



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE PLANALTINA

BRUNA DE OLIVEIRA FERREIRA

**PROTOCOLO RÁPIDO DE AVALIAÇÃO VISUAL AMBIENTAL (PRAVIA) COMO
INSTRUMENTO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA DE
CÓRREGOS NO DF**

PLANALTINA - DF
2016

BRUNA DE OLIVEIRA FERREIRA

**PROTOCOLO RÁPIDO DE AVALIAÇÃO VISUAL AMBIENTAL (PRAVIA) COMO
INSTRUMENTO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA DE
CÓRREGOS NO DF**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental como, requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental

Orientadora: Profa. Dra. Lucijane Monteiro de Abreu.

PLANALTINA-DF

2016

Ferreira, Bruna de Oliveira

Protocolo Rápido de Avaliação Visual Ambiental
(PRAVIA) como Instrumento de Monitoramento da Qualidade
de Água de Córregos no DF / Bruna de Oliveira Ferreira.
Planaltina - DF, 2016. 43 f.

Monografia - Faculdade UnB Planaltina, Universidade de
Brasília.

Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental, 2016
Orientadora: Profa. Dra. Lucijane Monteiro de Abreu

1. Qualidade da água. 2. Monitoramento ambiental 3.
Protocolo Visual. I. Abreu, Lucijane Monteiro de. II. Título

BRUNA DE OLIVEIRA FERREIRA

**PROTOCOLO RÁPIDO DE AVALIAÇÃO VISUAL AMBIENTAL (PRAVIA) COMO
INSTRUMENTO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA DE
CÓRREGOS NO DF**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental da Faculdade UnB Planaltina, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental.

Banca Examinadora:

Planaltina- DF, 08 de Dezembro de 2016

Dra. Profa. Lucijane Monteiro de Abreu (Orientadora)

Dra. Profa. Elaine Nolasco Ribeiro- UnB/FUP (Examinador)

Dr. Prof. Luiz Felipe Salemi - UnB/FUP (Examinador)

AGRADECIMENTOS

Deus, como sou grata a ti por me proporcionar esse momento tão importante na minha vida, por ter sido minha luz e minha fortaleza durante esses cinco anos. Obrigada por ter estado sempre ao meu lado, por ter me carregado no colo, por não ter me deixado desistir, mesmo nos momentos de dúvidas, de incertezas e de desânimos.

Mãe e Pai, eu não tenho palavras para agradecer todo o esforço que fizeram por mim ao longo da minha vida, se cheguei aqui foi somente por vocês e para vocês que eu dedico meu trabalho e agradeço do fundo meu coração. Queria agradecer também ao meu anjo de luz, minha vovó Jandira, que não está mais conosco, mais sei que de onde está, estará sempre intercedendo por nossa família, te amo eternamente vizinha. Aos meus avós Pedro e Maria que são meus maiores exemplos.

Ao meu noivo, Igor, a pessoa que sempre esteve ao meu lado, durante todo o meu trabalho, me incentivando a não desanimar, tendo paciência e compreensão. Obrigada por tudo, amo-te!

Querida Professora Lucijane, sem a senhora esse trabalho não teria sido possível, queria agradecer a paciência, a orientação e o carinho durante toda essa jornada.

Gostaria de agradecer a Camila Campo, por ter permitido que eu pudesse fazer o meu trabalho junto a ADASA, juntamente com o Weuler Santos, amostrador, excelente pessoa, que me ajudou bastante também. Obrigada! Ao Pedrão, motorista da FUP que me acompanhou nas coletas.

Minhas jóias da faculdade, Larissa, Nayara, Sinara e Raquel, sou imensamente grata por ter compartilhado esse momento com vocês. Vou sentir muita falta das nossas conversas, das nossas saídas de campo, da barraca molhada, das quedas, das trilhas e do carinho.

UNB, vou sentir sua falta, espero que possamos nos reencontrar novamente.

Obrigada a todos meus amigos, a minha família e àqueles que fazem parte da minha vida.

RESUMO

Apresenta o monitoramento da qualidade da água de córregos do Distrito Federal (DF) para a conservação do corpo hídrico por meio da utilização do Protocolo Rápido de Avaliação Visual (PRAVIA). O objetivo do presente estudo foi mostrar a importância do PRAVIA, como é realizado o Protocolo e relação com o Índice de Qualidade de Água (IQA), sendo ele adaptado à região do Distrito Federal. O Protocolo foi realizado em 10 córregos do DF, sendo 8 na região Norte, 1 no córrego do Vicente Pires e 1 no córrego do Torto. O Protocolo consiste na avaliação visual de 18 parâmetros os quais podem ser natural, alterado e impactado. No final é calculada uma nota conforme a caracterização do meio físico e do corpo hídrico. Ele foi realizado junto com o amostrador da Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal (ADASA), para que quando fossem disponibilizados os dados, a coleta correspondesse ao Protocolo. Com os dados disponibilizados pela ADASA, foi calculado o IQA de cada ponto. Os resultados foram significantes e foi concluído que o Protocolo pode ser um meio eficiente de monitoramento dos corpos hídricos, como por exemplo, objeto de educação ambiental, para crianças e adolescentes.

Palavras-chave: Qualidade da água. Monitoramento ambiental. Protocolo. Córregos do DF.

ABSTRACT

The monitoring of water quality of streams at the Federal District (Distrito Federal, DF) for the conservation of the water body through the use of Rapid Visual Evaluation Protocol (PRAVIA). The objective of the present study was to show the importance of PRAVIA, how the protocol is performed and the relation with the Water Quality Index (IQA), being adapted to the region of the Federal District. The Protocol was carried out in 10 DF streams, 8 in the Northern region, 1 node in the Vicente Pires stream and 1 in the Torto stream. The Protocol consists of the visual evaluation of 18 parameters which can be natural, altered and impacted, at the end a note is calculated according to the characterization of the physical environment and the water body. It was carried out together with the sampler of the Water, Energy and Sanitation Regulatory Agency of the Federal District (ADASA), so that when the data were made available, the collection corresponded to the Protocol. With the data provided by ADASA, the IQA of each point was calculated. The results were significant and it was concluded that the Protocol can be an efficient means of monitoring water bodies, such as environmental education, for children and adolescents.

Key words: Water quality. Environmental monitoring. Protocol. Streams of the DF.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Sub Bacias Hidrográficas do Distrito Federal	19
Figura 2 – Estações de Monitoramento - ADASA.....	20
Figura 3 – Ribeirão do Torto.....	21
Figura 4 – Ribeirão do Torto.....	22
Figura 5 - Córrego Vicente Pires.....	23
Figura 6 - Córrego do Meio.....	22
Figura 7- Córrego do Meio.....	23
Figura 8- Córrego Jibóia.	23
Figura 9 - Córrego Jibóia.	24
Figura 10 - Córrego São José.	23
Figura 11 - Córrego São José.	24
Figura 12 - Rio Preto	24
Figura13 - Rio Preto.....	25
Figura 14 - Córrego Lagoinha.	25
Figura 35 - Córrego Lagoinha.....	26
Figura 16 - Córrego do Barro Preto.	25
Figura 17 - Córrego do Barro Preto.	26
Figura 18 - Ribeirão	26
Figura 19 - Ribeirão Extrema.....	27
Figura 20 - Ribeirão Santa Rita.....	27
Quadro 1 - Protocolo Rápido de Avaliação Visual de Impacto Ambiental	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Escala quantitativa dos pesos.	30
Tabela 2 - Síntese das faixas de pontuações do PRAVIA.....	30
Tabela 3 - Qualidade da água conforme o IQA.....	36
Tabela 4 - Parâmetros dos Pontos Coletados.....	38
Tabela 5 - Resultados do PRAVIA nos Pontos Coletados	39

LISTA DE ABREVIACÕES

ADASA - Agência Reguladora de guas, Energia e Saneamento do Distrito Federal.

