

Consórcio Setentrional de Educação a Distância de Brasília
Universidade de Brasília
Universidade Estadual de Goiás
Licenciatura em Biologia

Ivy Jovita Shiratori

Revisão Bibliográfica Referente ao Diagnóstico Ambiental
da Sub-bacia Hidrográfica Mestre D'Armas

Brasília
2011

Ivy Jovita Shiratori

Revisão Bibliográfica Referente ao Diagnóstico Ambiental
da Sub-bacia Hidrográfica Mestre D'Armas

Monografia apresentada, como exigência parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Biologia, na Universidade de Brasília, sob a orientação da Prof. Paulo Antonio David Franco

Brasília
2011

Ivy Jovita Shiratori

Revisão Bibliográfica Referente ao Diagnóstico Ambiental
da Sub-bacia Hidrográfica Mestre D'Armas

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para a
obtenção do grau de Licenciado em Biologia da Universidade de Barsília.

Aprovado em junho de 2011.

Prof. Ms, Paulo Antonio David Franco
Universidade de Brasília
Orientador

Prof.Msc. Natália Prado Massarotto
Universidade de Brasília
Avaliadora

Prof.Leandro Dias Teixeira
Universidade de Brasília
Avaliador

Prof. Dr. Wagner Fontes
Universidade de Brasília
Coordenador do Curso de Licenciatura em Biologia

Brasília
2011

Aos meus pais e ao meu
irmão, por todo o amor,
carinho e por acreditarem
em meu potencial.

A todos que, direta ou indiretamente
, acreditaram, apoiaram e participaram, dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado forças e iluminado meu caminho para que eu conseguisse completar mais uma etapa da minha vida.

À minha família, pela base sólida que sempre me impulsionou para encarar a vida de frente.

Ao meu pai, Willian Shiratori Júnior, por todo amor e dedicação que sempre me dedicou, e a quem tenho o maior orgulho de chamar de pai. Meu eterno agradecimento pelos momentos em que estive ao meu lado, me apoiando e me fazendo acreditar que nada é impossível, e que tenho como exemplo, de pai dedicado, amigo, batalhador, que abriu mão de muitas coisas para me proporcionar a realização deste trabalho.

À minha mãe, Martha Jovita Corrêa da Silva Shiratori, por cumprir este papel tão magistralmente, por ser tão dedicada e amiga, por todo o apoio e carinho, por ter aceitado de se privar de minha companhia devido aos estudos, concedendo a mim toda a força possível para a conclusão de mais esta etapa.

Ao meu irmão, Igor Jovita Shiratori, pelo carinho e atenção, pela força de sempre, por todos os conselhos e pela confiança em mim depositada meu imenso agradecimento.

Ao professor e orientador Paulo Antônio David Franco pela orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão deste trabalho. Seu apoio e inspiração no amadurecimento dos meus conhecimentos e conceitos que me levaram a execução e conclusão deste TCC.

Aos amigos que fiz durante o curso, pela verdadeira amizade que construímos, por todos os momentos que passamos juntos durante esses cinco anos meu especial agradecimento.

Aos meus antigos amigos que permaneceram comigo, mesmo com toda a distância provocada por este curso. O contato é pouco, mas o carinho é imenso. A todos os amigos e familiares que compartilharam da minha caminhada e àqueles que mesmo distantes torceram por mim.

A todos os tutores e monitores que dedicaram seu tempo e sua sabedoria para que minha formação acadêmica fosse um aprendizado de vida.

Finalmente, a todos que fizeram parte desta longa jornada, os meus mais sinceros agradecimentos. Muito obrigada.

RESUMO

SHIRATORI, Ivy Jovita. **Diagnóstico Ambiental da sub-bacia hidrográfica Mestre D'Armas**. 2011. 22f. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Biologia. Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, 2011.

A água é um bem fundamental para a vida. Por isso, seu uso deve ser feito com cautela. Porém, não é o que tem acontecido. O consumo exagerado da água, aliado ao uso e ocupação inadequados do território vem acarretando uma série de problemas ao aproveitamento de mananciais. Este trabalho teve como objetivo analisar a qualidade da água da sub-bacia do Ribeirão Mestre D'Armas, identificando e graduando os impactos antrópicos, utilizando por base três trabalhos. No estudo feito por Carvalho (2004), foram analisados seis parâmetros: fósforo total, turbidez, demanda química de oxigênio, oxigênio dissolvido, sólidos em suspensão e amônia em quatro áreas diferentes. Na avaliação feita por Fernandes (2007), foram analisados 14 pontos amostrais e utilizados 8 parâmetros: pH, condutividade elétrica, concentrações de oxigênio dissolvido, de oxigênio consumido, de sólido totais, análise de ortofosfato, de nitrogênio e íon amônio. No trabalho de Padovesi-Fonseca *et al.* (2010), foi feito um diagnóstico ambiental por meio de dois métodos: o primeiro com o uso de protocolo de avaliação rápida adaptado de Callisto *et al.* (2002), que avaliou as características de diferentes trechos da sub-bacia de acordo com o estado de conservação ou degradação do ambiente fluvial; e por meio de uma matriz, identificou e caracterizou os impactos observados, classificando a sub-bacia em três áreas: preservada, de transição e urbana. Da análise dos três trabalhos resultou na demonstração que o crescimento da área urbana afeta negativamente a qualidade da água, assim com as atividades agropecuárias, a construção desenfreada de poços artesianos prejudica os mananciais, com a alteração do lençol freático. Concluiu-se, demonstrando a importância de se fazer um planejamento urbano, melhorias nos procedimentos agropecuários, o controle da extração e uso das águas; a implantação de tratamento de esgoto.

