

APLICAÇÃO DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE IMPACTO AMBIENTAL PARA AVALIAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CÓRREGO CAVEIRINHA, GOIÂNIA-GO

Geraldo Teodoro Rodrigues Neto¹

Milton Gonçalves da Silva Júnior²

Fernando Ernesto Ucker²

Mateus Leles de Lima²

RESUMO

O monitoramento ambiental é uma ferramenta fundamental para gestão de recursos hídricos, e é primordial que seja uma técnica rápida, de baixo custo e de fácil aplicação, para melhor tomada de decisão de gestores. O objetivo do estudo foi realizar uma análise da caracterização das condições ecológicas e da conservação ambiental do córrego Caveirinha no município de Goiânia Goiás, através da aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida de Impacto Ambiental. O protocolo foi dividido em dois quadros o primeiro utiliza dez parâmetros para caracterizar os impactos causados na região de mata ciliar e também sua intensidade atribuindo se pontuação 4, 2 e 0 respectivamente para cada parâmetro analisado. A segunda parte dispõe de doze parâmetros para caracterizar as condições dos habitats e seu nível de conservação atribuindo pontuação de 5, 3,2 e 0 respectivamente para cada parâmetro analisado. Foram selecionados três pontos de coleta com a finalidade de obter informações abrangentes sobre área total do local de estudo. Através da observação visual e dos dados qualitativos e quantitativos dos trechos estudados no córrego Caveirinha, foi possível determinar a situação ambiental de cada ponto de coleta. A qualidade ambiental dos pontos 01 e 02 estão com uma pontuação muito próxima devido ao fato de apresentarem características parecidas já o ponto 03, apresenta características diferentes dos pontos 01 e 02, sendo assim apresenta com pontuação distinta dos outros pontos. Alguns parâmetros contribuíram para esta correlação mais forte entre o ponto 01 e 02 e seu distanciamento do ponto 03. Por aspectos observados no protocolo de avaliação rápida de impacto ambiental e possível verificar que a área encontra se alterada decorrente a forte antropização local, havendo a necessidade de intervenção.

Palavras-chave: Monitoramento ambiental, matas ciliares, recursos hídricos.

APPLICATION OF THE RAPID ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT PROTOCOL FOR THE EVALUATION OF THE CONSERVATION STATUS OF CAVEIRINHA STREAM, GOIÂNIA-GO

ABSTRACT

Environmental monitoring is a fundamental tool for managing water resources, and it is vital that it be a fast, low cost and easy to apply technique for better management decision making. The objective of the study was to perform an analysis of the characterization of the ecological conditions and the environmental conservation of the Caveirinha stream in the municipality of Goiânia Goiás, through the application of a Rapid Environmental Impact Assessment Protocol. The protocol was divided into two frames. The first one uses ten parameters to characterize the impacts caused in the riparian forest region and also its intensity assigning scores 4, 2 and 0 respectively for each parameter analyzed. The second part has twelve parameters to characterize the conditions of the habitats and their level of conservation assigning scores of 5, 3, 2 and 0 respectively for each parameter analyzed. Three collection points were selected for the purpose of obtaining comprehensive information on total area Of the study site. Through the visual observation and the qualitative and quantitative data of the stretches studied in Caveirinha stream, it was possible to determine the environmental situation of each collection point. The environmental quality of the points 01 and 02 are with a very close score due to the fact that they present similar characteristics already the point 03, presents different characteristics of the points 01 and 02, being thus it presents with distinct punctuation of the other points. Some parameters contributed to this stronger correlation between point 01 and 02 and its distancing from point 03. By aspects observed in the protocol of rapid assessment of environmental impact and possible to verify that the area is altered due to the strong local anthropization, Intervention

Key words: Environmental monitoring, riparian forests, water resources.

¹ Graduado em Engenharia Ambiental – Faculdade Araguaia. e-mail: gteng.ambiental@gmail.com

² Docente Faculdade Araguaia – Unidade Bueno

INTRODUÇÃO

O monitoramento ambiental em bacias hidrográficas busca caracterizar aspectos relevantes que possibilitem diagnosticar as mudanças no uso e na ocupação do solo, tornando possível avaliar os efeitos das atividades humanas exercidas nas bacias hidrográficas e conseqüentemente, sobre os ecossistemas. Por isso, é recomendado monitorar variáveis ambientais que sejam sensíveis às alterações que possam vir a acontecer (Fernandes *et al.*, 2011).

Assim, torna-se urgente o desenvolvimento de métodos que auxiliem na conservação da biodiversidade aquática, na compreensão de padrões globais que determinam a qualidade desses sistemas e, conseqüentemente, a busca pela sustentabilidade entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental (Rodrigues *et al.*, 2010).

