

Título do Trabalho: Projeto Rio Betim: Avaliação Rápida Ambiental na Alta Bacia do Rio Betim.

Autor(es): Antônio Sérgio de Freitas Júnior, Marcela Camargo Matteuzzo, Diego Alves de Oliveira.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica, Degradação Ambiental, Rio Betim.

Campus: Betim Área do Conhecimento (CNPq): Ecologia.

RESUMO

A Bacia Hidrográfica do Rio Betim está localizada nos municípios de Betim e Contagem, possuindo uma área aproximada de 245,78 km². Desse total, 80% de sua área total (aproximadamente 139 km²) estão no município de Betim, em uma região de maior concentração de ocupação urbana. Esta bacia atua como importante fonte de água para abastecimento da população da região metropolitana de Belo Horizonte, sendo seu curso principal um importante afluente da Bacia do Rio Paraopeba. O Rio Betim e seus afluentes encontram-se em área majoritariamente urbana e industrial. Este fato é a principal causa da degradação dos cursos da Bacia do Rio Betim, que transformou trechos límpidos de córregos em esgotos a céu aberto em algumas gerações de intensa urbanização e industrialização da região. O presente estudo tem como objetivo avaliar condições de degradação ambiental de córregos que compõem a Alta Bacia do Rio Betim, utilizando como ferramenta metodológica protocolos de avaliação rápida, que são aplicados *in situ*, e atuam como auxiliares no diagnóstico ambiental. Estes propõem a avaliação desde características abióticas do ambiente, como ocupação humana, tipos de fundo e sedimentos, alterações no curso e diversidade de habitats. Bem como propriedades da biota: presença e extensão de mata ciliar, de macrófitas aquáticas, dentre outras. Os dados obtidos através da aplicação foram tabulados e avaliados, gerando informações que qualificam a degradação ambiental da área de estudo. O protocolo utilizado, possui ampla aplicação científica pela sua diversificação de variáveis importantes ao diagnóstico de ambientes aquáticos. Efetuou-se um recorte espacial, na alta bacia do Rio Betim, região em que seus cursos d'água localizam-se à jusante da Represa Várzea das Flores, desse modo obtendo um conhecimento de maior profundidade na dinâmica desta microbacia. Os córregos Água Suja, Morro Redondo, das Abóboras e Bela Vista, alguns dos quais compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Betim, foram o enfoque da pesquisa. Possuem alguns poucos trechos naturais, porém sobressaem as caracterizações que os classificam como moderados à intensamente degradados.

INTRODUÇÃO

Na natureza, o homem altera o meio em que vive para garantir sua subsistência, estabelecendo uma interação com o meio ambiente. A paisagem, segundo SANTOS (2006), é um conjunto de formas que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza. Os recursos hídricos são componentes das unidades de paisagem cuja importância é prioritária por refletirem diretamente na qualidade de vida da biota associada, inclusive do homem. Entretanto, ao invés serem mantidos saudáveis como suporte para vida, estão sendo progressivamente degradados (KARR et al. 2006).

As bacias hidrográficas são compartimentos geográficos indispensáveis para o diagnóstico qualitativo do espaço físico, além de serem regiões administrativas de gerenciamento, manejo e conservação dos

recursos hídricos. Os impactos antrópicos sobre os ecossistemas aquáticos, têm sido responsáveis pela deterioração da qualidade ambiental de bacias hidrográficas (CALLISTO et al. 2002).