PALAVRAS CHAVES: Águas subterrâneas, sub-bacia do Ribeirão Mestre D'Armas, avaliação ambiental, impactos antrópicos.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Área de preservação da sub bacia Mestre D'Armas, pontuação e classificação de impacto antrópico pela aplicação da matriz de Leopold modificada.13

Tabela 2. Área de transição da sub bacia Mestre D'Armas, pontuação e classificação de impacto antrópico pela aplicação da matriz de Leopold modificada.13

Tabela 3. Área Urbana da sub bacia Mestre D'Armas, pontuação e classificação de impacto antrópico pela aplicação da matriz de Leopold modificada.14

LISTA DE SIGLAS

APP	Área de Preservação Permanente
CAESB	Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal
CAT 1	Designação dos pontos avaliados
CBR 1	Designação dos pontos avaliados
CCO 1	Designação dos pontos avaliados
CFU1 a CFU3	Designação dos pontos avaliados
CONAMA	Coordenadoria de Assuntos Ambientais
CSR1 e CSR2	Designação dos pontos avaliados
CSR 3	Designação dos pontos avaliados
Darm1 a Darm14	Designação dos pontos avaliados
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ESECAE	Estação Ecológica Águas Emendadas
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
MD01 a MD04	Designação dos pontos avaliados
RA	Região Administrativa
RMD1 a RMD5	Designação dos pontos avaliados
SEMARH	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SS	Sólidos em Suspensão

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REFERENCIL TEORICO.....	13
2.1 SUB BACIA HIDROGRÁFICA MESTRE D'ARMAS.....	13
3. METODOLOGIA.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
5. CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
ANEXO I: Pontos de estudo	35

1. INTRODUÇÃO

Água é o recurso mais precioso oferecido à humanidade. É um pilar de sustentação da vida, pois, sem esse recurso não é possível ter vida. Todos os seres vivos dependem dela para sua sobrevivência e permanência. Apesar disso, é um recurso esgotável e, desta forma, exige cuidados em relação ao uso, à sua qualidade, às suas fontes, à sua distribuição desigual pelo planeta.

A qualidade da água é definida por suas propriedades físicas, químicas e biológicas e, pelos efeitos que seus constituintes podem causar ao ambiente. O consumo de água exagerado e as atividades antrópicas vêm alterando os processos hidrológicos naturais. Desta forma, os recursos hídricos tendem a se tornar mais escassos, devido aos processos de uso e de poluição crescentes, necessitando de ações estratégicas para a melhoria da gestão das águas. (MERTEN; MINELLA, 2002).

Segundo Paterniani (2011), em função de seu uso e considerando suas características, cada forma de utilização exige normas e padrões específicos. Além disso, fatores climáticos, geológicos e antrópicos influenciam na renovação das reservas hídricas e na variação da qualidade das águas.

Este trabalho pretende realizar o diagnóstico ambiental da sub-bacia hidrográfica Mestre D'Armas, localizada no Distrito Federal e visa identificar, analisar e classificar os impactos antrópicos sobre os principais cursos d'água desta sub-bacia.

Por estar localizada no bioma Cerrado, a sub-bacia possui duas estações climáticas definidas, uma de chuva e outra de seca. Sua vegetação é composta de Mata Ciliar, Mata de Galeria e Veredas. Parte desta sub-bacia é protegida em uma Área de Preservação Permanente (APP), parte em regiões rurais e parte em adensamentos urbanos.

Para subsidiar a avaliação, no presente estudo, foram tomados por base três trabalhos científicos, realizados em diferentes épocas, na mesma região.

- Carvalho (2004) fez coletas em quatro pontos diferentes da sub-bacia do ribeirão Mestre D'Armas, avaliando a evolução da qualidade da água através dos índices de fósforo total, turbidez, demanda química de oxigênio, oxigênio dissolvido, sólidos em suspensão e amônia. Concluiu ser importante a oferta de serviços de esgoto para a preservação da qualidade da água da sub-bacia nas áreas próximas aos espaços urbanos.

- Fernandes (2007), considerou 14 pontos de amostragem e analisou a água a partir de medidas de pH, condutividade elétrica, alcalinidade, transparência, concentração de oxigênio dissolvido, concentração de oxigênio consumido, sólidos totais dissolvidos, análise de ortofosfato e nitrogênio. Demonstrou que a maioria dos distúrbios nos parâmetros analisados na sub-bacia ocorre devido às variabilidades espaciais, ocasionadas por atividades antrópicas e uso desordenado do solo, agravados em épocas de chuva.

- Padovesi-Fonseca *et al.* (2010), que também estabeleceu 14 pontos amostrais. Determinou três classes: área preservada (ecossistemas intactos), área de transição (é permitido o convívio do homem), área urbana (uso antrópico) fazendo o Zoneamento Ambiental. Para fazer a avaliação, utilizou de dois métodos: o método Callisto *et al.* (2002) concluiu que a melhor qualidade da água está localizada na APP e a água de pior qualidade se encontra na área urbana (mostrando que foram mais alteradas); e o método Leopold modificado percebeu que na área preservada houve poucos impactos negativos, na área de transição, os impactos negativos foram classificados como médios e na área urbana teve uma classificação alta em decorrência de ações antropogênicas.

Os resultados observados nos três estudos demonstram que existe diferença na integridade ambiental entre as áreas preservadas, de transição e

urbana. Além disso, observa-se que para fazer uma avaliação ambiental adequada é necessário utilizar métodos conjuntos, para evitar interpretações precipitadas.

As análises levaram a concluir a importância de instalar estações de tratamento de esgotos, de se ter uma fiscalização rigorosa sobre a construção de poços artesianos e ter controle eficaz sobre o uso do solo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. SUB BACIA HIDROGRÁFICA MESTRE D'ARMAS

O Distrito Federal está localizado na Região Centro-Oeste do Brasil, possui, segundo a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH (2011), uma área de 5.789 Km², o que representa, aproximadamente, 0,06% da superfície do País. Situado no Planalto é abastecido por cursos d'água de três importantes bacias hidrográficas brasileiras a do São Francisco (Rio Preto), do Tocantins/Araguaia (Rio Maranhão) e do Paraná (rios São Bartolomeu e Descoberto). Devido a serem rios de planalto, encontram-se nesta região, grandes quedas d'água, formando cachoeiras.