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

DBO - Demanda Bioquímica de Oxignio

IQA - ndice de Qualidade de gua

OD - Oxignio Dissolvido

PAR - Protocolo de Avaliao Rápida

PRAVIA - Protocolo Rápido de Avaliao de Impacto Ambiental

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo Geral	13
2.2 Objetivos Específicos	13
3 REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1 Os Recursos Hídricos no Distrito Federal.....	14
3.2 Qualidade de Água	14
3.3 Programas de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial	15
3.4 Protocolo de Avaliação.....	16
3.4.1 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA	17
4 METODOLOGIA.....	18
4.1 Área de Estudo.....	18
4.1.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DA BACIA DO RIO PARANOÁ.....	18
4.1.2 CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DA BACIA DO RIO PRETO.....	19
4.2 Pontos de Amostragens	19
4.2.1 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	28
4.2.2 CLIMA	28
4.2.3 VEGETAÇÃO.....	28
4.3 Protocolo de Avaliação - PRAVIA	29
4.3.1 PARÂMETROS	30
4.4 Índice de Qualidade da Água - IQA	35
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
6 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

A água teria valor independentemente de sua capacidade de satisfazer desejos humanos. Seu valor seria determinado por sua contribuição em preservar a vida, manter a ordem natural como fator de integridade, estabilidade e beleza da biosfera. A água é a própria essência da vida e, nessa condição, seu valor não derivaria de qualquer avaliação. Fato é que a dependência da vida em relação à água não provém de uma relação casual particular, mas das relações que constituem a ordem interativa que está inserida. (SAYEG, 1998 apud SOUSA JÚNIOR, 2004).

A água é fator crucial para o desenvolvimento econômico e para a melhoria da qualidade de vida, todavia o crescimento da população mundial e o uso da água em maiores taxas têm contribuído para a diminuição da oferta potável deste recurso. Dados apresentados pelo The World Bank (2005) confirmam que os maiores usuários de água no mundo são a agricultura (70% do total captado), acompanhada da indústria (20%) e do uso doméstico (10%).

Com o intenso uso de água no mundo, as autoridades tem se preocupado cada vez mais em como gerir esse recurso, pois, apesar da abundância, é um recurso finito e limitado e se, juntamente com a população não tomarem providências, as gerações futuras sofrerão uma série de consequências e conflitos em torno do recurso.

No Brasil, atualmente, à medida que aumentam os efeitos da degradação ambiental sobre a disponibilidade de recursos hídricos e sobre os corpos d'água em geral, se estrutura a gestão integrada por bacias hidrográficas, assumindo uma importância cada vez maior, descentralizando as ações e permitindo que os diversos usuários organizem seus atos, visando o desenvolvimento social e econômico sustentável (BARBOSA et al. 2003 apud LIMA, 2003).

Em alguns lugares do Brasil, a população já sofre com a falta de água, o que vem gerando cada vez mais preocupação por parte do governo, órgãos ambientais e da população brasileira. O governo juntamente com os órgãos ambientais tem o papel fundamental de legitimar os propostos da legislação, e com a colaboração da população conservar os recursos hídricos.

O planejamento e a gestão de bacias hidrográficas estão cada vez mais embasados em pesquisas científicas, relacionadas ao monitoramento ambiental de aspectos relacionados à água e aos fatores físicos da bacia que permitam diagnosticar mudanças ocorridas no uso do solo, permitindo avaliar os efeitos das atividades antrópicas nos ecossistemas e na qualidade das águas (QUEIROZ et al., 2010).

O monitoramento dos recursos hídricos é de suma importância para avaliar o grau de degradação da bacia, e é importante que ele seja feito não só pelos órgãos responsáveis, mas também pela população para que juntos consigam recuperar o corpo hídrico, apesar do custo das análises ser alto e complexo. Por isso, os Protocolos Visuais atuam como instrumentos de gestão e controle do corpo hídrico, pois, além do custo ser pequeno, qualquer pessoa pode realizar.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Demonstrar a importância do Protocolo Rápido de Avaliação de Impacto Ambiental (PRAVIA) no monitoramento da qualidade da água dos córregos do Distrito Federal e comparar com valores de Índice de Qualidade de Água (IQA).

2.2 Objetivos Específicos

- Aplicar o protocolo elaborado por CALLISTO et al. (2002) e adaptado às condições climáticas da região do Distrito Federal por PINHEIRO (2007).
- Monitorar e aplicar o Índice de qualidade de Água IQA proposto pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) para a caracterização da qualidade das águas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Os Recursos Hídricos no Distrito Federal

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, sendo superado em área apenas pela Amazônia. Ocupa 21% do território nacional e é considerada a última fronteira agrícola do planeta (BORLAUG, 2002 apud KLINK; MACHADO, 2005). O termo Cerrado é utilizado para designar o conjunto de ecossistemas (savanas, matas, campos e matas de galeria) que ocorrem no Brasil Central (EITEN, 1977; RIBEIRO et al., 1981 apud KLINK; MACHADO, 2005).

O Distrito Federal, localizado na região do Planalto Central, abriga as nascentes das principais regiões hidrográficas do país. Porém, apesar de estarem ligadas às principais bacias, suas águas superficiais e subterrâneas têm pouco volume. Assim, o DF é considerado a terceira pior unidade federativa em disponibilidade de recursos hídricos *per capita* por ano (ALENCAR; SILVA; OLIVEIRA, 2006 apud LIMA, 2013).

O crescimento populacional associado à expansão urbana tem gerado uma progressiva degradação da qualidade ambiental na região do Distrito Federal. A criação de novas áreas urbanas por particulares, neste caso geralmente de forma clandestina e desordenada, resultou no aumento dos passivos ambientais (FERNANDES et al., 2007).

Com o crescimento da população no DF, a atuação na preservação dos recursos deve ser descentralizada, ou seja, envolver não só o setor privado, mais também os civis. Os instrumentos de controle auxiliam muito nesse processo, podendo reduzir e atuar estrategicamente no aproveitamento eficiente dos recursos, evitando a escassez e beneficiando todos os setores da população.

3.2 Qualidade de Água

A qualidade da água se tornou uma questão de interesse para a saúde pública no final do século XIX e início do século XX. Anteriormente, a qualidade era associada apenas a aspectos estéticos e sensoriais, tais como a cor, o gosto e o odor (FREITAS; FREITAS, 2005).

A qualidade da água é de suma importância para o consumo humano, e também por meio dela podemos detectar o nível de degradação da bacia hidrográfica. Ela pode ser feita por meio de análises físico-químicas, bacteriológicas e ecotoxicológicas.

No Brasil, a normatização da qualidade da água para consumo humano foi iniciada na década de 70. A primeira norma de potabilidade foi criada no Brasil pelo decreto federal nº 79.367 de 9 de março de 1977, que estabeleceu a competência do Ministério da Saúde sobre a definição do padrão de potabilidade da água para consumo humano, a ser observado em todo território nacional, através da portaria nº 56 Bsb, publicada em 14 de março de 1977 (FREITAS; FREITAS, 2005).

A degradação ambiental é um dos principais fatores que influenciam a qualidade da água. Vale enfatizar que a precariedade de saneamento básico, além de problemas de saúde pública, interferem diretamente na degradação da qualidade hídrica. Entre as principais fontes de poluição da água superficial e subterrânea estão: lançamento de esgotos industriais, lançamento de esgotos domésticos; lançamento de águas pluviais, através de galerias, água de infiltração, água de escoamento superficial e lançamento direto de resíduos sólidos.

