

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA E DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DOS HABITATS AO LONGO DO RIO DO PEIXE, ITABIRA-MG

Ana Carolina de Oliveira Pinto^{1*}; *Giselle de Paula Queiroz Cunha*²; *James Lacerda Maia*³; *Andreiva Lauren Vital do Carmo*⁴; *Thais Silva Santos*⁵ & *Anderson de Assis Moraes*⁶

Resumo – A deterioração dos ecossistemas aquáticos influenciados pelas condições naturais e principalmente pelo uso e ocupação do solo, interfere diretamente na qualidade água de uma bacia hidrográfica, podendo ocasionar sérios impactos sobre esse recurso, como assoreamento, eutrofização, acúmulo de materiais pesados, despejo de dejetos e escoamento superficial. Nesse contexto, o presente trabalho objetiva apresentar os resultados obtidos a partir do monitoramento da qualidade da água e aplicação do método de avaliação rápida da diversidade de habitats proposto por Callisto *et al.* (2002) para o Rio do Peixe, no município de Itabira, Minas Gerais. Os resultados obtidos demonstram que durante o ciclo sazonal estudado (extremo de seca e chuva) os parâmetros alterados foram o Oxigênio Dissolvido (OD) e a Turbidez, devido ao desenvolvimento de processos erosivos que incrementaram o arraste de solo sobre o leito do rio e ocasionou o assoreamento acentuado em determinados trechos. A aplicação do método de avaliação rápida da diversidade de habitats ratificou as fragilidades ambientais observadas em campo e laboratório, orientando a análise técnica sobre os fatores que influenciaram a condição ecológica dos trechos.

Palavras-Chave – Conservação de Habitats; Qualidade da água; Rio do Peixe.

WATER QUALITY EVALUATION AND CONDITION OF HABITAT ALONG OF THE RIO DO PEIXE, ITABIRA-MG

Abstract – The deterioration of aquatic ecosystems influenced by natural conditions and especially the use and occupation of land, directly affects the water quality of a watershed and may cause serious impacts on this resource, such as sedimentation, eutrophication, accumulation of heavy materials, dumping of waste and superficial runoff. In this context, the present study had as objective presenting the results obtained from the monitoring of water quality and the method of rapid assessment of the diversity of habitats proposed by Callisto *et al.* (2002) for the Fish River, in the municipality of Itabira, Minas Gerais. The results show that during the seasonal cycle that was studied (dry and wet extreme) the value of parameters Dissolved Oxygen (DO) and Turbidity were changed due to the development of erosion processes that increased the drag of ground on the riverbed and caused the siltation pronounced in certain stretches. The application of the method of rapid assessment of habitat diversity ratified the environmental fragility observed in laboratory and field guiding technical analysis on the factors that influenced the ecological condition of the passages.

Keywords – Habitat Conservation; Water Quality, Rio do Peixe.

¹ Universidade Federal de Itajubá – Unifei, anacarolina.op@hotmail.com

² Universidade Federal de Itajubá – Unifei, gisellequeiroz@unifei.edu.br

³ Universidade Federal de Itajubá – Unifei, jamesmaia@unifei.edu.br

⁴ Universidade Federal de Itajubá – Unifei, andreivalauren@gmail.com

⁵ Universidade Federal de Itajubá – Unifei, tsilva1104@gmail.com

⁶ Universidade Federal de Itajubá – Unifei, andersonamorais@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Diante da expansão do desenvolvimento econômico e da ocupação desordenada que o território brasileiro vem sofrendo ao longo dos anos, aliado a diminuição dos recursos naturais, é perceptível o aumento dos impactos sobre o meio ambiente.

Os recursos hídricos têm sido um dos recursos mais ameaçados pela urbanização acelerada e pela demanda cada vez mais crescente de água doce e de boa qualidade, visto que constituem recursos estratégicos para o desenvolvimento econômico, para a qualidade de vida das populações humanas e para a sustentabilidade da biodiversidade (TUNDISI, 2003).