Na divisa das bacias Tocantins/Araguaia e do Paraná a predominância é de chapadas, ao passo que, entre as bacias do Paraná e São Francisco prevalece o relevo de serras e quebradas. Dadas as condições favoráveis dos solos, da topografia e do clima, a grande maioria dos cursos da rede de drenagem local conta com regime perene (FERRANTE; RANCAN; BRAGA NETTO, 2011)

A bacia hidrográfica do Rio São Bartolomeu representa 1.579,2 Km², ou seja, 27,2% do total território do DF. Corta o Distrito Federal no sentido norte-sul abrangendo as regiões administrativas de Brasília, Candangolândia, Cruzeiro, Guará, Lago Norte, Lago Sul, Núcleo Bandeirante, Paranoá, Planaltina, Riacho Fundo, Santa Maria, São Sebastião e Taguatinga. Os afluentes mais importantes são o Ribeirão Sobradinho, que banha a cidade-satélite de mesmo nome, o Ribeirão Mestre D'Armas, que banha a Região Administrativa de Planaltina, e os rios Paranoá e Pípiripau que abastecem Região Administrativa de Planaltina e Vale do Amanhecer. Nesta bacia estão localizadas a lagoa Bonita ou Mestre D'Armas, cujas águas contribuem para formar o ribeirão de mesmo nome, e a lagoa Joaquim Medeiros, ambas

situadas na porção norte da bacia (COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANOÁ, 2009).

A sub-bacia hidrográfica do Mestre D'Armas encontra-se na Bacia do Rio São Bartolomeu que pertence a região Hidrográfica do Paraná a responsável pela maior área drenada do Distrito Federal, cerca de 64% de toda a porção territorial do DF, ocupando, aproximadamente, uma área de 3.658 km² com uma descarga média de 64 m³/s (SEMARH, 2011). Além dessa bacia essa região ainda concentra as bacias hidrográficas do Lago Paranoá, do Rio Descoberto, do Rio Corumbá e do Rio São Marcos. Essa região é muito significativa, pois nela estão localizadas todas as grandes áreas urbanas e todas as captações de água para o abastecimento público.

A Região Administrativa (RA) de Planaltina, ocupa uma área de 1.534,69 Km², sendo 11,32 Km² de área urbana e 1.523,37 Km² de área rural, segundo informações oficiais contidos em seu sítio eletrônico (GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL, 2011). A sub-bacia do Mestre D'Armas encontra-se integralmente nessa RA. Apresenta três lagoas naturais em sua extensão, a Lagoa Bonita, a Joaquim Medeiros e a dos Carás. Além disso, fazendo limite com Planaltina-GO e Planaltina-DF, em sua porção norte possui uma Área de Preservação Permanente (APP) denominada Estação Ecológica de Águas Emendadas – ESECAE. Dentro da Estação Ecológica nascem duas das principais bacias hidrográficas brasileiras, ao norte a bacia do Tocantins e, ao sul, a bacia Paraná - Prata. Esta unidade ecológica destina-se a preservação, proteção do ambiente natural e ao desenvolvimento conservacionista com a realização de pesquisas (MOSCOSO, 2011).

O clima no Distrito Federal, segundo a classificação de Köppen, é, predominantemente, "Tropical de Savana", com a concentração da precipitação pluviométrica no verão, apresentando dois períodos distintos e bem caracterizados: a estação chuvosa que corresponde aos períodos de outubro a abril, o que representa 84% da chuva anual; e a estação seca que começa em maio e vai até setembro. A precipitação média anual varia de 1.200mm a 1.700

mm. A temperatura média anual é de 21°C. Os meses de setembro e outubro costumam ser os mais quentes e o mês de julho o mais frio (SEMARH, 2011).

O Distrito Federal encontra-se na região do Cerrado, também chamado de Savana Brasileira. Esse bioma é considerado um “*hot spot*” da biodiversidade no mundo (DOYLE, 2009), ou seja, possui uma alta biodiversidade que está ameaçada, sendo assim uma área prioritária para conservação. A vegetação do Cerrado é formada por fitofisionomias que abrange campo limpo, campo sujo, campo de murundu, vereda, cerrado rupestre, cerrado ralo, cerrado típico, cerrado denso, cerradão, mata de galeria, mata ciliar e florestas estacionais, decíduas e semidecíduas. A principal característica da vegetação é ser rasteira e esparsa, as árvores têm raízes profundas, troncos retorcidos, cascas grossas e folhas espessas. O que determina a cobertura vegetal é a disponibilidade de água e de nutrientes (GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL, 2011).

O processo de ocupação humana da região do Distrito Federal tem sido objeto de estudo por vários autores, onde a maioria apontou para a degradação ambiental do bioma Cerrado, frente à urbanização desenfreada e que foge às propostas de planejamento até então almejadas (FERNANDES, 2007). No Distrito Federal, conforme Fonseca (2007), aproximadamente 95% de seus habitantes mora na zona urbana e o crescimento desordenado do espaço urbano afronta o meio ambiente natural, gera desorganização do espaço físico, e reflete negativamente nas condições sócio-ambientais das cidades.

A cidade de Planaltina, segundo dados de sua Administração Regional (2011), tem hoje mais de 147 mil habitantes e mais de cinquenta condomínios horizontais, muitos destes sem autorização do governo local. Essa região apresentava em 2000 o pior Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, esse dado demonstra que a região de Planaltina possui problemas em seus sistemas de educação, saneamento, alimentação, assistência médico-hospitalar, moradia, renda e longevidade, prejudicando seriamente o meio

ambiente (FONSECA, 2007). A qualidade de vida e qualidade ambiental são estritamente ligadas.

No Distrito Federal, a responsabilidade pelas atividades de saneamento básico é da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB, uma empresa pública que desenvolve atividades de saneamento como a coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários e abastecimento de água. Tem a missão de cumprir suas tarefas com qualidade e responsabilidade social contribuindo para a saúde pública, a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sócio-econômico.