Ressalta-se que o monitoramento é fundamental para o controle da qualidade da água dos reservatórios, mananciais, rios e córregos.

3.3 Programas de Monitoramento da Qualidade da Água Superficial

Monitorar a qualidade das águas, de acordo com a Agência Nacional de Águas (2005), o monitoramento é “o conjunto de práticas que visam o acompanhamento de determinadas características de um sistema, sempre associado a um objetivo”.

Os programas de monitoramento auxiliam na conservação de uma boa qualidade de água, porém, não é importante só o monitoramento, mas também o acompanhamento e uma gestão eficiente dos recursos.

Lima (2013) afirma que para uma boa gestão, é importante a utilização de técnicas de monitoramento da qualidade ambiental, através de estudos de qualidade da água, análise de fauna e flora, análise de imagens de satélite, bem como o contato direto com a sociedade para

compreender suas demandas quanto à água e a participação ativa com todos os entes envolvidos no processo de gestão.

A Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA), um dos órgãos responsáveis pela análise do monitoramento das águas, conta com 65 estações de monitoramento. Atualmente todas as 40 Unidades Hidrológicas do Distrito Federal possuem ao menos uma estação de monitoramento onde é feito o controle da quantidade e qualidade das águas. A qualidade das águas superficiais é avaliada trimestralmente por meio da medição de 19 parâmetros. Destes, 9 parâmetros são utilizados para o cálculo do Índice de Qualidade das Águas (IQA), desenvolvido pela NSF (*National Sanitation Foundation*), EUA, e adaptado pela CETESB/SP. Cada parâmetro tem um peso relativo, de acordo com sua importância na indicação da qualidade da água. A partir daí o IQA é calculado pelo produtório ponderado dos índices correspondentes aos parâmetros.

3.4 Protocolo de Avaliação

A preocupação com o estado de degradação dos recursos hídricos tem levado a necessidade de se estabelecer métodos de avaliação rápida de sua qualidade ambiental. O Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) é uma ferramenta possível de ser utilizada como complemento do monitoramento dos recursos hídricos, os quais têm a proposta de avaliar, de forma integrada, parâmetros que determinam a qualidade dos condicionantes físicos dos rios. 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.

A grande diversidade de rios na natureza exige a proposição de classificações que visem o agrupamento dos cursos d'água de acordo com as condições específicas das regiões nas quais estejam inseridos (FERNANDEZ; SANDER, 2006). Nessa perspectiva, este trabalho, por meio de uma revisão sistematizada da literatura e testes, tem por objetivo apresentar brevemente o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) e, sobretudo, esclarecer as razões pelas quais esses protocolos podem promover a inserção social no processo de monitoramento e gerenciamento dos ecossistemas fluviais.

No Brasil, vários estudos têm utilizado os PARs como instrumentos de avaliação da estrutura física e do funcionamento dos ecossistemas fluviais, como pode ser observado nos trabalhos de Callisto et al. (2002).

3.4.1 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA

O conceito de Protocolos de Avaliação Rápida de Rios (PARs) surge no trabalho desenvolvido por Karr (1981 apud LIMA, 2013), que avaliou condições físicas e bióticas nos corpos hídricos em função da ictiofauna. Essas iniciativas de monitorar, de forma rápida e simples se tornaram uma questão essencial, abrindo oportunidades para a criação de protocolos visuais (LIMA, 2013).

É importante que os parâmetros avaliados sejam de fácil entendimento para os profissionais envolvidos no processo, independente do nível de treinamento (CALLISTO et al., 2001 apud LIMA, 2013).

A fim de se obter melhores resultados, é importante o estudo da região e da bacia onde os dados são coletados, pois apesar da análise ser visual, o estudo vai complementar a interpretação correta dos dados.

Os protocolos não apresentam caráter universal e sofrem alterações de acordo com as especificidades regionais e locais. Seu processo de construção é um contínuo, no qual aprimoramentos são efetuados para melhor descrever os processos que ocorrem em uma dada região (RODRIGUES E CASTRO, 2008 apud LIMA, 2013).

As principais vantagens do PARs é a inclusão da sociedade civil no processo de recuperação da bacia, porém, ele não substitui as análises mais profundas e detalhadas, como as análises físico-químicas e bacteriológicas.

4 METODOLOGIA

Alguns córregos e rios que fazem parte do programa de monitoramento das águas superficiais da Agência Reguladora de águas, energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA) foram selecionados para a aplicação do Protocolo Rápido de Avaliação de Impacto Ambiental (PRAVIA) e monitoramento e aplicação do Índice de qualidade de Água IQA para a caracterização da qualidade das águas.

4.1 Área de Estudo

Foram analisados 10 córregos e rios pertencentes as Bacia do rio Paranoá (Ribeirão do Torto e Córrego Vicente Pires) e Bacia do Rio Preto (Rio Preto, Córrego do Meio, Ribeirão Barro Preto, Ribeirão Extrema, Ribeirão Santa Rita, Córrego São José, Córrego Lagoinha, Córrego Jiboia) Figura 1.

4.1.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DA BACIA DO RIO PARANOÁ

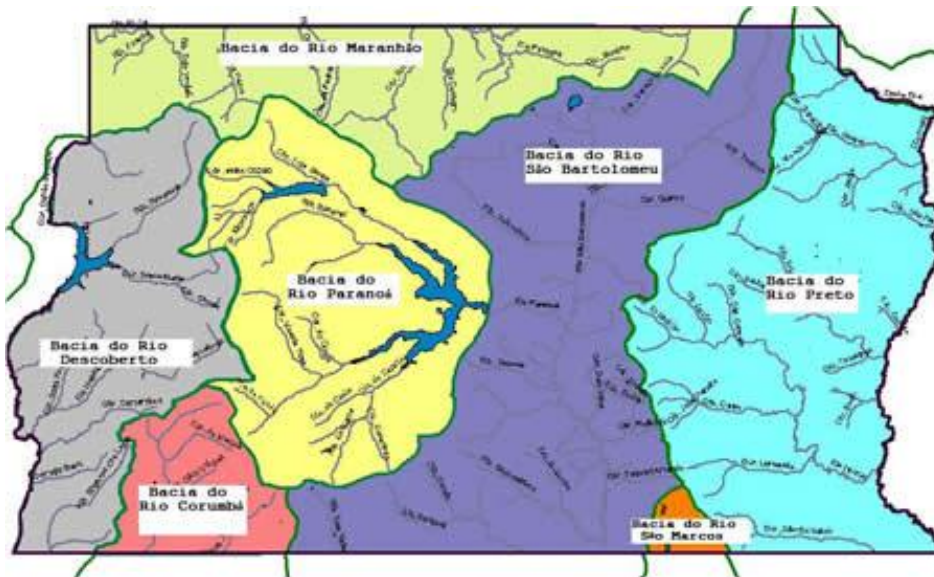
A bacia hidrográfica do rio Paranoá está situada na porção central do Distrito Federal, sendo a que apresenta maior concentração populacional, pois aí se localizam quase inteiramente as regiões administrativas de Brasília, Lago Norte, Lago Sul, Núcleo Bandeirante, Riacho Fundo, Candangolândia, Cruzeiro e Guará, além de parte da RA de Taguatinga. É responsável por drenar uma área de cerca de 1004,7 km² dentro do Distrito Federal, sendo a única que está totalmente inserida no Distrito Federa. No âmbito do PGIRH, adotou-se a delimitação até o exutório da bacia, embora a delimitação largamente utilizada corresponda ao eixo da barragem do lago Paranoá, procedimento não usual do ponto de vista hidrológico. Dessa forma, quando se fala em bacia hidrográfica do rio Paranoá está inclusa a área a montante do lago bem como, a área de contribuição a jusante até o rio São Bartolomeu. (COMITÊ DA BACIA DO RIO PARANOÁ, 2009).