Numa visão mais ampla, a ocupação das bacias hidrográficas pelo homem e o consequente uso dos recursos hídricos modificam as características físicas, químicas e biológicas dos corpos d'água e das margens ao longo de seus cursos (CARVALHO et al. 2014). No intuito de efetuar uma caracterização da influência antrópica e seus impactos sobre trechos do ecossistema lótico dos principais afluentes da Alta Bacia Hidrográfica do Rio Betim, localizada na região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH, MG), realizou-se em caráter descritivo-analítico uma análise ambiental complementar. A ferramenta metodológica utilizada neste estudo são os protocolos de avaliação rápida (PARs), que permitem a obtenção de dados em curto prazo e com custos reduzidos sobre a integridade ambiental de uma área (CORGOSINHO et al. 2004). De modo generalista, os protocolos de avaliação rápida (PARs) reúnem procedimentos metodológicos aplicáveis a avaliação rápida, qualitativa e semi-quantitativa, de um conjunto de variáveis representativas dos principais componentes e fatores que condicionam e controlam os processos e funções ecológicas dos sistemas fluviais (CALLISTO et al. 2002). Estes instrumentos de avaliação permitem obter uma pontuação que indicam um estado de conservação em que os rios se encontram (BIZZO et al. 2014).

METODOLOGIA E ÁREA DE ESTUDO

Protocolos de Avaliação Rápida (PARs)

O presente estudo aplicou o protocolo de avaliação rápida adaptado por (CALLISTO et al. 2002), que fomenta a avaliação da diversidade de habitats, resultando numa indicação semi-quantitativa do nível de preservação de trechos de bacias hidrográficas. Esta ferramenta metodológica trata de vinte e dois parâmetros, possibilitando o maior refinamento da informação e dando um maior leque de possibilidades de notas para cada parâmetro. Do 1º ao 10º parâmetro, o aplicador pode atribuir as notas: 4 pontos, 2 pontos e 0 pontos. A partir do 11º ao 22º parâmetro, ele pode atribuir as notas: 5 pontos, 3 pontos, 2 pontos e 0 pontos. O valor final é obtido a partir da somatória de cada parâmetro, sendo este valor o indicador do nível de preservação das condições ambientais do trecho avaliado, onde de 0 a 40 pontos representa trechos "Impactados", de 41 a 60 pontos representa trechos "Alterados" e acima de 61 pontos, trechos "Naturais".

Os parâmetros mensurados são: 1. Ocupação; 2. Erosão; 3. Antropização; 4. Cobertura Vegetal sobre o Leito; 5. Odor água; 6. Oleosidade água; 7. Transparência; 8. Odor sedimento; 9. Oleosidade do fundo; 10. Tipo de fundo; 11. Habitats de fundo; 12. Extensão rápidos; 13. Frequência rápidos; 14. Substrato; 15. Deposição de lama; 16. Depósitos sedimentares; 17. Alterações no canal; 18. Fluxo das águas; 19. Mata ciliar; 20. Estabilidade das margens; 21. Extensão da Mata ciliar; 22. Presença de Plantas Aquáticas.

A Bacia Hidrográfica do Rio Betim está localizada nos municípios de Contagem e Betim, possuindo uma área aproximada de 245,78 km². Desse total, 80% de sua área total (139 km²) estão no município de Betim, em uma região de maior concentração de ocupação urbana. No presente estudo foram pleiteados os córregos Água Suja (A), Morro Redondo (B), das Abóboras (C) e Bela Vista (D), foram aplicados no alto, médio e baixo cursos, como indicado no mapa de uso e ocupação, elaborado pela pesquisa abaixo. (Figura 1).