O uso de água no Distrito Federal apresentou um grande incremento nos últimos 15 anos em função do aumento exacerbado da população. A ocupação do solo sem ordenamento demandou a captação descontrolada da água do subsolo. A partir da segunda metade da década de 80, com o advento e a expansão dos condomínios e a ampliação de núcleos urbanos consolidados, a água subterrânea passou a desempenhar um papel de maior importância no abastecimento público. Nesse período, estima-se que o número de poços tubulares profundos na região do Distrito Federal tenha triplicado, passando de cerca de 1.500 para 4.500 poços (CAMPOS, 2004).

Na sub-bacia do Ribeirão Mestre D'Armas a cidade de Planaltina é o principal núcleo de irradiação de urbanização. Desde a construção da Capital Federal, Brasília, houve um grande fluxo migratório para a área com expectativa de melhores condições de vida e de emprego. Apesar de buscarem um ordenamento para esta área com o Plano de Urbanização de 1966 que objetivava orientar o crescimento e definir a condição como cidade satélite de Brasília, a política habitacional não foi suficiente para acolher a demanda elevada de ocupação do solo.

Hoje, a sub-bacia do Ribeirão Mestre D'Armas vem sofrendo diretamente com as ocupações do solo, principalmente por parcelamentos de áreas para construções de residências e, também, por atividades agropecuárias e mineradoras, acarretando perda da vegetação natural, impermeabilização do solo.

A captação desordenada e irregular das águas superficiais atingiu níveis que prejudicam até mesmo o trabalho da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB, segundo Silva e Costa Neto (2008).

3. METODOLOGIA

A qualidade da água se revela como um diagnóstico do estado de conservação do ambiente. Sua análise permite determinar o grau de erosão do solo, os lançamentos orgânicos, a poluição por esgotos e, até mesmo, a poluição atmosférica. Por esta razão, o estudo da qualidade da água das bacias hidrográficas tem sido usado no mundo todo como subsídio para o planejamento de gestão ambiental, e das proposições contidas nos acordos internacionais acerca da questão ambiental como a Agenda 21 e a Carta da Terra (FERNANDES, 2008)

O diagnóstico ambiental da sub-bacia do Ribeirão Mestre D'Armas, foi feita a partir dos trabalhos realizados por Carvalho (2004), Fernandes (2007) e Padovesi-Fonseca *et al* (2010).

No estudo feito por Carvalho (2004), os dados foram obtidos no período de 1993 a 2000 e foram coletadas águas em quatro (4) diferentes pontos, do Ribeirão Mestre D'Armas. Foram analisados os seguintes parâmetros de qualidade: Demanda Química de Oxigênio; Fósforo Total; Oxigênio Dissolvido; Sólidos em Suspensão; Amônia (NH₃). O espaço geográfico das pesquisas obedeceu ao estabelecido na Resolução nº 20 de 1986, da Coordenadoria de Assuntos Ambientais do DF – CONAMA. Os pontos considerados foram (ANEXO 1):

- **MD01** – próxima ao córrego Sarandi, sofre forte influência dos loteamentos e das atividades agrícolas, não tem tratamento de esgotos sanitário pela CAESB e possui alto número de fossas.
- **MD02** – área urbana de Planaltina, com residências, chácaras e loteamentos. Apresenta lançamento de esgoto tratado pela concessionária de serviço público.
- **MD03** – área urbana de Planaltina, com presença de esgoto a partir de 1998, o que acarretou em melhoramentos nos índices estudados.

- **MD04** – próximo ao Vale do Amanhecer, não possui tratamento de esgoto, sofre processo de autodepuração do curso d'água.

Carvalho (2004) determinou que com referência aos índices de Demanda Química de Oxigênio (DQO), os valores médios anuais indicam que há um aumento de demanda à medida que há uma aproximação da área urbana de Planaltina, representado pelos pontos MD02 e MD03. No ponto MD04, há uma redução dos índices, demonstrando a capacidade de autodepuração do ribeirão, que recebe águas do córrego Corguinho, um afluente localizado após o ponto MD03. Nos pontos MD02, MD03, MD04, a partir do final de 1998, não apresentam o nível de Fósforo Total recomendado pela resolução do CONAMA, abaixo de 0,025 mg/l. O índice de Turbidez apresentou os maiores valores médios durante o período de 1993 a 2000, e foram coletadas nos pontos MD02 e MD01, o que pode ser explicado pelo uso da água para a lavagem de roupas, de carros e recreação. Os melhores índices de Oxigênio Dissolvido foi no ponto MD01, seguido pelo MD04, semelhante ao desempenho de DQO. Os valores de sólidos em suspensão apresentaram uma forte correlação com os valores de turbidez em quase todas as amostras variando de 0,80 a 0,99 SS. Os valores de amônia encontrados no ribeirão Mestre D'Armas apresentaram bem superior ao desejável, que é 0,02 mg/l.

O estudo realizado por Fernandes (2007) sobre macroinvertebrados bentônicos como indicadores biológicos da qualidade da água, selecionou 14 pontos de amostragem. Destes, três (3) ficam localizados na Área de Preservação da Estação Ecológica de Águas Emendadas:

- **Darm1** – no córrego Brejinho é de solo pedregoso, com um (1) ponto de captação da CAESB.
- **Darm2** – no córrego Monteiro, tem solo arenoso e é uma área de captação da CAESB.
- **Darm3** – no córrego Fumal, também possui uma área de captação da CAESB.

Cinco (5) pontos estão em área urbana:

- **Darm4** – no córrego Fumal, com água turva, solo escuro, o ambiente urbano é de baixa renda, suas águas são usadas por lavadeiras e para dessedentação de animais, tem uma grande quantidade de lixo em suas margens.
- **Darm 8** – possui tanques de piscicultura, água turva e mata de galeria estrita.
- **Darm 9** – água turva, usado por banhistas.
- **Darm 10** – também com água turva e usado por banhista, mas seu solo é escuro.
- **Darm 11** - no córrego Atoleiro, água turva, sofreu muita degradação, sendo no começo da pesquisa considerado levemente degradado e ao final fortemente impactado e com lixo aglomerado em suas margens.