A deterioração dos ecossistemas aquáticos influenciados pelas condições naturais e principalmente pelo uso e ocupação do solo, interfere diretamente na qualidade água de uma bacia hidrográfica em um determinado local, podendo ocasionar sérios impactos sobre esse recurso, como assoreamento, eutrofização, acúmulo de materiais pesados, despejo de dejetos e escoamento superficial. Segundo o relatório do Projeto Mãe d'Água, executado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) a bacia hidrográfica do rio do Peixe, objeto desse estudo, é um importante curso d'água responsável por uma parte significativa do abastecimento público do município de Itabira-MG. Ainda segundo este estudo, a bacia encontra-se muito impactada devido ao uso e ocupação irregular.

Seguindo esses pressupostos, estudos têm sido desenvolvidos sobre a paisagem a fim de conhecer um pouco mais da sua estrutura, seu uso e ocupação, com propósito de favorecer o melhor gerenciamento desses recursos naturais em função das atividades antrópicas. O Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats, proposto por Callisto *et al.* (2002), por exemplo, tem sido um método muito prático, na análise ecológica de microbacias, visto que permite avaliar vários fatores que influenciam na qualidade da água como: tipo de ocupação das margens, erosão, assoreamento, cobertura vegetal e estado de conservação.

Diante disso, esse trabalho pretende apresentar os resultados obtidos a partir do monitoramento da qualidade da água e da aplicação do método de avaliação rápida da diversidade de habitats (CALLISTO *et al.*, 2002) em trechos ao longo do rio do Peixe.

ÁREA DE ESTUDO

A área do estudo em questão está compreendida na sub-bacia do Rio de Peixe, localizada na região centro-leste do estado de Minas Gerais. É uma região que apresenta clima tropical chuvoso, em que o inverno é seco e o verão, quente e úmido. Sendo esta a sub-bacia responsável por drenar todo o município de Itabira, encontra-se extremamente exposta a impactos relacionados ao lançamento do esgoto doméstico das áreas urbanas.

De modo geral a metodologia desenvolvida nesse estudo aborda as seguintes etapas, representadas pela Figura 1.

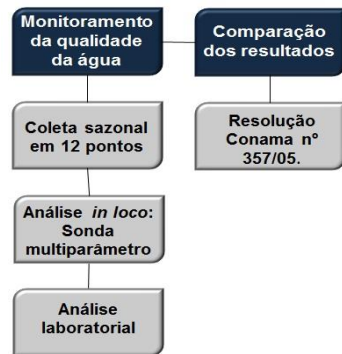


Figura 1: Fluxograma resumido do procedimento metodológico adotado no estudo.

As coletas de água foram realizadas em doze pontos no Rio de Peixe, conforme ilustrado na Figura 2.



Figura 2: Vista espacial dos pontos de coleta na sub-bacia do Rio de Peixe. Fonte: Google Earth.

METODOLOGIA

A metodologia adotada nesse trabalho dividiu-se nas seguintes etapas: levantamento de dados secundários, delimitação de pontos de controle ao longo da sub-bacia, aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats, coleta de amostras de água e análise dos resultados.

Na primeira etapa do estudo, foi realizado o levantamento dos dados secundário em órgãos públicos, a saber: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Serviço Autônomo de Água e Esgoto-SAAE. Bem como a delimitação de pontos de controle a serem monitorados ao longo da sub-bacia e a aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats, realizadas nos dias 28/09/2012 e 04/01/2013.

Em seguida, foram realizadas coletas de amostra de água em 12 pontos a montante e jusante da captação de água do município. A periodicidade de coleta prevista foi semestral, abrangendo o ciclo sazonal (chuva e seca).