4.1.2 CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DA BACIA DO RIO PRETO

Segundo o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Rio Preto (2009),

A bacia hidrográfica do rio Preto localiza-se ao leste do Distrito Federal e apresenta como principal curso de água o rio Preto, que faz a divisa do Distrito Federal com os estados de Goiás e Minas Gerais. Essa região abarca vários núcleos rurais, com ocupação menos adensada, e possui forte vocação agropecuária, devido a fatores como: topografia favorável, boa disponibilidade hídrica superficial, estação chuvosa bem definida, agricultores altamente tecnicificados. Predominam na região outorgas de direito de uso de águas superficiais com as finalidades de irrigação e criação animal.

Figura 1 - Sub Bacias Hidrográficas do Distrito Federal



Fonte: http://www.recursoshidricos.df.gov.br/cbh_paranao/mapas.asp

4.2 Pontos de Amostragens

Para o monitoramento da qualidade de água foram estabelecidos pontos de amostragem nos rios e córregos e representados na Figura 2.

As informações obtidas em campo foram registradas em fichas de campo padronizadas contendo:

- Coordenadas geográficas, por meio de um aparelho GPS;
- Horário de coleta das amostras;
- Data da amostragem;
- Referencial de localização do ponto de coleta;
- Temperatura da água (°C);
- Ocorrência de chuvas no momento da amostragem e de fatores interferentes na qualidade das águas no momento da amostragem (esgotos, animais, atividade humana, lixo, resíduos industriais, óleo e odor) registrada no protocolo PRAVIA.

Para a definição de todos os pontos de amostragem, a equipe técnica da ADASA realizou prévio estudo da área, das fontes pontuais de poluição, bem como das intervenções de uso e ocupação do solo, além das mudanças ambientais percebidas na área.

Coleta e Conservação das Amostras

Foram realizadas coletas manuais que consistem em imergir um frasco no corpo d'água, com a boca voltada para baixo e em seguida incliná-lo com a boca posicionada na direção da corrente e enchê-lo. Foram usadas luvas de látex, tomando o cuidado de estar a jusante do frasco e o mais próximo possível ao talvegue do curso d'água em local sem turbulência. Foram utilizados frascos inertes de polietileno, boca larga, enxaguados três vezes antes da coleta para todos os parâmetros físico-químicos.

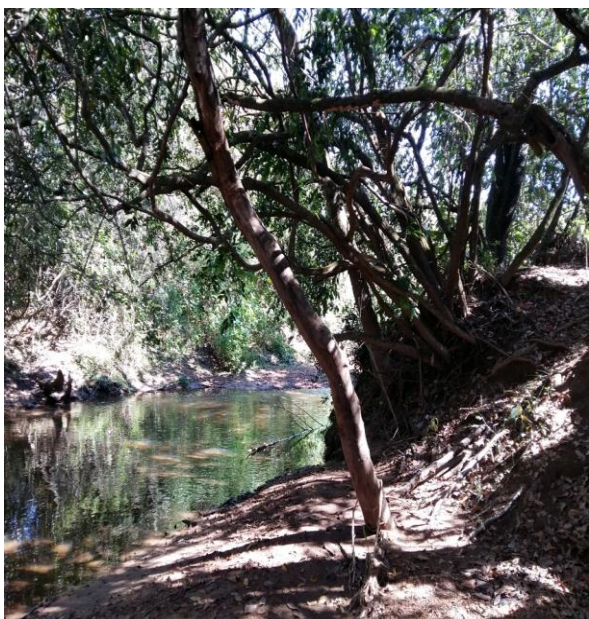
Adotou-se uma metodologia específica de preservação de amostras, baseada no roteiro do Standard Methods, 19th Edition 1995, que contém informações sobre a forma adequada do acondicionamento das amostras, armazenamento e tempo máximo permitido entre a coleta e a análise, de maneira a não comprometer a integridade da amostra e consequentemente os resultados das análises.

Todos os dez pontos de coleta estão descritos a seguir:

Ponto 1 – Ribeirão do Torto/ Paranoá

O ribeirão do Torto nasce no Parque Nacional de Brasília e é formado pelo ribeirão Tortinho e pelo córrego Três Barras para desaguar no braço norte do Lago Paranoá, do qual, junto ao Córrego Bananal, é um dos principais formadores. Antes de chegar à sua foz, o rio passa pela Granja do Torto e pelas regiões administrativas do Varjão e do Lago Norte. No Ribeirão do Torto (Figuras 3 e 4) o acesso é por meio de trilha, rodeada por muitas gramíneas e com várias residências e chácaras próximas ao local.

Figura 3 – Ribeirão do Torto.



Fonte: Produção da autora

Figura 4 – Ribeirão do Torto.



Fonte: Produção da autora

Ponto 2 - Montante Córrego Vicente Pires

O Córrego Vicente Pires nasce em área próxima ao Aterro Controlado Jockey Club de Brasília. São muitas as ações contra o córrego Vicente Pires, um dos tributários do Lago Paranoá, destacando-se a disposição de resíduos sólidos, ocupação da Área de Preservação Permanente (APP) a menos de 30m da margem do córrego, despejo de esgoto, assoreamento do córrego, destruição de nascentes, surgimento de processos erosivos e aterramento de solos hidromórficos (ECODEBATE, 2008 *apud* REIS 2013). A aplicação do IQA no Córrego Vicente Pires (Figura 5) possibilita avaliar os impactos causados pelo uso e ocupação da região em proximidade ao córrego e observar a influência do córrego Vicente Pires na qualidade do Lago Paranoá, o qual, futuramente será usado para o abastecimento da população.

Figura 5 - Córrego Vicente Pires



Fonte: Produção da autora

Ponto 3 - Córrego do Meio/ Preto

O córrego Retiro (Figura 6 e 7) no Meio faz parte de um Núcleo Rural em Planaltina, na BR 020, KM 18, composto por várias chácaras e residências.

Figura 6 - Córrego do Meio.



Fonte: Produção da autora

Figura 7 - Córrego do Meio.



Fonte: Produção da autora

O córrego fica abaixo de uma ponte, não há asfalto, mas é uma via de transporte, há muitas árvores e arbustos, o que auxilia na preservação do corpo hídrico e na conservação da mata de galeria.

Ponto 4 - Córrego Jiboia/Preto

No córrego Jiboia (Figura 8 e 9) há uma bomba de captação de água, que é utilizada para abastecimento e irrigação dos moradores locais.

Figura 8- Córrego Jibóia.



Fonte: Produção da autora

Figura 9 - Córrego Jibóia.



Fonte: Produção da autora

Ponto 5 - Córrego São José/ Preto

Apesar de haver campo de pastagem para a criação de gado nas proximidades do córrego São José (Figuras 10 e 11), não há indícios de lançamentos de esgoto e efluentes industriais, por causa da ausência de cheiro do corpo hídrico.

Figura 10 - Córrego São José.



Fonte: Produção da autora

Figura 11 - Córrego São José.



Fonte: Produção da autora

Ponto 6 - Rio Preto

O Rio Preto é um rio brasileiro que banha o Distrito Federal e o Goiás. Ele tem sua nascente no município goiano de Formosa (GO), constituindo a divisa leste entre o DF e o Goiás (Figura 12 e 13). O rio Preto tem uma ocupação eminentemente agropecuária: irrigação, granjas de suínos e aves, agroindústria e pecuarista, o qual é composto por 15 estações de monitoramento: córrego Retiro do Meio, Córrego Jiboia, Córrego São José, Rio Preto, Ribeirão Extrema, Córrego Lagoinha, Ribeirão Barro Preto, Ribeirão Extrema (DF 100), Rio Preto (faz. Itapeti), Rio Jardim, Córrego do Taquari, Rio Jardim (Mont. DF 355), Rio Jardim (DF 260), Ribeirão Cariru e Rio Jardim (Mont. Lamarão). Por ser uma área com grande quantidade de pivôs central, há risco de escassez de água (CERQUEIRA; CAMPOS, 2010).