Três (3) pontos são localizados ao longo do córrego Sarandi, em área rural, com águas cristalinas e Mata Ciliar preservada:

- **Darm5** – área bem preservada, com pouco acúmulo de areia fina, e que recebe visita de banhistas em suas cachoeiras e trilhas.
- **Darm6** – área de cultivo de milho experimental da EMBRAPA.
- **Darm7** – Mata de Galeria bastante degradada, córrego canalizado, com processo acentuado de assoreamento, tanques de piscicultura e pecuária de subsistência, solo predominantemente argiloso.

Um (1) ponto em área de descarte de esgoto da Estação de Tratamento da cidade de Planaltina:

- **Darm12** – sua água é turva, as características físicas e químicas favorecem a proliferação de macrófitas, com Mata de Galeria totalmente comprometida.

Dois (2) trechos estão no setor de chácaras:

- **Darm13** – área de recreação e é utilizado na agricultura doméstica.
- **Darm14** – utilizado na agricultura de subsistência.

As amostras foram coletadas durante o período de chuva e seca entre os meses de dezembro de 2004 e setembro de 2005. Em cada ponto foram retiradas três amostras do material biológico. Obteve-se os seguintes resultados:

O pH variou entre 4 e 6, no período de chuva e chegou a 7 no período de seca. As águas apresentaram estar levemente ácidas com diferença significativa entre os períodos de seca e de chuva. A alcalinidade ficou, no período de chuva, entre 5,6 mg/L no ponto Darm6 e 50,4mg/L no ponto Darm10 e no período de seca entre 8,8 e 49,2 mg/L. As maiores taxas de alcalinidade foram em locais que sofrem de maior impacto antrópico, que estão na área de descarte de esgoto da Estação de Tratamento da cidade de Planaltina. Na medida de condutividade elétrica, o período de chuva ou de seca não trouxe diferenças. O maior valor foi obtido no ponto Darm14 com 400 μ S/cm. O menor valor de 1,7 μ S/cm foi obtido em Darm1 no período de seca. A quantidade de sólidos totais dissolvidos apresentou as maiores taxas nos pontos Darm10, 12 e 14, em ambos os períodos chegando a 200 mg/L, no período de chuva. A concentração de oxigênio dissolvido no período de chuva teve registro de menor valor no ponto Darm9, 3,10mg/L e de maiores valores em Darm3, 6 e 8 onde chegou a 6,55mg/L. No período de seca, entre os pontos Darm1 e 14 houve uma diminuição gradativa de oxigênio dissolvido, com exceção do ponto Darm13. Não houve variação expressiva de oxigênio consumido na maioria dos pontos, permanecendo o índice abaixo de 5mg/L. O ponto Darm3 apresentou a maior concentração de nitrato no período chuvoso e o ponto Darm10 apresentou a menor concentração. No período de seca, a concentração de nitrato ficou entre 69,39 μ g/L em Darm7 a 5.190,43 μ g/L em Darm14. No período de chuva no ponto Darm4 houve aumento nas concentrações de fosfato e de amônio, porém entre os outros pontos não houve significativa diferença entre os períodos e entre os pontos.

O estudo feito por Padovesi-Fonseca *et al* (2010), utilizou os procedimentos – protocolo de avaliação adaptado de Callisto *et al* (2002) e aplicação da matriz de Leopold modificada (Santos, 2004), sobre os principais cursos d'água da bacia do Ribeirão Mestre D'Armas, em quatorze (14) pontos, que incluem cinco (5) em áreas preservadas:

- **CBR1** – Córrego Brejinho – nascente.
- **CFU1** – Córrego Fumal – nascente.
- **CFU2** – Córrego Fumal – trecho intermediário, com barramento do rio para captação de água pela CAESB.
- **CSR3** – Córrego Sarandi – porção final, rio canalizado, sofre processo de erosão e assoreamento.
- **RMD1** – Ribeirão Mestre D'Armas – trecho inicial.

Três (3) em áreas de transição:

- **CCO1** – Córrego Cocalzinho.
- **CSR1** – Córrego Sarandi – porção inicial - afluente da margem direita do Ribeirão Mestre D'Armas.
- **CSR2** – Córrego Sarandi – porção intermediária.

Seis (6) em áreas urbanas:

- **CAT1** – Córrego Atoleiro – lixo acumulado em suas margens que são desprovidas de Mata Ciliares.
- **CFU3** – Córrego Fumal – porção final.
- **RMD2** – Ribeirão Mestre D'Armas – entre o trecho inicial e a porção intermediária, descarga de efluente da estação de tratamento de esgotos da cidade de Planaltina.
- **RMD3** – Ribeirão Mestre D'Armas – porção intermediária.

- **RMD4** – Ribeirão Mestre D’Armas – entre a porção intermediária e a porção final.
- **RMD5** – Ribeirão Mestre D’Armas – porção final.

Aos dados coletados foram atribuídos valores, o somatório desses reflete o nível de preservação.

Na avaliação pelo método de Callisto *et al* (2002) as pontuações obtidas nos pontos da Estação Ecológica Águas Emendadas indicavam dois trechos área alterada – CFU2 E CSR3; e um trecho área impactada – RMD1, foi considerada a área mais impactada da pesquisa. Na área de transição o ponto CSR1 foi considerado natural e os pontos CCO1 e CSR2 alterados, porém, suas pontuações foram próximas. Na área urbana apenas os pontos CAT1 e RMD2 foram considerados impactados os outros ficaram na faixa dos alterados.

Na aplicação da matriz de Leopold modificada (Santos, 2004), foram analisados os impactos ambientais ocasionados pelas influências antrópicas, em cada área – preservada, transição e urbana foram identificados e caracterizados os impactos por meio do zoneamento ambiental da área e dispostos em uma matriz. As pontuações variaram de 4 a 89 e foram separados pelas áreas de influência. Os resultados são apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1. Área de preservação da sub bacia Mestre D'Armas, pontuação e classificação de impacto antrópico pela aplicação da matriz de Leopold modificada.