Sendo assim, a primeira coleta de amostras, correspondente ao período de seca foi realizada no dia 28/09/2012 e a coleta de chuva nos dias 04 e 05/01/2013. Nessas etapas, foram avaliados os seguintes parâmetros físico-químicos: temperatura, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido (OD) e pH que foram aferidos, *in loco*, com auxílio de uma sonda multiparâmetro - e demanda bioquímica de oxigênio (DBO), turbidez, nitrogênio total, sólidos totais - aferidos em laboratório. Para a quantificação desses parâmetros as amostras foram coletadas em recipientes plásticos apropriados, enquanto as amostras para análise de coliformes totais e *Escherichia coli* foram coletadas em frascos de vidro previamente esterilizados.

O material coletado foi acondicionado e transportado para realização de análise nos laboratórios de Ecologia Aplicada da Universidade Federal de Itajubá, *campus* Itabira, conforme ilustra o mosaico de imagens apresentados pela Figura (3) e cujos procedimentos metodológicos cumprem o descrito em *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st edition* (APHA/AWW/WEF, 2005). Posteriormente à quantificação dos parâmetros, foi realizada a interpretação e a verificação do enquadramento dos resultados obtidos, averiguando a conformidade destes em relação aos valores estipulados pela Resolução Conama 357/05.