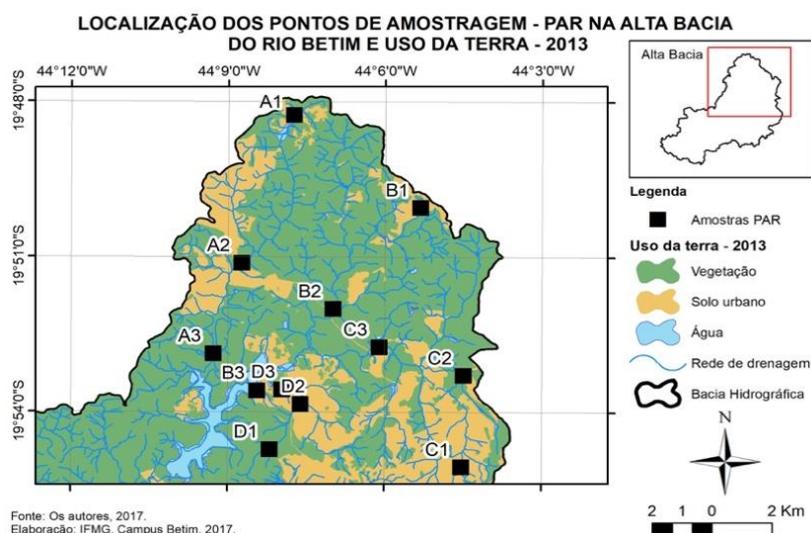


Figura 1: Localização dos pontos de amostragem na alta bacia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 1: Resultado da aplicação dos Protocolos de Avaliação Rápida de Callisto et al. (2002).

Pontos de Amostragem	Córrego	Coordenadas Geográficas	Pontuação PAR-II (CALLISTO et al. 2002)	Status correspondente
A1	Água Suja	19°48'18.04"S 44°07'47.77"O	44	Alterado
A2	Água Suja	19°51'05.64"S 44°08'44.54"O	38	Impactado
A3	Água Suja	19°52'52.73"S 44°09'17.02"O	54	Alterado
B1	Morro Redondo	19°50'02.89"S 44°05'19.98"O	49	Alterado
B2	Morro Redondo	19°52'00.46"S 44°06'59.80"O	49	Alterado
B3	Morro Redondo	19°53'35.46"S 44°08'27.00"O	42	Alterado
C1	Das Abóboras	19°55'03.50"S 44°04'32.37"O	30	Impactado
C2	Das Abóboras	19°52'44.72"S 44°06'06.56"O	26	Impactado
C3	Das Abóboras	19°53'17.63"S 44°04'30.03"O	25	Impactado
D1	Bela Vista	19°54'43.90"S 44°08'12.09"O	48	Alterado
D2	Bela Vista	19°53'51.01"S 44°07'37.08"O	47	Alterado
D3	Bela Vista	19°53'34.28"S 44°07'58.18"O	55	Alterado

A) Córrego Água Suja

A1 – Alto curso: Dentre suas vertentes, localizadas à margem esquerda, é observada a presença de mata ciliar e vegetação ripária preservada, o que garante à região de nascente funções ecológicas estáveis para a recarga hídrica deste córrego. Este ponto, é mantido dentro de um condomínio fechado, tendo como principais perturbações situações provenientes de origem doméstica, como descarte de lixo nas margens e possível despejo de esgoto doméstico. Próxima à margem direita, é observado pontos de concentração de oleosidade e espumas, indicando dejetos potencialmente provenientes das residências. Essas condições associadas à baixa transparência, pode causar danos a biota fotossintetizadora, que são essenciais para a sustentação da cadeia alimentar da fauna aquática. Os fatores abióticos do leito, tais como a diversificação dos habitats de fundo, características de deposição, resultam em um ambiente homogêneo, e insuficientes para manutenção da biodiversidade aquática. Como analisado, a ausência de macrófitas aquáticas visíveis, ressaltam a insalubridade das condições físicas deste curso.

A2 – Médio curso: Este trecho do córrego é cercado por campos de pastagem em que há presença de atividade pecuária familiar. Avistou-se alguns bois na região a montante ao ponto de aplicação, que utilizam a água deste córrego para dessedentação. Foi observado e que o gado presente no dia da aplicação do PAR, mesmo que em quantidade baixa, afeta as características fisiográficas deste trecho. Registrou-se que a margem direita apresentava atividades erosivas moderadas, que ocasionaram em sua margem oposta grandes bancos de areia, isto foi possível devido à pouca largura deste trecho. Como analisado *in situ*, o processo de movimento de massa nesse trecho, tem comprometido a variedade de habitats de fundo, que foi caracterizado como arenoso. A falta de preservação da flora da região é acentuada, não há vegetação ripária satisfatória, que visivelmente há menos de 50% da mata ciliar nativa, caracterizando-se como um desflorestamento muito acentuado, e a pouca vegetação restante não atinge sua altura normal.