Impacto	Pontuação	Classificação
Ruído e Vibrações	4	Baixo
Caça	5	Baixo
Pesca	9	Baixo
Introdução de fauna e flora exótica	34	Baixo
Extração de Madeira	35	Baixo
Modificação de habitat	58	Médio
Queimadas	78	Alto

Fonte: Santos, 2004 apud Padovesi-Fonseca *et al*, 2010.

Tabela 2. Área de transição da sub bacia Mestre D'Armas, pontuação e classificação de impacto antrópico pela aplicação da matriz de Leopold modificada.

Impacto	Pontuação	Classificação
Barreiras e cercas	45	Médio
Alteração da cobertura do solo	45	Médio
Alteração da drenagem	49	Médio
Irrigação	57	Médio
Controle de cursos d'água e alterações do fluxo	57	Médio
Pecuária e produção de leite	59	Médio
Agrotóxicos	66	Médio
Represas e reservatórios de água	81	Alto
Agicultura	83	Alto
Estradas de rodagens, ruas, trilhas e pontes	86	Alto

Fonte: Santos, 2004 apud Padovesi-Fonseca *et al*, 2010.

Tabela 3. Área Urbana da sub bacia Mestre D'Armas, pontuação e classificação de impacto antrópico pela aplicação da matriz de Leopold modificada.

Impacto	Pontuação	Classificação
Alteração da hidrologia do lençol freático	39	Médio
Automóveis	43	Médio
Canalizações	60	Médio
Descarga de lixo municipal	83	Alto
Descarga de efluentes líquidos, matéria orgânica, nitrato amônia e outros	83	Alto
Estação de Tratamento de Esgotos	84	Alto
Urbanização	85	Alto
Indústrias	88	Alto
Soterramento de lixo	89	Alto

Fonte: Santos, 2004 apud Padovesi-Fonseca *et al*, 2010.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área estudada da região da sub-bacia do Ribeirão Mestre D'Armas tem uma boa quantidade de recursos hídricos superficiais, não existem mananciais próximos com vazões suficientes para o abastecimento público de água e as várias ocupações irregulares vêm comprometendo os mananciais da Área de Preservação Permanente.

Os primeiros moradores foram chacareiros e fazendeiros que realizavam atividades extrativistas e de agricultura de subsistência. Com a instalação da nova capital do Brasil, houve uma atração de novas populações, acarretando a ocupação das terras, mesmo sem a infra-estrutura adequada. Com o avanço dessa forma de ocupação, a cidade de Planaltina cresceu de forma desordenada. Na década de 80, o Governo do Distrito Federal autorizou o parcelamento urbano na região, como forma de contenção das ocupações irregulares e para permitir a realização de obras de construção e urbanização (MESTRE D'ARMAS, 2008). No entanto, não foram garantidos os padrões mínimos de infra-estrutura e preservação do meio ambiente, fazendo com que, nos dias de hoje, a região ainda sofra riscos ambientais, o que foi perceptível nos trabalhos analisados.

Pelos estudos apresentados constata-se que na maioria dos parâmetros analisados, as alterações na qualidade da água derivam da ação humana, do uso irregular da terra e não, somente, de fatores climáticos, sendo que estes agravam a situação. Por meio das análises, foi possível diagnosticar relevantes diferenças de integridade ambiental entre as áreas preservadas, de transição e urbana.

Dentro da área preservada encontram-se as nascentes e uma vegetação conservada, colaborando para melhores condições na qualidade da água. Na área de transição, as atividades agrícolas mostram ser prejudicial à qualidade da água, pois direta ou indiretamente, contribuem para a degradação dos mananciais. Isto ocorre por meio da contaminação dos corpos d'água por

substâncias orgânicas ou inorgânicas, naturais ou sintéticas e por agentes biológicos (RESENDE, 2011). As aplicações de defensivos, fertilizantes e resíduos provenientes da criação de animais colaboram para a perda de qualidade da água.

A sub-bacia do Ribeirão Mestre D'Armas recebe grandes quantidades de nutrientes, sobretudo das regiões em que o solo é desprotegido. A presença de nutrientes na água não é a preocupação, pois faz parte do ciclo da natureza, o problema da contaminação acontece devido a presença de alguns micronutrientes e macronutrientes como os de nitrogênio e de fósforo (RESENDE, 2011). Além disso, ainda se tem a produção de grãos, com uso intensivo de defensivos agrícolas baseados em substâncias tóxicas. Aliados a esses, outras partículas perdidas das áreas agrícolas são arrastadas pela água durante o escoamento superficial e por outros processos erosivos e atuarão como contaminantes da água.

Áreas de uso agrícola e próximo a tanques de cultivo de peixes estão submetidas a uma leve pressão antrópica alterando a qualidade da água. Foi possível identificar que o impacto gerado nas áreas agrícolas pode atingir outras áreas. Fatores como a preservação da vegetação, o tipo de prática agrícola e a presença de barragens podem afetar negativamente a qualidade da água. Desta forma, observa-se a necessidade de conscientizar os agricultores, fazendeiros e chacareiros a utilizar de forma reduzida e consciente os produtos agroquímicos, e o empregar novas tecnologias que sejam menos intensivas no uso de substâncias químicas e de metodologias alternativas para o manejo de resíduos de animais.

Na área urbana, com o grande adensamento populacional, está ocorrendo uma exploração descuidada e excessiva que ameaça a integridade dos mananciais, aumentando as chances de contaminação, visto que, a perfuração e exploração inadequadas de poços tubulares e artesianos e a disposição imprópria de esgotos sanitários colocam em risco a sua capacidade de recarga que já tem um déficit devido à impermeabilização do solo decorrente das ocupações urbanas. As principais fontes de contaminação são

decorrentes de efluentes residenciais da cidade de Planaltina e de condomínios próximos, além de lixo acumulado em alguns trechos. A alteração da hidrologia do lençol freático foi intensa, principalmente, devido a poços artesianos rasos escavados para uso residencial.