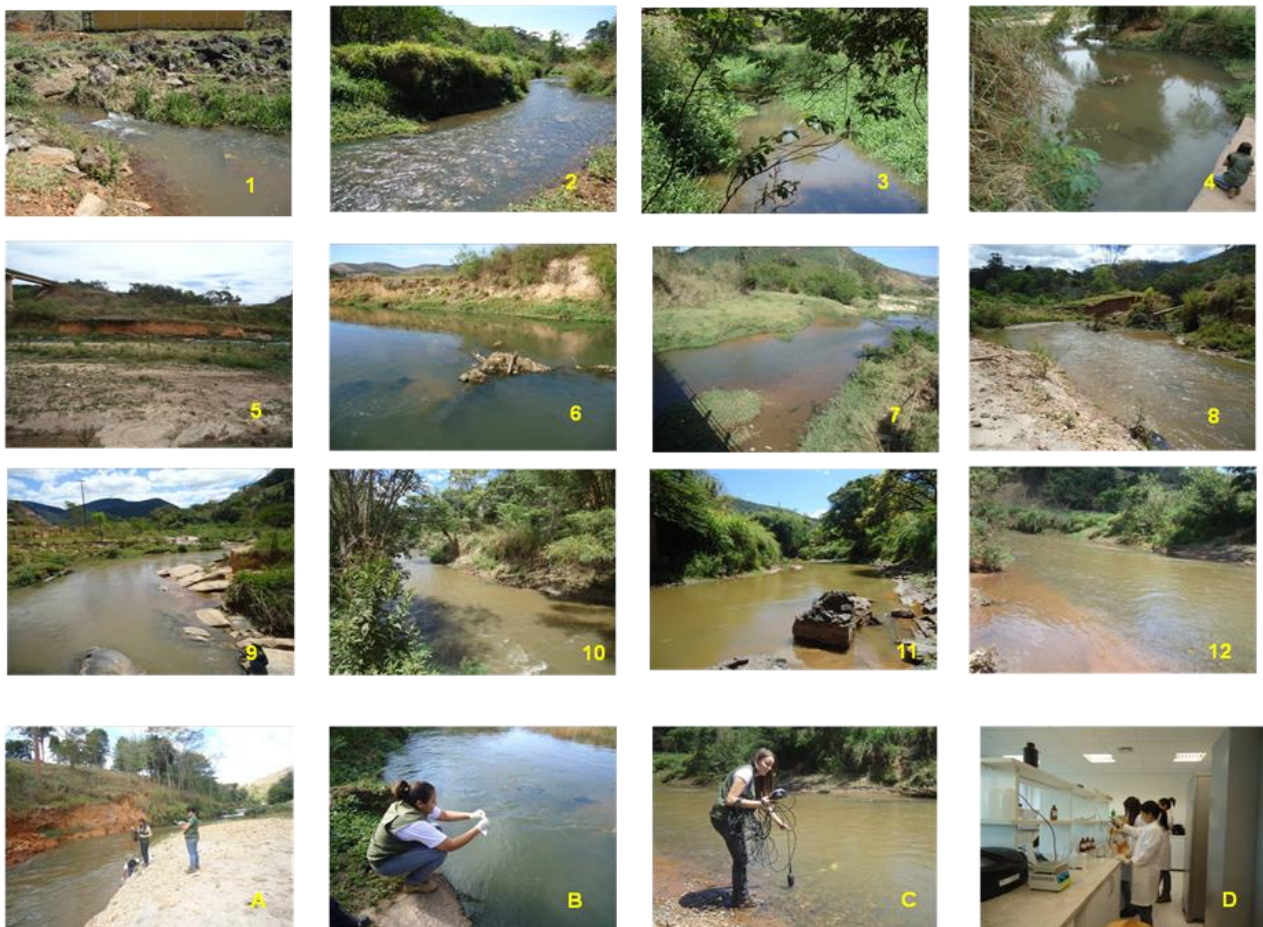


Figura 3: Mosaico de imagens da vista geral de cada ponto de coleta selecionado para o estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Tabelas 1 e 2 apresentam os resultados obtidos a partir das análises realizadas nos períodos de seca e chuva.

Tabela 1 - Resultados obtidos nas análises no período de 29/09/2012 (período de seca)

AMOSTRA	PARÂMETROS AVALIADOS - PERÍODO DE SECA											
	Temperatura (°C)	OD (mg/L)	%OD	DBOs (mg/L)	Condutividade (µS/cm)	Turbidez (NTU)	pH	Fosfato (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Sólidos Totais (mg/L)	Escherichia Coli (MPN/100mL)	Coliformes Totais
1	22,87	7,65	95,6	4,27	0,135	10,7	7,94	0,25	2,1	94	12,990	24,196
2	21,88	5,13	62,4	8,72	0,15	10,4	7,45	1,02	2,9	112	1,670	12,033
3	21,70	5,97	74,6	3,26	0,134	6,94	7,56	0,75	3,4	105	1,850	9,804
4	22,72	5,89	73,9	5,07	0,147	11,2	7,6	0,90	1,6	103	0,798	7,701
5	22,98	6,68	84,7	5,41	0,145	9,77	7,72	0,97	1,1	94	1,112	7,270
6	24,27	8,10	102,4	7,29	0,154	7,74	7,52	1,30	1,1	117	0,0187	0,0657
7	19,17	6,59	76,2	8,18	0,146	8,14	7,54	1,05	1,5	99	0,480	3,076
8	19,56	6,87	82,1	7,28	0,11	20,6	7,54	0,86	1,7	83	0,160	2,247
9	20,00	8,30	94,9	6,70	0,007	19,8	7,59	0,62	2,4	111	0,332	7,270
10	20,10	6,99	83,3	6,20	0,072	18,7	7,66	0,59	2,3	59	0,262	2,143
11	20,37	7,62	91,2	2,88	0,071	19,4	7,65	0,55	2,5	64	0,345	1,842
12	21,38	7,88	96,3	7,88	0,075	17,6	7,71	0,49	2,7	60	0,135	1,455

Tabela 2 – Resultados obtidos nas análises no período de 04 e 05/01/2013 (período de chuva)