A3 – Baixo curso: Na região de baixo curso reduz-se a energia cinética do córrego e a capacidade de transporte. Neste ponto de amostragem evidencia-se essa propriedade, mediante a grande deposição de lama no leito. O ambiente em que desenvolve-se este curso mantém um nível maior de preservação que nos demais cursos analisados. O entorno do córrego neste ponto possui influência antrópica mínima, sendo registradas pequenas residências esparsas que aparentemente não comprometem de maneira intensa o córrego. No momento da aplicação do PAR os residentes que encontravam-se próximos, afirmaram que há certas espécies de cobras que se fixam no entorno do córrego, sendo estes animais sensíveis as variações do ambiente, sua fixação é um indicador da manutenção das funções ecológicas específicas para a permanência destas espécies.

B) Córrego Morro Redondo

B1 – Alto curso: Na hierarquia de drenagem caracteriza-se por ser um curso de primeira ordem, não recebendo outros tributários e dessa forma é região de recarga deste Córrego. Por se localizar em uma região de intensa expansão da malha urbana, sua vegetação ripária encontra-se comprometida e sua mata ciliar incapaz de absorver nutrientes necessários para atingir sua altura normal. Há na sua margem direita predominância de residências precárias, onde observou-se despejo de efluentes domésticos e presença de lixo não biodegradável no ambiente. O fluxo fluvial foi alterado pela construção de uma estrada de terra, causando barramento e formando um pequeno lago. Sobre alterações no fluxo natural do canal pela construção de barragens, SIQUEIRA et al. (2013) ponderam:

Barragens interceptam o fluxo natural do rio e causam profundas modificações hidrológicas nos sistemas fluviais como um todo, tanto a jusante como a montante. A jusante, em particular, as alterações mais evidentes são as variações nas vazões e velocidades de fluxo, as alterações na quantidade, tipo e granulometria dos sedimentos transportados, alterações nas formas dos canais, dentre outras.

Este processo de barragem altera o equilíbrio dinâmico do canal ocasionando uma redução na velocidade de escoamento, e dessa forma, há no ambiente regiões de características lóticicas e lânticas.

B2 – Médio curso: É o trecho a jusante à barragem e seu caráter voltou a ser lótico, porém devido à baixa capacidade de fluxo hídrico, ocasionada pelo barramento, sua lâmina da água é escassa. No entorno, foi

observado mata ciliar de médio porte, com copas de árvores de margens opostas se tocando, o que propiciou em um habitat favorável para a presença de aranhas construtoras de teias, lagartas, borboletas, mosquitos e ovos de anfíbios, o que ecologicamente elevou a qualidade do ponto, visto que ele apresenta variáveis bióticas e abióticas que de fato favorecem uma diversidade na fixação de organismos. De modo qualitativo observa-se dinâmica de habitats e uma considerável estrutura de cadeias tróficas.

B3 – Baixo curso: Dentre os todos os pontos de amostragem contemplados nesta pesquisa, é este que está mais próximo à Represa Várzea das Flores. O ecossistema deste ponto é típico de represamento, que por sua vez divide-se em três zonas: de influência fluvial com características lólicas, de transição e de ambiente lântico. Esse trecho encontra-se na zona em que há influência fluvial, portanto deve possuir características bióticas e abióticas próprias, dentre elas, bacia estreita e em forma de canal; altos valores de turbidez e zona eufótica com espessura menor que a zona de mistura; velocidade e renovação de água relativamente elevadas; concentrações de nutrientes mais elevadas; alta taxa de sedimentação; incremento alóctone de matéria orgânica proveniente da bacia de drenagem e *status* trófico de natureza eutrófica. Através do parâmetro “depósitos sedimentares”, destaca-se que neste trecho há uma deposição moderada de cascalho e areia e a zona litorânea possui uma grande quantidade de detritos de diferentes granulometrias, além da presença intensa de lixo doméstico e urbano. Este problema ambiental é agravado por este ponto ser uma zona de confluência de todos os demais córregos.