Em vista deste cenário, a avaliação rápida de impacto ambiental vem como uma ferramenta na análise da qualidade ambiental que por definição, é uma ferramenta que reúne procedimentos metodológicos aplicáveis à 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; Rodrigues e Castro, 2008).

Conseqüentemente os protocolos de avaliação rápidas de impacto ambiental (PRAs) além de oferecer a oportunidade de avaliar os níveis de impactos antropogênicos em trechos de bacias hidrográficas, constituindo-se em uma importante ferramenta nos programas de monitoramento ambiental (Callisto *et al.*, 2001).

Para tanto, o protocolo de avaliação rápida de impacto ambiental é uma ferramenta indispensável na mensuração da qualidade ambiental, a qual pode se observar os ecossistemas lóticos através de uma metodologia simples e de baixo custo.

O protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats, proposto por Callisto *et al.* (2002), capaz de informar o grau de conservação dos cursos d'água por meio da avaliação das condições ambientais de trechos de rios. O protocolo é uma

metodologia muito utilizada no Brasil e serve para estabelecer as relações de estrutura e funcionamento entre os ecossistemas aquáticos e abacia de drenagem. Além disso, essa ferramenta tem o objetivo de contribuir para o manejo e a conservação destes ambientes (Callisto *et al.*,2002).

Os 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. A 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. (Callisto *et al.*2002, Vargas e Júnior,2012).

Os processos que interferem nas condições naturais dos recursos hídricos estão relacionados, principalmente, à urbanização e exploração do solo e subsolo pela mineração e agropecuária. O uso e ocupação do solo de uma bacia hidrográfica e conseqüentemente, os usos múltiplos da água alteram as características físico-químicas e ambientais não apenas dos corpos hídricos, mas também de suas margens e do seu entorno. Sendo assim, são poucos os cursos fluviais que ainda mantêm suas condições naturais preservadas (Vargas e Júnior, 2012). Dessa forma, a manutenção sustentável dos recursos hídricos depende de bons instrumentos de planejamento, proteção e utilização dos recursos naturais, uma vez que qualidade da água depende de como os recursos estão sendo explorados (Alípaz, 2010).

Neste contexto se insere o córrego Caveirinha como um corpo hídrico agregado a um grande centro urbano. É afluente da margem direita do rio Meia Ponte, possui uma extensão aproximada de 14,8 km, onde praticamente toda sua bacia hidrográfica é ocupada por chácaras de recreio e loteamentos habitacionais. A microbacia do córrego Caveirinha é composta pelos afluentes denominados Posse, Fundo e Capivara, que ainda apresentam nascentes que guardam alguma proteção quanto à mata ciliar riparia. Mas, em toda extensão do córrego Caveirinha, é possível verificar esgotos lançados sem tratamento, ausência de mata ciliar, ocasionando a erosão de suas margens e o assoreamento de seu leito. (UCG/ARCA, 2003).

O córrego possui um lençol freático raso e em função da presença de empreendimentos na região, já foram realizados alguns drenos na área, agravando o

processo de assoreamento do córrego, destacando a construção de muros de arrimo para conter as águas pluviais. (Machado; Pasqualetto, 2006).

Considerando a importância deste afluente na composição de rio Meia Ponte e a sua qualidade ambiental, por estar inserido em um grande centro urbano o diagnóstico rápido e de baixo custo faz se necessário sendo, portanto o protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats uma ferramenta norteadora na tomada de decisão e na gestão dos recursos hídricos.

Realizar uma análise da caracterização das condições ecológicas e da conservação ambiental do Córrego Caveirinha no município de Goiânia, GO, através da aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida de Impacto Ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

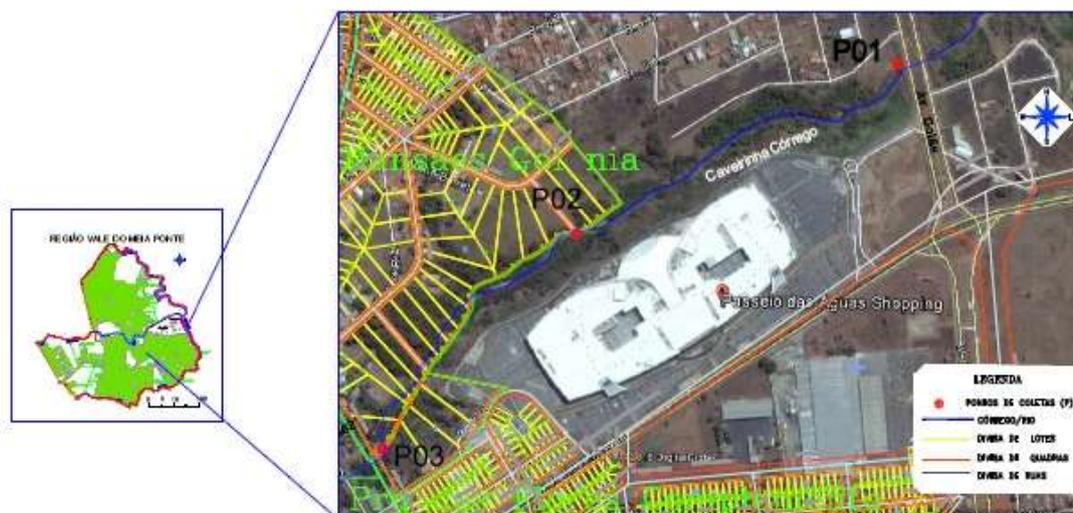
Área de estudo.