AMOSTRA	PARÂMETROS AVALIADOS - PERÍODO DE CHUVA												
	Temperatura (°C)	OD (mg/L)	%OD	DBOs (mg/L)	Condutividade (µS/cm)	Turbidez (NTU)	pH	Fosfato (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Sólidos Totais (mg/L)	Escherichia Coli (MPN/100mL)	Coliformes Totais	
1	26,54	6,78	89,3	4,37	0,091	53,80	7,54	0,19	0,06	1,7	55	17329	331
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	27,56	6,4	87,1	3,62	0,155	38,90	7,56	0,14	0,05	1,7	70	120330	24810
4	27,45	6,15	80,2	4,75	0,13	47,90	7,6	0,35	0,11	1,7	59	>241960	129970
5	28,54	5,89	76,8	4,75	0,178	32,00	7,52	0,23	0,08	1,6	73	>24196	>24196
6	23,81	6,12	80,9	2,11	0,126	31,10	7,35	0,60	0,20	1,6	102	>24196	15531
7	23,75	8,07	106,7	2,78	0,119	42,90	7,54	0,54	0,18	1,5	103	>24196	12030,3
8	23,77	7,02	91,7	3,06	0,001	43,30	7,49	0,27	0,09	2,5	171	>2419,6	>2419,6
9	23,44	8,46	103,5	3,67	0,073	149,00	7,52	0,39	0,13	1,7	199	>24196	4352
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	23,72	7,9	100,3	2,72	0,065	179,00	7,52	0,55	0,18	1,6	187	>24196	5794
12	23,55	8,12	103,9	4,22	0,063	243,00	7,51	1,17	0,38	1,5	324	>24196	7701

As informações obtidas em campo e em análise laboratorial em relação às amostras de água coletadas no trecho em questão permitem as seguintes considerações para o monitoramento realizado nos períodos de chuva e seca:

- Considerando o conjunto de parâmetros cujos valores estão em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação (artigo 15º Conama n.º 357/05) é possível constatar a boa qualidade da água nesse trecho de interesse da sub-bacia do rio do Peixe.
- Os valores detectados para o período de seca registraram alterações para o parâmetro OD – Pontos 2, 3 e 4. Os valores detectados para o período de chuva registraram alterações para os parâmetros oxigênio dissolvido – Ponto 5; e Turbidez – Pontos 9, 11 e 12.

Os valores detectados para os parâmetros citados acima indicam alterações justificadas pelo carreamento de solo para o leito dos cursos d'água. O assoreamento, por sua vez, além de modificar ou deteriorar a qualidade da água, a fauna e a flora, provoca o decréscimo da velocidade da água resultando também na redução da disponibilidade hídrica.

Silva *et al.* (2005) ratifica que entre os fatores que influenciam o aporte de sedimentos em bacias hidrográficas (relevos, tipos de solos, climas e usos e ocupação dos solos), a cobertura do solo tem influência decisiva nas perdas de água e solo, podendo influenciar na disponibilidade e na qualidade da água. Ainda segundo o referido autor, o efeito da cobertura do solo sobre as perdas de água e solo, pode ser explicado pela ação que a cobertura do solo tem em dissipar a energia cinética do impacto direto das gotas da chuva sobre a superfície, diminuindo a desagregação inicial das partículas de solo e, conseqüentemente, a concentração de sedimentos na enxurrada; além disso, a cobertura do solo representa um obstáculo mecânico ao livre escoamento superficial da água, ocasionando diminuição da velocidade e da capacidade de desagregação e transporte de sedimentos.

Segundo Lima (2001) a turbidez é causada pela presença de partículas em suspensão. Uma água muito turva limita a penetração de raios solares o que dificulta na reposição de oxigênio. A Resolução Conama estabelece que o limite de turbidez para um rio classe 2 é de 100 NTU. Todos os pontos amostrais indicam turbidez de acordo com o padrão estabelecido pela legislação, com exceção dos pontos 9, 11 e 12, resultados estes que podem constatados pela presença de processos erosivos e assoreamento (vide Figura 3). O local de maior turbidez é o ponto de coleta 12 com resultado de 243 UNT. Este local apresenta margem comprometida, pois é utilizado para dessedentação de animais, o que é justificativa para turbidez elevada, quando comparada aos demais pontos.