É importante destacar que as águas subterrâneas no Distrito Federal, ainda que sejam limitadas, são avaliadas como uma importante fonte estratégica para auxiliar no abastecimento público das cidades. Segundo Silva e Costa Neto (2008), muitos dos condomínios – parcelamentos de solo urbano – existentes no Distrito Federal e na região da sub-bacia do Ribeirão Mestre D'Armas são abastecidos unicamente pelas águas subterrâneas.

A exploração de águas subterrâneas e superficiais, indiscriminadamente, através da construção de poços artesianos compromete a sustentabilidade futura, pois afeta o lençol freático e pode lesar os aquíferos, rebaixando-os, além de que, o uso freqüente de poços pode ocasionar a contaminação das águas subterrâneas (SILVA, 2011). Na área estudada, foi possível perceber que, aliado a todos esses problemas relacionados à construção irregular e descontrolada de poços artesianos, o uso dessa prática está afetando a distribuição de água pela CAESB. Portanto, percebe-se ser indispensável ter um controle rigoroso sobre perfurações de poços artesianos e tubulares, para que se usem racionalmente as águas subterrâneas e, desta forma, não prejudique o balanço hídrico.

A ocupação desordenada na área da sub-bacia do Ribeirão Mestre D'Armas influencia na qualidade e na quantidade de água, já que com a população em crescimento, surge a necessidade de que mais água seja captada e distribuída, aliado a isto se tem o aumento de resíduos sólidos que serão despejados.

Segundo o Manual de Impactos Ambientais (1999), das mais diversas formas de utilização de água, em média 80%, resultam em esgoto. O esgoto doméstico ou efluente sanitário contém cerca de 99,9% de água e 0,1% de sólidos orgânicos e inorgânico (MENDONÇA, 1990 apud PIMENTA, 2002). Neste, é comum a presença de micro-organismos patogênicos (vírus,

bactérias, protozoários, helmintos e fungos leveduriformes), responsáveis por algumas doenças de veiculação hídrica (ANDRAUS *et al.*, 1999 apud SESSEGOLO *et al.*, 2011). O esgoto quando lançado em um manancial contribui para a sua degradação e afeta sua qualidade.

Na sub-bacia do Ribeirão Mestre D'Armas foi possível observar que em alguns trechos não há estações de tratamento de esgoto e que ocorre grande diferença na qualidade da água de trechos em que há estações de tratamento de esgoto das que não possuem. Nos trechos em que não existe um tratamento adequado de esgoto observam-se muitos impactos negativos relacionados à presença de certas substâncias, microorganismos e a alterações de algumas características da água. Desta forma, foi possível perceber que a instalação de estações de tratamento de esgotos é uma das ações que devem ser tomadas para a preservação da sub-bacia para evitar a contaminação de água disponível.

5. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O Distrito Federal tem uma disponibilidade hídrica limitada, possui como uma de suas principais bacias a de São Bartolomeu, nela encontra-se a sub-bacia do Ribeirão Mestre D'Armas utilizada neste presente trabalho para estudar as conseqüências da presença humana na degradação ambiental utilizando a qualidade da água como fator determinante. Observou-se que esta área tem sofrido muito com a expansão urbana, que vem acontecendo de forma desordenada prejudicando seu sistema hídrico e sua biodiversidade.

Neste estudo analisamos três trabalhos realizados na área e que apresentam resultados compatíveis, sendo possível perceber que a qualidade da água é reduzida quando mais próxima da área urbana, devido às ações antrópicas. As áreas próximas às nascentes mostraram melhores condições na água, assim como aos pontos analisados dentro as Estação Ecológica Águas Emendadas.

Entre os principais problemas encontrados na área destaca-se a escavação de poços artesianos para uso residencial, onde são construídos, muitas vezes, de forma inadequada, deixando os recursos hídricos expostos a contaminação, prejudicando a integridade do lençol freático. O lixo depositado às margens da sub-bacia e o esgoto produzido e lançado sem tratamento, contaminando trechos da sub-bacia, demonstrou ser grande diferença entre os trechos em que existem estações de tratamento de esgoto para as quais não existem. Os fertilizantes, defensivos agrícolas e os resíduos de criação de animais em atividades agrícolas e pecuárias, demonstraram ser prejudiciais aos recursos hídricos, pois atuam como contaminantes da água.

Por fim, e conforme demonstrado no presente trabalho, se faz necessário preservar e controlar a ação do homem que reflete diretamente na qualidade da água. Algumas medidas devem ser tomadas com o objetivo de estender a qualidade da água, observadas nas áreas preservadas para toda área com presença humana, tais como:

- (1) Levantamento do quantitativo de poços artesanais utilizados para abastecimento residenciais**, para subsidiar políticas públicas de controle da extração de água subterrânea evitando um esgotamento do manancial;
- (2) Levantamento do sistema de esgotamento sanitário**, para estudar soluções que evitem a contaminação do lençol freático.
- (3) Monitoramento da exploração da água** para forçar a população a utilizar racionalmente o recurso hídrico, podendo se utilizar instrumentos como hidrômetros e tubos piezométricos;
- (4) Implantação de estações de tratamento de esgotos** que visam remover os principais poluentes presentes nas águas residuárias, não afetando a qualidade da água e, conseqüentemente, reduzindo os níveis de poluição da sub-bacia.

Uma ação para reduzir a contaminação advinda das atividades agrícolas é a conscientização dos agricultores para que reduzam o uso de agroquímicos e utilizem tecnologias que seja fundamentado em princípios como, por exemplo, a rotação de culturas, o manejo integrado de pragas, o uso de adubos verdes, entre outros. Outra ação é o manejo adequado dos dejetos produzidos pelo sistema de criação de animais utilizando técnicas como a de biodigestores, esterqueiras e bioesterqueiras, compostagem e vermicompostagem (adubação) (MERTEN; MINELLA, 2002). Além disso, é importante as técnicas agrícolas que reutilizam a água.