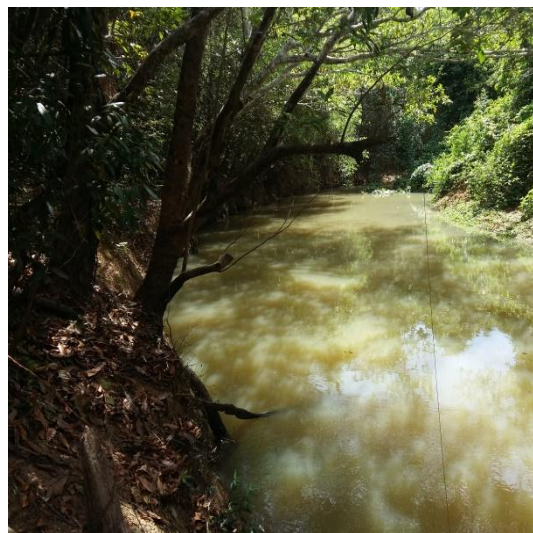
Um dos grandes desafios do Diagnóstico da Bacia do Rio Preto é estimular o uso racional, conhecer e outorgar os canais, identificar os focos de contaminação e regularizar os antigos usuários.

Figura 12 - Rio Preto



Fonte: Produção da autora

Figura13 - Rio Preto



Fonte: Produção da autora

Ponto 7 - Córrego Lagoinha/Preto

O córrego da Lagoinha (Figuras 14 e 15) é um dos afluentes do rio Preto, localizado na DF 105.

Figura 14 - Córrego Lagoinha.



fonte: Produção da autora

Figura 25 - Córrego Lagoinha.



Fonte: Produção da autora

Ponto 8 - Ribeirão Barro Preto/ Preto

O córrego do Barro Preto (Figuras 16 e 17) localiza-se na DF 310, abaixo de uma via de transporte (chão batido). A cobertura do leito do rio aparenta ter porte menor e redução da mata de galeria. O nível estava bem baixo e a cor um pouco turva.

Figura 16 - Córrego do Barro Preto.



Fonte: Produção da autora

Figura 17 - Córrego do Barro Preto.



Fonte: Produção da autora

Ponto 9 - Ribeirão Extrema/Preto

O Ribeirão Extrema (Figuras 18 e 19) fica localizado na DF 100, também é um afluente do Rio Preto, há áreas de pastagem e criação de gado e fica localizado dentro de um fazenda.

Figura 18 - Ribeirão Extrema.



Fonte: Produção da autora

Figura 19 - Ribeirão Extrema.



Fonte: Produção da autora

Ponto 10 - Ribeirão Santa Rita

O Ribeirão Santa (Figura 20) fica em uma área com bastante influência antrópica e pressão urbana, foi o único com a presença de efluente de origem doméstica, cheiro de esgoto e desmatamento visível na mata de galeria. Ele é inserido dentro da cidade e seu acesso é por meio do asfalto

Figura 20 - Ribeirão Santa Rita.



Fonte: Produção da autora

4.2.1 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Os solos correspondem predominantemente à classe dos latossolos (54 % da área do Distrito Federal), seguidos pelos cambissolos (31 %) e solos com horizonte B textural (4 %), além de outras classes distribuídas em menores proporções, tais como neossolos flúvicos, neossolos quartzarênicos, gleissolos e plintossolos (EMBRAPA 1978; MARTINS 1998; MARTINS & BAPTISTA 1998 apud LOUSADA; CAMPOS, 2005).

Quanto mais intensivo o uso e a modificação do solo, mais significativas são as alterações causadas às suas propriedades físico-químicas e biológicas, predispondo-o à erosão hídrica, propiciando condições desfavoráveis quando comparadas as diferenças entre solos com uso intensivo e solos sob condições de vegetação natural (OLIVEIRA et al.,2010 apud LIMA, 2013).

Tem sido cada vez maior, a pressão urbana sobre a vegetação e o solo do Cerrado, o que acarreta danos ao ambiente natural do bioma, prejudicando a vida nativa e contaminando os solos e ambientes no Distrito Federal.

4.2.2 CLIMA

O clima do cerrado é estacional, ou seja, há um período chuvoso, que dura de outubro a março, seguido por um período seco, de abril a setembro. A precipitação média anual é de 1.500mm e as temperaturas são geralmente amenas ao longo do ano, entre 22°C e 27°C em média (KLINK, 2005). No período entre Maio e Setembro a taxa de precipitação é baixa, com pouca nebulosidade, alta taxa de evaporação e umidades relativas diárias muito baixas. (LOUSADA; CAMPOS, 2005).

Devido a algumas alterações climáticas, os períodos de precipitações e a temperatura têm variado muito, as temperaturas tem se elevado e os períodos da chuva diminuído.

4.2.3 VEGETAÇÃO

O Distrito Federal é uma região com extensa variedade de vegetação, reunindo 150 espécies. A maioria é nativa, típica do cerrado, e de porte médio, com altura de 15m a 25m. Muitas são tombadas pelo Patrimônio Ecológico do Distrito Federal, para garantir sua preservação.

4.3 Protocolo de Avaliação - PRAVIA

O protocolo aplicado é uma adaptação de CALLISTO et al. (2002) da proposta de Hannaford et al. (1997) e da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (Estado Unidos) - EPA (*Environmental Protections Agency, 1987*). Foi elaborado e adaptado às condições de clima e ambiente da região do Distrito Federal.

As principais informações levantadas para as escolhas de novos parâmetros e justificativas foram:

- Erosão (laminar, sulcos, ravinas e voçorocas);
- Tipo de efluente antrópico;
- Uso/ocupação do solo;
- Ação antrópica em corpos hídricos (construção física).

Os parâmetros (cor, odor, resíduos sólidos objetáveis e matérias flutuantes) da Resolução do CONAMA Nº. 357, de 17 de março de 2005 foram comparados com o instrumento de avaliação de impacto ambiental em estudo.

O Software Excel 2003 foi utilizado para edição de gráficos, quadros e alteração do protocolo.

Além das considerações apresentadas acima foi adotado o protocolo PRAVIA (Protocolo Rápido de Avaliação de Impacto Ambiental) proposto por Pinheiro (2007), onde se pode observar no seu formato a apresentação no cabeçalho às principais informações físicas do local de estudo, tais como:

- Dados do ponto de coleta (tempo, data, hora e localização pelo GPS);
- Dimensões do corpo hídrico (largura e profundidade);
- Temperatura da água;
- Tipo de equipamento de coleta;
- Tipo de ambiente (córrego e rio);
- escoamento da água (corredeira forte/fraca ou remanso); e Temperatura da água.

Quanto à avaliação qualitativa dos aspectos ambientais, adotaram-se três níveis de pesos. A escolha dos pesos, para cada parâmetro ambiental, teve como base dois outros protocolos estudados e adaptados por Callisto et al. (2002), descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Escala quantitativa dos pesos.

Classificação	Pontos
Natural	5
Alterado	3
Impactado	0

Fonte: Callisto et al., (2002) apud Lima, (2003)

O somatório final de cada ponto de amostragem avaliado representa o valor alcançado no PRAVIA, sendo, portanto respeitada as faixas de pontuação descritas na Tabela 2.