O oxigênio dissolvido, também alterado ao longo do monitoramento, é de essencial importância para os organismos aeróbios. Durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios, podendo vir a causar uma redução da sua concentração no meio. Dependendo da magnitude deste fenômeno, podem vir a morrer diversos seres aquáticos, inclusive os peixes. Caso o oxigênio seja totalmente consumido, têm-se as condições anaeróbias, com possível geração de maus odores, sendo o principal parâmetro de caracterização dos efeitos da poluição das águas por despejos orgânicos. O OD também pode diminuir no meio devidos ao processo de assoreamento acentuado, situação comum ao longo dos trechos estudados.

Agregado a essas análises, foi aplicado também o Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats, proposto por Callisto *et al.* (2002), a fim de verificar o nível de conservação ecológico dos trechos analisados, destacando as potencialidades e vulnerabilidades ambientais.

Esse protocolo avalia um conjunto de parâmetro em categorias descritas e pontuadas de 0 a 4, com base nas observações visuais das condições de habitat. O valor final do protocolo de avaliação é obtido a partir do somatório dos valores atribuídos a cada parâmetro independentemente. As pontuações finais refletem o nível de conservação das condições ecológicas dos trechos de bacias estudadas, em que de 0 a 40 pontos são descritos os trechos “Impactados”; 41 a 60 representam trechos “alterados”; e acima de 61 pontos, trechos “naturais”, conforme apresentado nas Tabelas 3. Os resultados obtidos no presente estudo, com base no protocolo, estão dispostos na Tabela 4.

Tabela 3 – Pontuação x Grau de conservação dos trechos

Pontuação	Grau de conservação dos trechos
0-40	Trechos impactados***
41-60	Trechos alterados**
> 61	Trechos naturais*

Tabela 4 – Resultados do Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats, proposto por Callisto *et al.* (2002).

Pontos Monitorados	Coordenadas Geográficas	Descrição	Pontuação
P1	-19,673395 (S) -43,234686 (W)	Região industrial, próximo à barragem de rejeito, ausência de mata ciliar e presença de erosão moderada.	49 pontos**
P2	-19,651204 (S) -43,222555 (W)	Campo de pastagem, ausência de mata ciliar, erosão moderada e despejo de efluentes domésticos.	37 pontos***
P3	-19,652054 (S) -43,222858 (W)	Campo de pastagem, ausência de mata ciliar e erosão moderada.	46 pontos**
P4	-19,642791 (S) -43,180006 (W)	Mata ciliar ausente, erosão moderada, esgoto doméstico lançado diretamente no córrego.	39 pontos***
P5	-19,643352 (S) -43,179486 (W)	Campo de pastagem, focos de erosão extremamente acentuada no leito do rio, presença de lixo nos arredores.	42 pontos**
P6	-19,643044 (S) -43,164669 (W)	Campo de pastagem, com focos de erosão acentuada. Presença de uma ponte entre as margens do rio.	42 pontos**
P7	-19,671832 (S) -43,128422 (W)	Campo de pastagem, ausência de mata ciliar e erosão acentuada.	42 pontos**
P8	-19,678280 (S) -43,101207 (W)	Campo de pastagem com focos de erosão acentuados, ausência de mata ciliar eleito do córrego instável.	34 pontos***
P9	-19,699425 (S) -43,062036 (W)	Área residencial localizada às proximidades de uma ponte, erosão moderada, presença de animais e lixo doméstico.	39 pontos***
P10	-19,699839 (S) -43,054195 (W)	Campo de pastagem com erosão moderada e esgoto doméstico lançado diretamente no córrego.	40 pontos***
P11	-19,743459 (S) -43,021103 (W)	Região residencial, focos de erosão moderados a acentuados e esgoto doméstico lançado diretamente no córrego.	39 pontos***
P12	-19,734929 (S) -43,031742 (W)	Campo de pastagem com presença de processos erosivos e assoreamento acentuado.	39 pontos***

De acordo com os resultados obtidos na Tabela 4, pode-se perceber que todos os trechos analisados se enquadram nos graus de conservação classificados como alterado ou impactado, visto que registram ausência de mata ciliar conforme previsto na legislação vigente, que confere 30m de faixa de mata nativa para rios de até 10m de largura. Nenhum dos pontos estudados foi classificado como trecho natural justamente pelo fato da área em questão se caracterizar pela presença constante de focos de erosão e assoreamento nas margens do rio, conforme ilustrado na Figura 3. Fato este, aliado à presença de residências sem infraestrutura de saneamento, ratifica um dos grandes impactos ambientais detectados na região, que trata-se do lançamento de esgoto doméstico diretamente no corpo d'água.