A realização do presente estudo ocorreu em um trecho de 1,2 km do córrego Caveirinha localizado entre a Avenida Goiás Norte e a GO-462 na cidade de Goiânia-Goiás. O córrego Caveirinha com uma extensão de 14,8 km é um importante afluente da bacia do rio Meia Ponte no qual deságua. Com bairros em início de implantação e grandes empreendimentos comerciais como: shopping, supermercado além de pequenas indústrias.

Coleta de dados.

Os dados foram coletados através de duas visitas ao córrego Caveirinha, em fevereiro de 2016. Foram selecionados três pontos de coleta com a finalidade de obter informações abrangentes sobre área total do corpo hídrico estudado com: o ponto 1 sendo o menos urbanizado, o ponto 2 em início de urbanização e o ponto 3 sendo o que esta com a urbanização mais implantada. (figura 1 tabela 1). Onde foi aplicado o protocolo de avaliação rápida da integridade ecológica.

Figura 1: Mapa de localização dos pontos de coletas. Do córrego Caveirinha em Goiânia-Go, 2016.



Fonte: Anuário Estatístico 2011 da SEPLAM.

Tabela 1: Localização dos pontos (P) amostrais visitados.

Sigla	Trecho	Localização
P1	Av. Goiás Norte	16° 37.579'S, 49° 16.464'O
P2	680 metros do P1	16° 37.732'S, 49° 16.806'O
P3	GO-462	16° 37.953'S, 49° 17.002'O

Análise dos dados

A avaliação do estado de conservação do córrego Caveirinha foi realizado utilizando-se o Protocolo de Avaliação Rápida da Integridade Ecológica proposto por Callisto et al. (2002).

O protocolo foi dividido em dois quadros o primeiro utiliza dez parâmetros para caracterizar os impactos causados na região de mata ciliar e também sua intensidade atribuindo se pontuação 4, 2 e 0 respectivamente para cada parâmetro analisado. A segunda parte dispõe de doze parâmetros para caracterizar as condições dos habitats e seu nível de conservação atribuindo pontuação de 5, 3,2 e 0 respectivamente para

cada parâmetro analisado. Através da análise visual do local cada parâmetro onde foi atribuída uma pontuação além de registros fotográficos e a demarcação deste local no córrego com o uso de GPS PS GARMIN MODELO: TREX 10 GEOCACHING BUNDLE de 2013

A primeira parte do protocolo 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 avalia 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 (Vargas e Júnior 2012).

O resultado final do protocolo se dará com o somatório de todos os pontos obtidos e indicará o estado de conservação das condições ecológicas dos trechos estudados, em que de 0 a 40 representa um trecho impactado, de 41 a 60 trechos alterados, e acima de 61 os trechos naturais. Callisto et al. (2002) (Tabela 2). As pontuações refletem o nível de preservação dos trechos do rio estudado e quando reunidos esses trechos indicam a situação ambiental do rio como um todo (Vargas e Júnior 2012).

Tabela 2: Intervalos de pontuação para cada situação ambiental do Protocolo de Avaliação Rápida proposto.

Pontuação	Situação Ambiental
61-100 pontos	Natural
41-60 pontos	Alterado
0-40 pontos	Impactado

Fonte: Callisto *et al.* (2002).

A existência da correlação para todos os parâmetros e pontos será testada pelo valor do coeficiente de correlação linear de Pearson (r), sendo consideradas significativas apenas as correlações $p < 0,05$, utilizando o pacote computacional STATISTIC, versão 12.5 (Statsoft Corp).

Por se tratar de um protocolo de avaliação visual, existe dificuldade na aplicação de análises estatísticas, uma vez que cada avaliador pode atribuir notas diferenciadas ao mesmo parâmetro, mesmo obtendo as mesmas instruções. Para minimizar o problema, um único avaliador treinado (autor do presente trabalho) aplicará o protocolo nos 3 pontos a serem amostrados.

As técnicas de análise multivariada objetivam detectar e descrever padrões estruturais, espaciais que são úteis na ordenação de dados, permitindo que variáveis implícitas entre grupos, possam ser mais facilmente detectadas e interpretadas através de técnicas que evidenciam e hierarquizam os fatores responsáveis pela variabilidade dos dados e da estrutura do sistema estudado (Cavalcanti & Lopes, 1993; Reis, 1988; Valentin, 2000). Através dessas técnicas, também pode ser analisada a discriminação entre grupos, obtidas em conjunto com as variáveis medidas (Shibatta & Garavello, 1993; Campello & Bemvenuti, 2002).