Tabela 2 - Síntese das faixas de pontuações do PRAVIA

Classificação	Faixa de pontuação
Natural	61-100
Alterado	41-60
Impactado	0-40

Fonte: Callisto et al., (2002) apud Lima, (2003)

Os parâmetros adaptados para a região do Distrito Federal foram justificados por referências relacionadas com a área de estudo e parâmetro.

4.3.1 PARÂMETROS

Nessa subseção estão descritos os dezoito parâmetros constituintes considerados na avaliação do protocolo PRAVIA.

Parâmetro 1 - Acesso ao local

O acesso ao local pode ser por meio da mata fechada, trilha e pelo asfalto, possibilitando a análise do grau de impacto nas proximidades do rio. É importante que se escolha um bom local de acesso, para que se chegue ao corpo d'água.

Parâmetro 2 - Tipo de uso das margens do corpo d'água

Dependendo da localidade, pode-se ter 3 tipos de uso das margens: quando se tem uma margem preservada por árvores, gramíneas e arbustos; quando há atividade de monocultura ou agricultura, tem-se uma margem alterada; e quando há residências, o leito já está impactado e dependendo do lugar ele poderá estar contaminado também.

Parâmetro 3 – Erosão próxima às margens do rio

Erosão laminar é caracterizada por lavagem da superfície do solo, onde as gotas de chuva pela ação da gravidade fazem o papel de desagregarem as partículas sólidas do solo. O escoamento é distribuído homogeneamente pela área; Erosão em sulcos e/ou ravinas é caracterizada quando ocorre a concentração do escoamento superficial em grandes volumes causando enxurradas com alta energia. Voçoroca surge quando aflora o lençol freático, onde esse é o estágio de maior grau de uma erosão, podendo atingir elevadas dimensões tanto no comprimento, largura e profundidade. (FREITAS et al., [2007?])

Parâmetro 4 – Efluente antrópico

O efluente antrópico pode ser de origem doméstica, como o esgoto e lixo de origem industrial, como o óleo e a graxa.

Parâmetro 5 – Cobertura Vegetal no leito

O Cerrado brasileiro tem 54,5% de sua vegetação natural preservada (MORAES, 2015). Algumas áreas mais que outras, de acordo com o Protocolo são classificadas como naturais àquelas que variarem aproximadamente entre 75% a 95%. Alteradas, menor que 70%, e impactadas as que estiverem totalmente desmatadas. Como é uma avaliação visual, cada um pode ter um olhar diferente, por isso é um valor aproximado.

Parâmetro 6 - Odor

O odor da água é um parâmetro de fácil identificação, podendo ser ausente ou moderado, ou seja, aquele que apresentar um cheiro de ovo podre ou aquele odor bem forte, caracterizado por esgoto.

Parâmetro 7 - Cor

A cor da água é uma característica física. Devido à existência de substâncias dissolvidas, ela pode ser incolor, turva e esverdeada, quando há presença de esgoto.

Parâmetro 8 – Tipo de fundo

Quando há galhos ou troncos, cascalhos (pedras), folhas e plantas aquáticas no fundo do rio, são caracterizados como natural, e quando há cimento, por exemplo, em clubes ou propriedades privadas.

Parâmetro 9 - Tipo de substrato

A variação do substrato rochoso ao longo do rio tem influência com a distância da nascente, onde o substrato maior se encontra em nascentes com velocidade da água menor e ao longo do corpo hídrico vão sofrendo alterações físicas químicas e biológicas que diminui o tamanho desse substrato. O aumento da velocidade da água de um corpo hídrico por uma ação antrópica pode alterar o aspecto do substrato, ocorrendo um desgaste maior das pedras devido à força física entre esses substratos (FREITAS et al., [2007?]).

Parâmetro 10 – Presença de Mata de Galeria

Mata Ciliar e Mata de galeria são vegetações encontradas em ambientes de drenagem, com uma folhagem verde durante todo o ano. Ela pode ter um porte entre 9 e 16 metros e menor que 9 metros.

Parâmetro 11 - Largura de Mata de Galeria

A largura, assim como o porte, é um valor aproximado da mata de galeria, o que pode ser entre 30 e 120 metros, com a ausência de ação antrópica e quando há desmatamento ela é menor que 30 metros.

Parâmetro 12 – Presença de moradia local

A presença de moradia no local é um forte indicador de ação antrópica, principalmente quando há casas e condomínios.

Parâmetro 13 – Alteração do nível da água

Com o uso e ocupação do Distrito Federal, houve um grande aumento de impermeabilização dos solos, ocasionando: o aumento das vazões e da velocidade de escoamento superficial, perda da infiltração das águas de chuvas, e o aumento das enchentes e inundações em pequenas áreas de córregos e rios do Distrito Federal. Esses problemas aumentam o transporte e arraste dos resíduos sólidos (lixo e entulho) (GOMES, 2005 apud FREITAS et al., [2007?]).

Parâmetro 14 - Deposição de sedimentos nas Curvas

A deposição de sedimento nas curvas consiste no acúmulo de material orgânico, transportados pela água e/ou pelo vento, nas curvas dos rios. Como árvores, galhos, etc.

Parâmetro 15 – Óleos e Graxas

De acordo com a Resolução do CONAMA N°. 357, óleos e graxas devem ser virtualmente ausentes em corpo hídrico de água doce e que possui classe II (CONAMA, 2005). Eles são fortes indicadores para a contaminação do corpo hídrico. É possível detectar os óleos e as graxas por meio do reflexo do sol, ou seja, na parte que há óleos e/ou graxas elas ficam com um tom diferente do resto do corpo hídrico.

Parâmetro 16 – Resíduos sólidos objetáveis

De acordo com a Resolução do CONAMA N°. 357 os resíduos sólidos objetáveis (plásticos e isopor) devem ser ausentes do corpo hídrico (CONAMA, 2005).

Parâmetro 17 – Materiais Flutuantes

São as espumas não naturais, gerada pelo lixo e resíduos.

Parâmetro 18 – Transparência

A transparência da água está relacionada à sua turbidez, ou seja a quantidade de sedimento suspenso no córrego/rio. É considerado natural quando não se consegue visualizar o fundo do rio e impactado quando se vê menos que 1/3 do rio.

Por fim, segue o Protocolo completo utilizado para a avaliação visual (Quadro 1).