C) Córrego das Abóboras.

C1 – Alto curso: As regiões de nascentes devem possuir variáveis ecológicas específicas para manter propriedades que supram os demais afluentes do córrego. Dentre as condições principais, determina-se a necessidade de mata preservada ou vegetação ripária, que possibilite o sombreamento parcial, a presença de material orgânico alóctone natural, impedimento de erosão e a ausência de perturbações antrópicas que reduzam a qualidade da água. No entanto, este trecho do córrego está localizado no centro da cidade de Contagem-MG, e a ocupação da região é residencial e comercial. Esta nascente é acometida por uma quantidade exorbitante de lixo doméstico em suas margens.

C2 – Médio curso: Os problemas ambientais desenvolvidos na nascente deste córrego, é intensificado neste segundo ponto. No momento da avaliação, avistou-se uma grande quantidade de gado no entorno deste curso, que causam uma grande compactação no solo. Associada a isso, há precariedade de mata ciliar que está composta basicamente por algumas gramíneas, deficiente a ponto de ocasionar intenso movimento de massas do terreno para dentro do curso do córrego em ambas as encostas, com aproximadamente quatro metros de altura nesta época de seca. Essa problemática, tem causado grandes deposições de sedimento no leito. Somada à pouca quantidade de água disponível do escoamento natural e àquela proveniente da nascente deficiente, o curso torna-se incapaz de manter o equilíbrio entre material depositado e escoado. O intenso assoreamento provocado compromete a capacidade das biotas se expandirem pelo curso, alterando funções ecológicas do mesmo.

C3 – Baixo curso: Este trecho recebe toda a descarga de contaminação e colapso ambiental dos trechos à sua montante, e apesar de ter uma pequena mata ciliar em seu entorno, suas margens são expostas pela

baixa qualidade ecológica e de qualidade da água, que não é capaz de fixar adequadamente a vegetação. As características deste ponto, são similares aos trechos anteriores. Atuando apenas como um ponto a mais de disfunções ecológicas.

D) Córrego Bela Vista.

D1 – Alto curso: No alto curso com margem vegetada, o material alóctone é a principal fonte de energia para as comunidades aquáticas (Trevisan & Hepp 2007) e como avaliado no parâmetro “presença de mata ciliar” de Callisto et al. (2002) há a presença de mata desenvolvida e vegetação ripária, que deveria garantir considerável dinâmica ecológica nessa cabeceira. A presença de dois ambientes favorecidos pela diferença de nível de base fluvial, ocasionou a diferenciação de dois sistemas hídricos: há a presença de um ambiente úmido e lântico, onde a concentração de água proveniente das vertentes fica retida e garante a presença de macrófitas aquáticas, como a Taboa (*Thypha domingensis*). Após o ambiente lântico, a água escoava por ducto abaixo de uma estrada. No momento da amostragem o fluxo de água praticamente não existia e o solo no nível mais baixo é marcado pelo processo pedogenético de hidromorfismo.

D2 – Médio curso: As redes naturais de drenagem são sistemas interligados e as dinâmicas que ocorrem nos trechos de primeira ordem, impactam diretamente os trechos seguintes do córrego. Neste ponto de amostragem os parâmetros “extensão de rápidos” e “características do fluxo da água” remetem à escassez de água. Ainda é verificado, que há na margem esquerda plantações de milho em pequenas propriedades familiares. Os rápidos e corredeiras, são inexistentes nesse trecho, reduzindo a diversidade de habitats. Odor e oleosidade não foram observáveis. A vegetação ripária na margem direita desse trecho garante margens estáveis e sem evidência de grandes atividades erosivas.