Uma técnica de ordenação robusta e de uso frequente em estudos ambientais é a Análise de Componentes Principais (PCA; "Principal Component Analysis"). Para realizar a redução da dimensionalidade dos 22 parâmetros analisados nos 3 locais que foi aplicada a avaliação rápida de impacto ambiental (ARIA), uma análise de componentes principais foi realizada para os dados obtidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da observação visual e dos dados qualitativos e quantitativos dos trechos estudados no córrego Caveirinha, foi possível determinar a situação ambiental de cada ponto de coleta. De acordo com os parâmetros analisados, como mostra na Tabela 3, observa-se que os pontos: 03 e 02 obtiveram menor pontuação, respectivamente os pontos: 03, 02 e 01, apresentando-se como trechos com qualidade ambiental alterada.

Tabela 3: Resultados da aplicação do Protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em três pontos do Córrego Caveirinha no município de Goiânia em 2016. (Anexo com os parâmetros).

Parâmetros	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
1	2	2	0
2	2	4	0
3	4	2	4
4	4	4	0
5	4	2	2
6	2	2	2
7	0	0	0
8	4	4	2
9	4	4	4
10	4	4	4
11	2	3	0
12	5	5	5
13	5	5	5
14	0	0	2
15	5	5	5
16	2	2	2
17	3	2	2
18	5	2	2
19	0	2	2
20	2	3	3
21	0	0	2
22	0	0	0
TOTAL	59	57	48
Situação	Alterado	Alterado	Alterado

A qualidade ambiental dos pontos 01 e 02 estão com uma pontuação muito próxima devido ao fato de apresentarem características parecidas e estarem sobre a mesma utilização do solo, ou seja, os dois estão em uma margem com empreendimento comercial e na outra margem com atividade agropastoril (pecuária), já o ponto 03 está com suas duas margens uso urbano, de um lado via pública na outra moradia e pequenas indústrias.

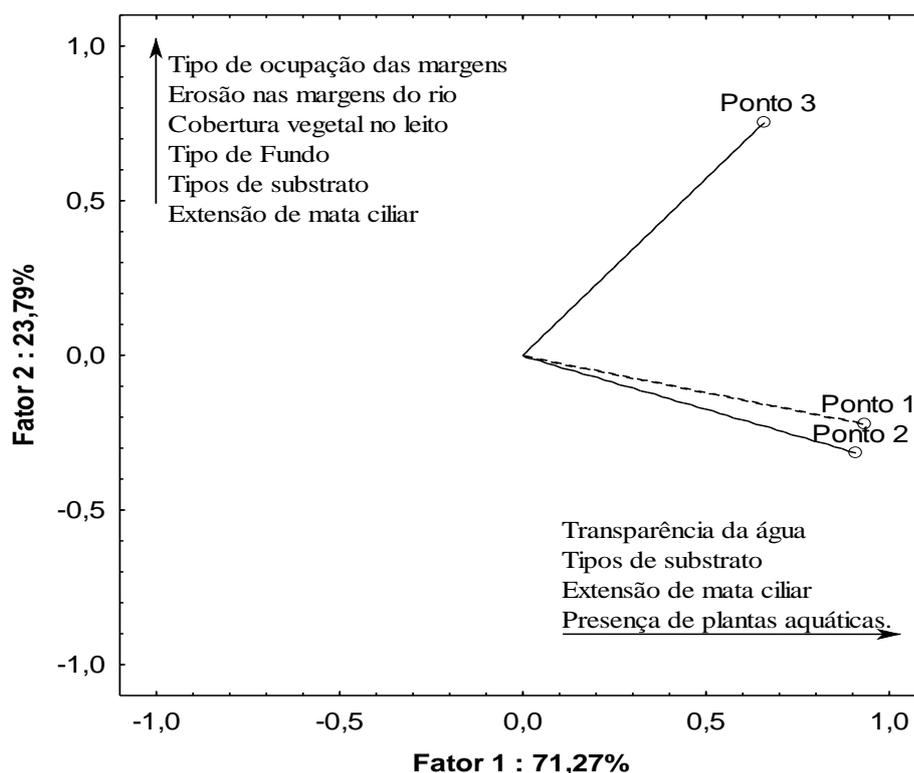
Contudo, ao realizar uma análise Person Poros dos pontos amostrados, verificou-se que o ponto 01 por ser o mais distante de área ainda em urbanização e por estar somente loteada, apresenta uma correlação muito forte como os parâmetros analisados no protocolo de avaliação rápida de impacto que demonstra na tabela 4, o ponto 2 também teve uma correlação forte entre os parâmetros analisados no protocolo, por estar em uma área onde há grandes edificações e ocupação das margens por atividade agropastoril, e o ponto 3 apresentou uma correlação moderada entre os pontos analisados por estar em uma área ocupada por moradias e pequenas indústrias.