Quadro 1 - Protocolo Rápido de Avaliação Visual de Impacto Ambiental

Tabela 1: PRAVIA – Protocolo Rápido de Avaliação Visual de Impacto Ambiental

PRAVIA - Protocolo Rápido de Avaliação Visual de Impacto Ambiental			
PONTO:		LOCALIZAÇÃO GPS: Alt. (m)	
DATA DE COLETA: ____/____/____		/	
TEMPO (SITUAÇÃO DO DIA):		HORA DE COLETA: : Hs	
TIPO DE COLETOR: /		TEMPERATURA DA ÁGUA: °C	
TIPO DE AMBIENTE: CÓRREGO () RIO ()		Montante: Jusante:	
CORREDEIRA FORTE()		CORREDEIRA FRACA () REMANSO ()	
LARGURA: _____m		PROFUNDIDADE: _____m	
PARÂMETRO	PONTUAÇÃO		
	NATURAL	ALTERADO	IMPACTADO
	5	3	0
1º Acesso ao local.	Mata fechada e/ou pelo rio.	Trilha (acesso estreito)	Asfalto/chão batido (indicador de transporte).
2º Tipo de uso das margens do corpo d'água (principal atividade).	Vegetação (árvore, gramínea, arbusto e etc.).	Campo de pastagem/agricultura/monocultura/ reflorestamento.	Residencial/ Comercial/ Industrial.
3º Erosão próxima as margens do rio	Ausente.	Erosão Laminar Moderada.	Ravinas e/ou Voçoroca
4º Efluente antrópico	Ausente.	Efluente de origem doméstica (esgoto e lixo).	Efluente Industrial (óleo, graxa).
5º Cobertura vegetal no leito.	Variação entre 70% a 95%.	Parcial (menor que 70%).	Ausente.
6º Odor da água.	Ausente.	Moderado Cheiro de Esgoto (ovo podre).	Abundante cheiro de Esgoto/Óleo/industrial.
7º Cor.	Incolor.	Turva (Cor de terra).	Esverdeada (Cor de esgoto)
8º Tipo de fundo.	Pedras/ cascalho.	Lama/ areia.	Cimento/ canalizado.
9º Tipo de substrato na margem/centro da lamina d'água.	Seixos abundantes (porte grande, nascentes).	Seixos abundantes (porte médio, cascalho comum).	Seixos ausentes (Deposição de Lama).
10º Presença de Mata de Galeria (Porte).	Árvores de porte natural, entre 9 a 16 metros de altura.	Árvores de porte médio, menor que 9 metros de altura.	Ausência de árvore.
11º Largura de Mata de Galeria.	Largura entre 30 a 120 metros (ausência de ação antrópica).	Largura menor que 30 metros (desmatamento visível).	Ausência de Mata de Galeria.
12º Presença de moradia no local.	Ausente.	Apenas fazenda/ chácara/ sítios.	Invasões/ Casas e/ou Condomínios.

13° Alteração do nível de água.	Ausente.	Desbarrancamento causado por enchentes, materiais orgânicos carregados e depositados nas margens.	Presença de lixos e galhos carregados pela água e presos acima do nível d'água (marca visível de enchente).
14° Deposição de Sedimentos nas Curvas.	Ausente.	Deposição Moderada cascalho/ areia/ lama.	Grande depósito de lama.
15° Óleos e graxas	Ausente.	Moderado.	Abundante.
16° Resíduos Sólidos objetáveis	Ausente.	Moderado.	Abundante.
17° Materiais Flutuantes (inclusive espuma)	Ausente.	Moderado.	Abundante.
18° Transparência da água (disco de Secchi)	Cristalina (Visibilidade até o fundo).	Visibilidade do Disco até 1/2 da profundidade.	Visibilidade menor que 1/3 da profundidade.

Fonte: Pinheiro (2007) apud Freitas et al. (2007?), adaptado pela autora.

4.4 Índice de Qualidade da Água - IQA

Para a análise da qualidade da água foi calculado o Índice de Qualidade da Água (IQA) para todos os pontos distribuídos ao longo da extensão dos Córregos.

O IQA é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez (IGAM, 2005 apud MARQUES).

A Equação abaixo será utilizada para o cálculo:

$$IQA = \prod_{i=1}^n qi^{wi}$$

Equação 1

Onde:

IQA: Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida;

wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Equação 2

Em que:

n: número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

O cálculo do índice foi efetuado utilizando-se uma planilha do Software Microsoft® Excel, a partir da inserção das equações relativas às curvas de qualidade, determinando o valor do IQA, que varia de 0 a 100, classificando a água conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Qualidade da água conforme o IQA

Nível de Qualidade	Intervalo do IQA
Excelente	$90 < \text{IQA} \leq 100$
Boa	$70 < \text{IQA} \leq 90$
Média	$50 < \text{IQA} \leq 70$
Ruim	$25 < \text{IQA} \leq 50$
Muito Ruim	$0 \leq \text{IQA} \leq 25$

Fonte: IGAM, 2005

Todas as análises físico-químicas e bacteriológicas da água foram realizadas por laboratório credenciado e contratado pela ADASA, responsável pelo monitoramento das águas superficiais do Distrito Federal, e acompanhada pela autora que procedeu concomitantemente ao momento da coleta a aplicação do PRAVIA.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fim de relacionar o PRAVIA e o IQA, foram caracterizados todos os pontos mostrando seus valores, notas e parâmetros.

O laboratório credenciado e contratado pela ADASA disponibilizou os resultados das análises dos parâmetros necessários ao cálculo do IQA estão apresentados na Tabela 4. De acordo com o IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas), as notas dos pontos 1,7 e 9 são classificadas com qualidade média e os demais são classificados como uma qualidade “boa”. O ponto 1, foi o único que apresentou um valor alto de bactérias termotolerantes, e acima do limite aceitável, $1,5 \times 10^3$ NMP/100 ml, provavelmente por que o córrego está próximo a uma área de um condomínio habitacional.

A Resolução CONAMA 357/05 estabelece que, para a proteção da vida aquática, o pH deve estar entre 6 e 9. As amostras de coletadas nos pontos 5, 7 e 9 apresentaram valores de pH (Tabela 4) baixos, mais nada muito significativo a ponto de influenciar o corpo hídrico. Já os valores altos de DBO_5 , num corpo d'água são provocados geralmente pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos. A ocorrência de altos valores deste parâmetro causa uma diminuição dos valores de oxigênio dissolvido na água, o que pode provocar mortandades de peixes e eliminação de outros organismos aquáticos, seu limite aceitável é de 5 mg/L, ou seja, todos os valores de DBO_5 registrados em todos dos pontos coletados estão abaixo do valor aceitável. Por outro lado, as fontes de nitrogênio e fósforo para os corpos d'água são variadas, sendo uma das principais fontes o lançamento de esgotos sanitários e efluentes industriais. Em todas amostras analisadas os valores foram baixos, assim como a turbidez, as partículas suspensas da água e os sólidos totais, ou seja todos dentro dos limites aceitáveis.

Quanto aos resultados encontrados na aplicação do PRAVIA a maioria dos pontos foram classificados como naturais, somente o Ponto 10 (Tabela 5) foi identificado como alterado.

Pode-se inferir que de modo geral os 2 métodos chegaram a mesma conclusão: os pontos possuem influência antrópica, uns mais que os outros, mais estão em um bom estado de conservação. O IQA confirmou o seu uso para estudos técnicos de monitoramento da

qualidade da água, já o Protocolo se mostrou um excelente instrumento e um meio de avaliação visual mais simples.

Tabela 4 - Parâmetros dos Pontos Coletados

Parâmetro	Nom.	Und	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Coli termotolerantes	Coli	NMP/100mL	1500	330	45	20	18	110	330	45	45	20
pH	pH		7,90	7,76	6,43	6,16	5,81	6,17	5,81	6,22	5,92	6,11
DBO5	DBO	mg/L	1,8	2,5	0,9	3,3	4	2,8	2,8	2,1	1,8	3,4
Nitrogênio total	NT	mgN/L	1,96	1,40	0,54	0,53	0,81	1,18	0,61	0,70	0,64	0,96
Fósforo total	PT	mgP/L	0,09	0,06	0,14	0,09	0,07	0,09	0,11	0,13	0,14	0,13
Difer. temperat.	DifT	oC	2,7									
Turbidez	Turb	NTU	8,23	2,35	18,6	13,4	11,1	15,1	6,35	20,2	14,6	26,9
Sólidos totais	ST	mg/L	68	87	51	53	33	87	21	38	53	91
OD	OD	% satur	3,0									
IQA			68	75	75	77	76	74	67	74	66	75

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 5 - Resultados do PRAVIA nos Pontos Coletados

PARÂMETRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1º Acesso ao local.	3	3	0	3	3	5	5	0	5	0
2º Tipo de uso das margens do corpo d'água(principal atividade).	0	5	5	5	3	5	5	5	5	5
3º Erosão próxima as margens do rio	3	3	5	3	3	5	5	5	5	3
4º Efluente antrópico	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
5º Cobertura vegetal no leito.	5	5	5	5	5	5	5	3	5	3
6º Odor da água.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
7º Cor.	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3
8º Tipo de fundo.	5	5	3	5	3	5	3	5	3	3
9º Tipo de substrato na margem/centro da lamina d'água.	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3
10º Presença de Mata de Galeria (Porte).	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5
11º Largura de Mata de Galeria.	5	5	5	3	3	5	5	3	5	3
12º Presença de moradia no local.	3	0	3	3	3	3	5	5	3	5
13º Alteração do nível de água.	3	3	3	5	5	3	3	3	3	0
14º Deposição de Sedimentos nas Curvas.	5	5	3	3	5	5	5	5	5	3
15º Óleos e graxas	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
16º Resíduos Sólidos objetáveis	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
17º Materiais Flutuantes (inclusive espuma)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
18º Transparência da água (disco de Secchi)	3	3	3	3	5	5	5	5	5	3
TOTAL	71	73	71	74	74	84	84	73	80	58

Fonte: Elaborada pela autora

6 CONCLUSÃO

Considerando-se uma séria crise hídrica que o Brasil tem enfrentado, é necessária a mobilização social dos cidadãos, a fim de garantir uma água de qualidade às próximas gerações. É preciso que todos conheçam as reais situações dos rios, córregos, ribeirões das suas cidades, para que assim, que notá-lo alterado, junto com a administração e os órgãos responsáveis, possam tomar medidas necessárias e mitigadoras dos impactos.

O intuito foi mostrar outro meio de monitoramento, fora a análise dos parâmetros físico-químico e bacteriológico: a aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida Visual Ambiental, o qual é uma ferramenta de controle da qualidade da água e dos rios, com o tempo e custo mínimo. Foram estudadas 10 pontos de coleta, uns mais próximos e outros mais distantes, a maioria estava fora da área urbana, apesar de terem influência antrópica, ou seja, estavam dentro de condomínios, chácaras, fazendas, sítios. Somente o Ribeirão Extrema que estava dentro da cidade.

O IQA é calculado por meio de uma série de parâmetros e o Protocolo é preenchido manualmente no momento da coleta, a fim de que fatores como resíduos sólidos não influenciem no resultado. O estudo mostrou que o Protocolo e o IQA estão relacionados, porém alguns fatores, como a presença de coliformes termotolerantes, não são detectados, somente alguns mais visíveis, como a presença de lixo doméstico, assim como outros parâmetros que possuem influência na qualidade do corpo hídrico. Um não substitui o outro, mais o uso do protocolo pode vir a se tornar uma excelente estratégia de monitoramento, pois permite o seu uso não só por técnicos e profissionais especializados da área, mas também por estudantes treinados previamente.

Conclui-se que a aplicação do Protocolo atendeu aos objetivos do trabalho mostrando que é possível comparar os dois instrumentos, mostrando a importância da manutenção dos córregos principalmente para os moradores da região, pois, eles utilizam-no para suas atividades diárias e rurais.

REFERÊNCIAS

- ADASA. **Monitoramento de água**. Disponível em: <<http://www.adasa.df.gov.br>>. Acesso em: 9 nov. 2016.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Rede Nacional – Redes de monitoramento**. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/rede-nacional-rede-monitoramento.aspx>>. Acesso em: 9 nov. 2016.
- BRASIL CHANNEL. **Hidrografia, Brasília – DF**. Disponível em: <<http://www.brasilchannel.com.br/capitais/index.asp?nome=Bras%EDlia&area=hidrografia>>. Acesso em: 9 nov. 2016.
- CALLISTO, Marco 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. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.
- CERQUEIRA. G.; CAMPOS. C.; **Diagnóstico de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Preto, no Distrito Federal**. Brasília: Adasa, SRH, 2010. (Slides elaborados no âmbito do Comitê de Bacia dos Afluentes do Rio Preto)
- COMITÊ DA BACIA DO RIO PARANOÁ (Distrito Federal). **Bacia hidrográfica do Rio Paranoá**. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.recursohidricos.df.gov.br/cbh_paranoa/bacia_paranoa.asp>. Acesso em: 18 jan. 2017.
- COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DOS AFLUENTES DO RIO PRETO. **A Bacia**. Brasília, 2009b. Disponível em: <http://www.recursohidricos.df.gov.br/cbh_preto/bacias.asp>. Acesso em: 18 jan. 2017.
- CONAMA. Resolução 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 mar. 2005, Seção 1, n. 53, p. 58-63.
- FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente), IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas). **Programa para o cálculo do índice de qualidade da água – IQA “IQACALC”**. Belo Horizonte, 2000.
- FERNANDES, Georgenis T. et al. Mapa de Risco de Erosão e Contaminação Superficial da Microbacia do Corrego Samambaia DF/Brasil. **Estudos**, v. 34, n. 6, p. 861-873, 2007.
- FERNANDEZ, O. V. Q.; SANDER, C. Aplicação de um protocolo simplificado de avaliação de habitats aquáticos no Igarapé Caxangá, Boa Vista, RR. SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 6., 2006, Goiânia. Disponível em: <<http://www.labogef.iesa.ufg.br/links/sinageo/articles/046.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2017.

FREITAS, Marcelo B.; FREITAS, C. M de. A vigilância da qualidade da água para consumo humano: desafios e perspectivas para o Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, n. 4, p. 993-1004, 2005.

FREITAS, A. C. F. **Aplicação do Protocolo Rápido de Avaliação Visual de Impacto Ambiental (PRAVIA) no córrego Bananal-DF**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Católica de Brasília.

GUIMARÃES, Ariane; DE LIMA RODRIGUES, Aline Sueli; MALAFAIA, Guilherme. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental. **Revista Ambiente & Água**, v. 7, n. 3, p. 241, 2012.

KLINK, Carlos A.; MACHADO, Ricardo B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

LAGO, J. M. **Influência do uso e ocupação humana na qualidade de água do Ribeirão Mestre D'Armas e do Córrego Fumal, Planaltina-DF**. 2013. 35 f. Monografia (Bacharelado em Gestão Ambiental) - Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2013.

LIMA, A. B. **Avaliação da integridade ripária da bacia do Ribeirão Pípiripau (DF/GO) utilizando o Protocolo de Avaliação Visual Rápida de Rios - SVAP**. 2013. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, 2013.

LOUSADA, E.; CAMPOS, J. Proposta de modelos hidrogeológicos conceituais aplicados aos aquíferos da região do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 35, p. 407-411, 2005.

MORAES, Maria. Cerrado cumpre meta anti-desmatamento. **Notícias – INFORMMA**, Brasília, 25 nov. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=1310>>. Acesso em: 18 jan. 2017.

PEREIRA, G. A natureza (dos) nos fatos urbanos: produção do espaço e degradação ambiental. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 3, p. 33-51, 2001.

PINHEIRO, H. A. **Criação e Aplicação de Protocolo de Avaliação Ambiental no Corrego Riacho Fundo-DF**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso. (Engenharia Ambiental) - Universidade Católica de Brasília.

QUEIROZ, M. M. F. et al. Influência do uso do solo na qualidade da água de uma microbacia hidrográfica rural. **Revista Verde**, Mossoró, v. 5, n. 4, p. 200-210, 2010.

REIS, H. L. A. et al. Índice de Qualidade da Água do córrego Vicente Pires-DF, sua relação com o uso e ocupação do solo e influência sobre o córrego Riacho Fundo-DF. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 16., 2013, Foz do Iguaçu, PR. **Anais...** São Paulo: INPE, 2013. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p0972.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2017

SOUSA JÚNIOR, Wilson Cabral de. **Gestão das águas no Brasil:** reflexões, diagnósticos e desafios. São Paulo: Peirópolis, 2004.

THE WORLD BANK. **Green MiniAtlas.** Washington, DC, EUA, 2005.