Como forma de combater o crescimento desordenado e a ocupação irregular do solo é necessário uma gestão ambiental urbana com um planejamento ambiental, onde a sociedade, o poder público e a comunidade científica encontrem alternativas para a organização dos usos e funções do espaço, conservando a natureza e promovendo o desenvolvimento equilibrado e sustentável. Água é um recurso indissociável da vida, medidas para a conservação deste recurso, devem ser feitas de imediato visando não comprometer o futuro das espécies.

6. REFERENCIAL BIBLIOGRAFICO

BANCO DO NORDESTE. **Manual de Impactos Ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas.** Fortaleza, Banco do Nordeste, 1999.

CAMPOS, J.E.G. **Hidrologia do Distrito Federal: Bases para a gestão dos Recursos Hídricos Subterrâneos.** 2003. Revista Brasileira de Geociências, v. 34, p. 41-48, março. 2004.

CARVALHO, P.R.S. **A expansão urbana na bacia do Ribeirão Mestre D'Armas (DF) e a qualidade da água.** Departamento de Geografia da Universidade de Brasília – UNB. Brasília, 2004.

COMITÊ BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANOÁ. **Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu.** Disponível em: <<http://www.cbhparanoa.df.gov.br/baciabartolomeu.asp>>. Acesso em 13 de março de 2011.

CAESB. **Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal.** Disponível em <<http://www.caesb.df.gov.br/>>. Acesso em 20 de maio de 2011.

CALLISTO, M; FERREIRA, W. R.; MORENO, P.; GOULART, M.; PETRUCIO, M. **Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ).** Acta Limnologica Brasiliensia, v14, n. 1, p. 91-98, 2002.

CONAMA. **Resolução CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986.** Estabelece a classificação das águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. CONAMA, 1986.

DISTRITO FEDERAL. **Administração Regional de Planaltina – RA VI.** Disponível em: <<http://www.planaltina.df.gov.br/>>. Acesso em 04 de março de 2011.

DISTRITO FEDERAL. **Conheça o Cerrado.** Disponível em: <http://www.jardimbotanico.df.gov.br/005/00502001.asp?ttCD_CHAVE=12917>. Acesso em 14 de março de 2011.

DISTRITO FEDERAL. **Geografia do DF.** Disponível em: <http://www.gdf.df.gov.br/045/04501009.asp?ttCD_CHAVE=14365>. Acesso em: 13 de março de 2011.

DOYLE, P.M.M.C. **Reserva da Biosfera do Cerrado no Distrito Federal.** Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – IBRAM. 2009.

FERNANDES, A.C.M. **Macroinvertebrados Bentônicos como Indicadores Biológicos de Qualidade da água: Proposta para Elaboração de um Índice de Integridade Biológica.** Tese de Doutorado. Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília – UNB. Brasília, 2007.

FERNANDES, E.F. **As águas subterrâneas**. Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade Estadual Paulista – UNESP. Presidente Prudente - SP. Junho. 2008.

FERRANTE, J.E.T.; RANCAN, L.; BRAGA NETTO, P. **Hidrografia**. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH. Disponível em: <<http://www.semarh.df.gov.br/semarh/site/lagoparanao>>. Acesso em: 04 de março de 2011.

FONSECA, P.C.M. **Análise de instrumentos EIA e REVI na gestão do espaço urbano: Sub-Bacia do Ribeirão Mestre D’Armas**. 2007. Dissertação de Mestrado – Departamento de Geografia da Universidade de Brasília – UNB. Brasília, 2007.

MERTEN, G.H. MINELLA, J.P. **Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura**. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, v. 3, n. 4, out./dez. 2002.

MESTRE D’ARMAS. Revista Conhecimento – Ponte para a Vida, p. 13-15, outubro. 2008

MOSCOSO, M.C. **Estação Ecológica Águas Emendadas**. Disponível em: <<http://www.eco.tur.br/ecoguias/planalto/areas/aquasemend.htm>>. Acesso em: 13 de março de 2011.

PADOVESI-FONSECA, C.; CORREA, A. C. G.; LEITE, G. F. M.; JOVELI, J. C.; COSTA, L. S.; PEREIRA, S. T. **Diagnóstico da sub-bacia do Ribeirão Mestre D’Armas por dois métodos de avaliação ambiental rápida, Distrito Federal, Brasil Central**. 2010. Universidade de Brasília – UNB, Brasília – DF. 2010.

PATERNIANI, J.E.S. **Impactos ambientais das atividades agrícolas sobre a qualidade das águas superficiais e subterrâneas**. Disponível em <<http://www.upf.br/coaju/download/impactoambientalll.pdf>>. Acesso em 10 de maio de 2011.

PIMENTA, H.C.D. TORRES, F. R. M.; RODRIGUES, B. S.; ROCHA JÚNIOR, J. M. **O esgoto: a importância do tratamento e as opções tecnológicas**. XXII ENCONTRO nacional de engenharia de produção. Outubro. 2002.

RESENDE, A.V. **Agricultura e qualidade da água: contaminação da água por nutrientes**. Disponível em <<http://www.drashirleydecampos.com.br/noticias/9159>>. Acesso em 10 de maio de 2011.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de textos, 2004. 184p.

SEMARH – DF. **Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal**. Disponível em < <http://www.semarh.df.gov.br/>> Acesso em 13 de março de 2011.

SESSEGOLO, T.; TOCHETTO, C.; ZANETTE, R. A.; SILVA, A. S.; ALVES, S. H.; MONTEIRO, S. G.; SANTURIO, J. M. **Microbiota fúngica em amostras de água potável e esgoto doméstico**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 1, p. 301-306, jan./mar. 2011.

SILVA, K.M. **O perigo do uso indiscriminado dos poços artesianos - Uma abordagem hídrica**. 2010. Disponível em <<http://www.agsolve.com.br/noticia.php?cod=3563>>. Acesso em 08 de maio de 2011.

SILVA, L.R.; COSTA NETO, J.F. **A sustentabilidade dos recursos hídricos do Distrito Federal**. Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. Univ. Hum. Brasília, v.5, n1/2, p. 77-107, jan./dez.2008.

ANEXO I: Pontos de estudo