Tabela 4 : Coeficiente de Correlação Linear de Pearson Poros três pontos analisados no Córrego Caveirinha.*Correlação significativa a $p < 0,05$

CORRELAÇÃO	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
Ponto 1	1		
Ponto 2	0,79*	1	
Ponto 3	0,60	0,53	1

A figura 2 para os dois eixos da análise de componentes principais (PCA), que explicam 95% da variância entre os pontos amostrados. Sendo que é interessante notar a disposição das variáveis ao longo do eixo 1, que modela 71% da variância da matriz de dados. Verificou-se que os pontos 01 e 02 apresentaram proximidade espacial altamente significativa através da aplicação da PCA, o que já foi demonstrado na Tabela 3. Já o ponto 03 apresentou diferença significativa entre os demais pontos. As diferenças encontradas entre o grupo dos pontos: P1, P2 e P3, foram verificadas a partir dos parâmetros da avaliação rápida de impacto ambiental (ARIA) analisados.

Figura 2 : Análise de componentes principais (PCA), com os parâmetros de maior correlação do protocolo de análise rápida dos três pontos analisados no córrego Caveirinha em 2016.



Os resultados da PCA sugerem que alguns parâmetros do protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats podem ter interferido para a formação do grupo entre o ponto 1 e 2 e diferenciado do ponto 3. Os parâmetros ambientais que apresentaram maior correlação no eixo 1 e contribuíram para explicar a variância dos

dados foram: transparência da água, tipo de substrato, extensão de matas ciliares, presença de plantas aquáticas e no eixo 2 foram: tipo de ocupação das margens, erosão nas margens do rio, cobertura vegetal no leito do rio, tipo de fundo, tipo de substrato e extensão da mata ciliar.

No eixo 1 o parâmetro transparência da água pode ser associados a fatores de intempéries climáticas tais como chuva no curso do rio, já o parâmetro tipo de substrato e extensão de matas ciliares estão diretamente ligado ao uso do solo, o parâmetro presença de plantas aquáticas encontra se ausente em todos os pontos, demonstrando o desequilíbrio ambiental visível. No eixo 2 tipo de ocupação das margens é explicado pelo uso do solo que parte é agropastoril e parte urbano com edificações residenciais e comerciais, o que tem ligação direta com os parâmetros: extensão da mata ciliar, erosão nas margens, cobertura vegetal e tipo de fundo, este parâmetros estão diretamente ligados ao uso do solo.

O ponto 1 como mostra na figura 3 apresenta uma área pouco urbanizada com área sendo utilizada para pastagem como mostra a figura 3A, assim como esta localizada bem próximo a uma grande via de acesso a outros bairros o que mostra a figura 3B e com uma margem degradada utilizada para atividade agropastoril (pecuária) mostrado na figura 3D e a outro por empreendimento comercial, próximo a foz de deságue no Rio Meia Ponte onde se encontra em loteamento com poucas habitações construídas como mostra a figura 3B e a figura 3C mostra que a margem não possui vegetação arbórea nenhuma.

Figura 3: Ponto de coleta 1 adjunto a avenida Goiás Norte, próximo ao deságue do córrego Caveirinha com rio Meia Ponte, Goiânia 2016.



No gráfico 1 demonstra com clareza a influência dos parâmetros na qualidade ambiental do córrego Caveirinha, o parâmetro transparência da água que vemos em destaque é o parâmetro 7, nele podemos perceber como a transparência da água é baixa, dando ao córrego uma cor escura com uma turbidez elevada como mostra a figura 1A, no parâmetro 14 que é o tipo de substrato mostra que o córrego vem sofrendo grandes influências antrópicas, tendo a ocorrência de material lamoso e um fundo com pedregulho solto, sendo um ambiente lótico o que propicia a maior movimentação deste substrato aumentando assim a turbidez, no parâmetro 19 que é a presença de mata ciliar como mostra na figura 1D, com ocorrência de menos de 50 % de sua mata ciliar nativa o córrego perde sua proteção natural estando sujeito a carreamento de material e resíduos para sua calha.