D3 – Baixo curso: É o ponto mais a jusante do córrego Bela Vista e próximo à zona de represamento da Várzea das Flores. Apesar de alterado, é o trecho que mais garante a diversidade de habitats para manutenção da biodiversidade. Esse trecho do córrego delimita um condomínio fechado pela sua margem esquerda, e à direita mantém uma densidade vegetal alta, com mata preservada. As evidências de erosão nas suas margens estavam ausentes. Nesse ponto, encontrou-se uma lâmina d'água verticalmente mais favorecida que seus pontos a montante, no entanto não é o suficiente para uma elevada taxa de fixação de organismos aquáticos, como verificado pelo parâmetro “plantas aquáticas” não observa-se vegetação aquática no leito ou grandes bancos de macrófitas.

Conclusões

A Bacia do Rio Betim é um compartimento físico estratégico para a análise da qualidade e quantidade dos recursos hídricos disponíveis para o cidadão da região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). A escolha da Alta bacia hidrográfica do Rio Betim permitiu a amplitude e profundidade de conhecimento nesta região da bacia, que possui importância prioritária para o abastecimento da represa Várzea das Flores, que por sua vez é fonte de abastecimento de água da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Revelou-se que todos os trechos da bacia contemplados nesta pesquisa estão degradados ambientalmente, revelando que a água disponibilizada na Várzea das Flores para a população possui baixa qualidade. Desse modo,

existindo a possibilidade de futura crise hídrica. Desse modo reitera-se a importância do esforço institucional do IFMG na obtenção destes resultados e a busca de parcerias que unam esforços em ações para o benefício de toda sociedade através da luta na preservação dos recursos hídricos e ecossistemas associados com a promoção de discussões e sobre políticas públicas ambientais, educação e pesquisa contínua.

Referências Bibliográficas

BIZZO, M; MENEZES, J; ANDRADE, S. **Protocolos de Avaliação Rápida de Rios (PAR)**. Campos dos Goytacazes: CADEGEO, 2014.

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 Brasiliensia, v.34, n.1, p.91-98, 2002.

CARVALHO, E; BENTOS, A; PEREIRA, N. **Avaliação rápida da diversidade de habitats em um ambiente lótico**. Dourados: Interbio, v.8, n.1, 2014.

CORGOSINHO, P. H. C. et al. **Diversidade de habitats e padrões de diversidade e abundância do bentos ao longo de um afluente do reservatório de Três Marias, MG**. São Paulo: Arquivo do Instituto Biológico., v. 71, p. 227-232, abr/jun. 2004.

GUIMARÃES, A; RODRIGUES, A; MALAFAIA, G. **Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental**. São Paulo: Ambiente & Água, 2012.

KARR, J. **Seven foundations of biological monitoring and assessment**. Biologia Ambientale, v. 20, n.2, p. 7-18, 2006.

RODRIGUES, L.; CASTRO, A. **Protocolos de avaliação rápida: instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 13, n.1, p.161-70, 2008.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. Editora USP, São Paulo, 4ª edição: 2006.

SIQUEIRA, A. G.; AZEVEDO, A. A.; DOZZI, L.F.S.; KITAHARA, S. 2010. **Multitemporal analysis of the Dynamic Alteration on Parana Riverbed, downstream of Porto Primavera dam, Brazil**. 11th IAEG Congress, Auckland, New Zealand.

TREVISAN, A. & HEPP, L.U. 2007. **Dinâmica de componentes químicos vegetais e fauna associada ao processo de decomposição de espécies arbóreas em um riacho do norte do Rio Grande do Sul, Brasil**. *Neotropical Biology and Conservation*, 2: 55-60.

XAVIER, A. L.; TEIXEIRA, D. A. **Diagnóstico das nascentes da sub-bacia hidrográfica do rio São João em Itaúna, MG**. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 7., 2007, Caxambu. Anais... Caxambu: SEB, 2007. p. 1-2.

Participação em Congressos, publicações e/ou pedidos de proteção intelectual:

FREITAS JR, A.S; MATTEUZZO, M.C; OLIVEIRA ALVES, D.A. **Projeto Rio Betim: avaliação de quatro córregos da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH)**. In: I Congresso de Pesquisa e Inovação do Sudeste (CONPISUD), 2018. Grussaí. Anais...Rio de Janeiro: IFF, 2018.