Levando em consideração a inexistência de trechos considerados naturais, com base no protocolo de Calisto, as localidades que se enquadraram em um nível de conservação altamente

impactado foram os pontos 2, 4, 8, 9, 10, 11 e 12. A pontuação obtida para tal caracterização certamente confirma o que é visualizado nos pontos estudados. Uma característica eminente na maioria desses pontos que pode justificar tamanha alteração ao ambiente é a grande proximidade dos cursos d'água a bairros e/ou comunidades da cidade. Isso faz com que o direcionamento de águas residuárias e dejetos oriundos do esgoto doméstico seja ainda mais evidente. Também nas proximidades dos pontos de coleta foi percebida, em uma grande maioria, a presença de pontes, fato este que demonstra ainda mais a ocorrência de intensas alterações antrópicas ao meio. Além disso, a existência de animais nas redondezas dos trechos evidencia a utilização da água para dessedentação de animais, o que agride intensamente o solo das margens, levando ao assoreamento.

Quanto aos pontos caracterizados como trechos alterados (pontos 1, 3, 5, 6 e 7), pode-se dizer que demonstraram, em sua maioria, uma erosão moderada, o que conseqüentemente leva ao intenso assoreamento.

Sendo assim, é de grande valia enfatizar que o tipo de ocupação das margens do corpo d'água é o primeiro indício de quais são as condições ambientais daquele local e dos possíveis impactos aos quais aquela área está exposta.

CONCLUSÃO

A bacia o rio do Peixe apresentou pontos de monitoramento com valores acima do máximo permitido pela legislação vigente quanto aos parâmetros OD e Turbidez. Os valores detectados para o período de seca registrou alterações para o parâmetro oxigênio dissolvido – Pontos 2, 3 e 4. Os valores detectados para o período de chuva registram alterações para os parâmetros OD – Ponto 5 e Turbidez – Pontos 9, 11 e 12. Os resultados obtidos em campo e laboratório são complementares e ratificam a presença de processos erosivos e assoreamento, com margens comprometidas e utilizadas para dessedentação de animais. O assoreamento dos corpos d'água também contribui para a diminuição dos valores de oxigênio dissolvido e também pelo processo de estabilização da matéria orgânica.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Itajubá – Unifei, *Campus* Itabira.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – Fapemig.

REFERÊNCIAS

APHA/AWW/WEF (2005). *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21st edition*. American Public Health Association/ American Water Works/ Water Environment Federation, Washington, DC, USA, 1368 p.

BRASIL (2005). *Resolução Conama nº 357 de 17 de março de 2005*. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CALLISTO, M. F. *et al.* (2010). *Integração, treinamento e formação de pós-graduandos para a conservação de riachos de cabeceira na RVS Mata do Junco, Capela (SE)*. In *Anais do III Encontro de Recursos Hídricos*, Sergipe.

CALLISTO, M. F.; MORENO, G. M.; 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*, p. 91-98. SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE

ITABIRA-MG (2010). *Relatório da implantação e dos resultados do projeto “Mãe d’Água” de Itabira-MG*. Itabira: SAAE, 19 p.

SILVA, D. D. *et al.* (2005). Efeito da cobertura nas perdas de solo em um Argissolo Vermelho-Amarelo utilizando simulador de chuva. *Engenharia Agrícola*, v. 25, n. 2, p. 409-419.

TUNDISI, J.G & TUNDISI, T.M. (2008) *Limnologia*. 1. ed. São Paulo: Oficina de textos, 632 p.