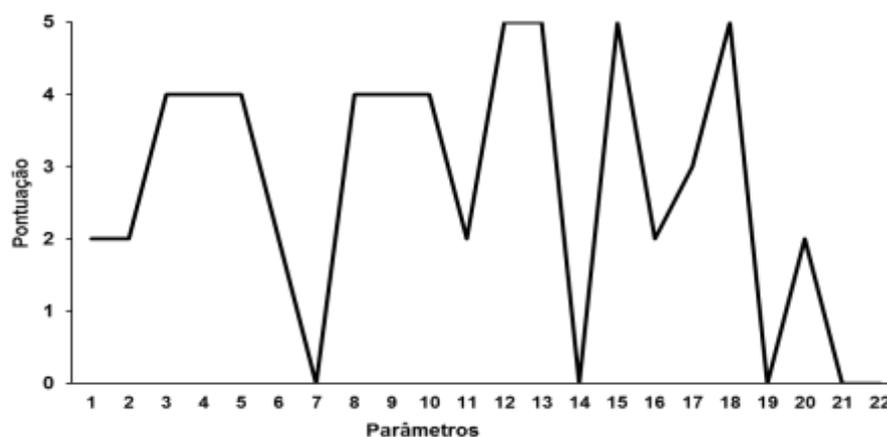


Gráfico 1: Parâmetros individuais de avaliação de diversidade de habitats e suas respectivas pontuações para o ponto 1 no córrego Caveirinha em Goiânia 2016.

O ponto 2 mostrado na figura 4A apresenta uma área utilizada para fins de pecuária e na outra margem um empreendimento comercial como mostra na figura 4B e na figura 4D encontra-se com um loteamento próximo, a figura 4C mostra que a área vem sendo utilizada como ponto de descarte de resíduos.

Figura 4: Ponto 2 próximo a avenida Mena Barreto, é um grande empreendimento comercial, e à uma chácara.



No gráfico 2 do ponto 2 vemos também que o parâmetro 7 e o 14 encontra-se na mesma situação do ponto 1, entretanto há uma divergência no parâmetro 19 o que particulariza o ponto 1 do ponto 2, sendo este o parâmetro que trata sobre matas ciliares, que neste local encontra-se com 50% e 70% da vegetação ripária nativa preservada, com uma de suas margens parcialmente preservada com matas nativas.

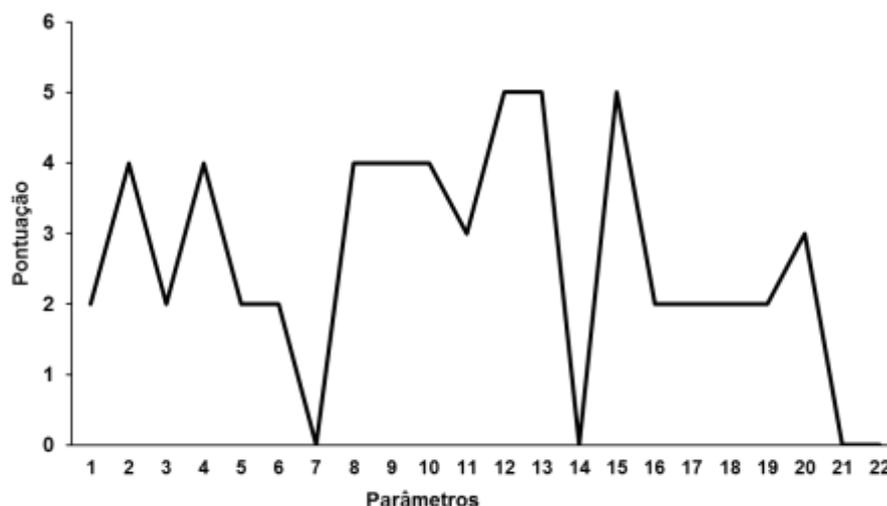


Gráfico 2 : Parâmetros individuais de avaliação de diversidade de habitats e suas respectivas pontuações para o ponto 2 no córrego Caveirinha, Goiânia 2016.

O ponto 3 como mostra na figura 5 é o que recebeu menor pontuação na avaliação de impactos pelo protocolo de avaliação ambiental, pois trata-se de uma área extremamente antropizada com suas margens ocupadas por residências e pequenas indústrias (as chamadas de fundo de quintal), onde há uma grande disposição de efluente em seu leito.

Figura 5: Ponto 3 entre a GO- 462 e o loteamento Tupinamba dos Reis.



No gráfico 3 do ponto 3 demonstra o que diferencia qualidade ambiental do ponto 3 dos pontos 1 e 2, no ponto 3 o tipo de ocupação das margens é residencial, comercial ou industrial, há erosão em uma de suas margens bem acentuada, a

cobertura vegetal no leito é ausente, a cor da água é opaca e o fundo é formado em sua maioria por substrato rochoso instável (areia ou pedras soltas).

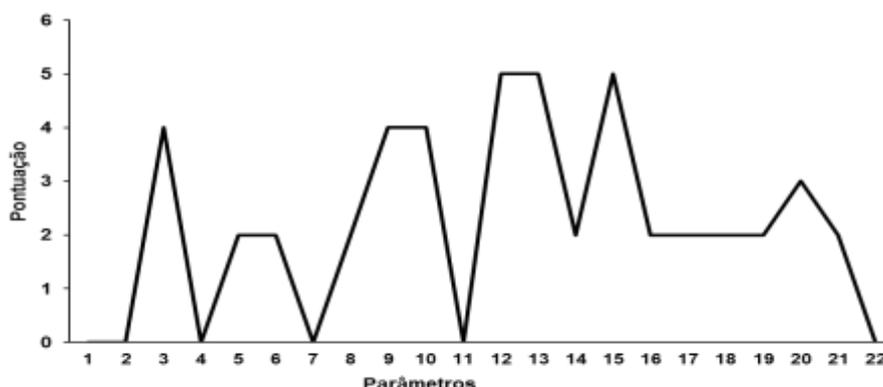


Gráfico 3 : Parâmetros individuais de avaliação de diversidade de habitats e suas respectivas pontuações para o ponto 3 no córrego Caveirinha, Goiânia 2016.

Segundo Oliveira e Nunes (2015) o protocolo de avaliação rápida são ferramentas que realizam a análise integrada dos ecossistemas lóticos por meio de uma metodologia de fácil aplicação, que através de uma inspeção visual da área captam as características do habitat para a valoração do grau de impacto medido em escores pré-estabelecidos, determinando a qualidade ambiental.

Assim uma ferramenta que pode auxiliar e orientar métodos de avaliação e políticas públicas no gerenciamento dos recursos hídricos. Tratando de um método visualmente orientado o que pelo fato de ser uma matriz que agrega pontuação, isso em termos nós da magnitude e importância da qualidade ambiental.

Segundo Bezerra (2013) o monitoramento ambiental através de técnicas rápidas e de baixo custo é fundamental para uma boa gestão dos recursos hídricos. Pontuar, de forma rápida e analisar quais parâmetros estão mais sujeitos à vulnerabilidade ambiental pode ser crucial para a reabilitação de um ecossistema. Para isso, existem os protocolos de avaliação rápida de rios, que analisam diversos parâmetros e atribuem pontuações de acordo com seu grau de preservação ambiental na bacia, trazendo resultados que auxiliam na tomada de decisão dos gestores.

Os métodos integrados de protocolo de avaliação rápida de impacto e de Person além de mapas do uso do solo demonstram como a área estudada vem sendo

utilizada e como será se a antropização continuar. Segundo Souza e Carneiro (2014) a micro bacia do córrego Caveirinha está sofrendo com o descaso por parte do poder público no que diz respeito à fiscalização e o não cumprimento das leis ambientais de proteção à APPs.

Segundo o CONAMA 369/06 considerando que as Áreas de Preservação Permanente- APP, localizadas em cada posse ou propriedade, são bens de interesse nacional e espaços territoriais especialmente protegidos, cobertos ou não por vegetação, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Souza e Carneiro (2014) nota-se com mais clareza, o verdadeiro descaso e a completa devastação no decorrer dos anos e a sua importância na conservação da biodiversidade, pede ações urgentes para reverter o atual quadro de degradação.

Através do protocolo de avaliação rápida de impacto ambiental realizada no presente estudo demonstrou alguns parâmetros nos pontos amostrados que interferem diretamente na qualidade ambiental o primeiro deles é a transparência da água que esta relacionada com o índice de turbidez da água. Outro parâmetro que cabe nos destacar e a uso do solo com a preservação das matas ciliares este parâmetro que diferencia a pontuação dos pontos 1,2 e 3 analisados sendo que recebeu menor pontuação foi o ponto 1 o que se justifica pelo uso do solo com atividade de pecuária bem próxima ao córrego Caveirinha como mostra a figura 3A, o que não ocorre no ponto 2 apesar de também haver a atividade de pecuária como mostra na figura 3A, e no ponto 3 tem seu acesso as margens dificultado pelas construções estarem próxima a margem dando uma pontuação melhor neste parâmetro para este ponto.

Krupek e Felski (2006) destacam a importância da mata ciliar não só para a biodiversidade não aquática, como também sua interferência sobre as espécies aquáticas presentes. Segundo estes autores, a destruição da mata ciliar altera o índice de luminosidade incidente, a composição química e a temperatura da água, interferindo diretamente sobre as diferentes espécies ali encontradas.

Outro parâmetro que recebeu pontuação menor e tem influência direta na qualidade ambiental e a erosão próxima as margens do córrego o que de fato ocorre

pela falta das matas ciliares e por estar próximo a uma ponte como podemos ver na figura 5 há um aumento na largura do córrego causada pela erosão. O que altera o tipo de substrato em todos os pontos analisados.

Segundo Souza e Carneiro (2014) as ações mitigadoras aplicadas no percurso do córrego Caveirinha, não devem atuar apenas sobre os grandes empreendimentos implantados na região, como a construção do Shopping Passeio das Águas, mas, devem estar comprometidas em estabelecer uma co-responsabilidade entre as autoridades governamentais e a sociedade, em proteger esse manancial que sofre ações antrópicas desde a sua nascente até a sua foz, no rio Meia Ponte.

CONCLUSÃO

Tendo em vista os aspectos observados no protocolo de avaliação rápida de impacto ambiental, percebeu-se a real interferência antrópicas no córrego Caveirinha, sendo possível qualificar e quantificar o tipo e intensidade no uso do solo adjunto ao leito do córrego, o que caracterizou a alteração nos parâmetros analisados: transparência da água, tipo de substrato, extensão de matas ciliares e a presença de plantas aquáticas o que trouxe aos pontos 1 e 2 características semelhantes, e dando ao ponto 3 disparidade dos pontos 1 e 2, onde os parâmetros que influenciaram foram: tipo de ocupação das margens, erosão nas margens do rio, cobertura vegetal no leito do rio, tipo de fundo, tipo de substrato e extensão da mata ciliar.

Por todos esses aspectos observados durante a aplicação do protocolo de avaliação rápida de impacto ambiental na avaliação do estado de conservação do córrego Caveirinha, sendo observada a alteração do habitat natural, há necessidade de uma intervenção para que a área degradada seja recuperada, através de políticas públicas e da educação ambiental bem como o monitoramento e controle da área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

61, de 29 de março de 2006, Seção 1, páginas 150 – 151. **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-(CONAMA).**

ALÍPAZ, S. M. F. Quantificação e valoração econômica dos serviços ambientais redutores de sedimentação na Bacia do Ribeirão Pípiripau. **Dissertação de Mestrado** da Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, 2010.

ASSOCIAÇÃO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL ARCA, **UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS - UCG**, 2003.

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 Brasiliensis**, v. 14, n. 1, p.91-98, 2002.

CALLISTO, M.; MORENO, P.; BARBOSA, F.A.R. 2001. Habitat diversity and benthic functional trophic groups Serra do Cipó, Southeast Brazil. **Rev. Bras. Biol.** 61: 259-266.

CAMPELLO, F. D.; BEMVENUTI, M. A. Diferenciação morfométrica e osteológica entre *Ramnogaster arcuata* (Jenyns) e *Platanichthys platana* (Regan) (Teleostei, Clupeidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 3, n. 19, p. 757-766, 2002.

CAVALCANTI, M. J.; LOPES, P. R. D. Análise morfométrica multivariada de cinco espécies de Serranidae (Teleostei: Perciformes). **Acta Biologica Leopoldensia**, v.15, n.1, p.53-64., 1993.

FERNANDES, M. C. et al. Influência do uso do solo na qualidade de água na microbacia Glória, Macaé, Rio de Janeiro. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, v. 8, n. 2, 2011.

KRUPEK, R A.; FELSKI, G.: Avaliação da Cobertura Ripária de Rios e Riachos da Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras, Região Centro-Sul do Estado do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Vol. 8nº 2, Jul/Dez 2006

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. Numerical ecology. Amsterdam: Elsevier, 1998.

MACHADO, LUCIANO DE SOUSA; PASQUALETTO, ANTÔNIO. Diagnóstico hidrológico da bacia do córrego Caveirinha, Goiânia-GO. **Goiânia: Universidade Católica de Goiás/Departamento de Engenharia Ambiental**, 2006.

REIS, S. F. Morfometria e estatística multivariada em biologia evolutiva. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 5, n. 4, p. 571 - 580, 1988.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006 Publicada no DOU nº

RODRIGUES, A. S. L.; CASTRO, P. T. A. Protocolos de avaliação rápida: instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre**, v. 13, n. 1, p. 161-170, 2008a.

RODRIGUES, A. S. L.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P. T. A. A importância da avaliação do habitat no monitoramento da qualidade dos recursos hídricos: uma revisão. **SaBios: Revista de Saúde e Biologia**,. 5, n. 1, p. 26-42, 2010.

SEPLAM: (vá em “**Administração Municipal**” “**SEPLAM**”) em especial: Legislação <http://www.goiania.go.gov.br/site/index.html> **Anuário Estatístico** 2011
: http://www.goiania.go.gov.br/shtml/seplam/anuario_seplam/anuario.html.

SHIBATTA, O. A.; GARAVELLO, J. C. Estudo da variação geográfica em *Salminus hilarii* Valenciennes, 1849, das Bacias do alto Paraná e São Francisco, através da análise morfométrica multivariada em componentes principais. **Naturalia**, v. 18, p. 109 - 116, 1993.

VALENTIM, J. L. **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2000. 118 p.

VARGAS JRA, JÚNIOR PDF (2012). Aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida na Caracterização da Qualidade Ambiental de Duas Microbacias do Rio Guandu, Afonso Cláudio, ES. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos** 17: 161-168.

Recebido em 16 de agosto de 2016.

Aprovado em 05 de outubro de 2016.