



Universidade de Brasília
Faculdade UnB Planaltina

Programa de Pós Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural PPG -
MADER

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO
GROTÃO, CEILÂNDIA - DF

Ester Léa Silva Martins

Orientador: Rômulo José da Costa Ribeiro

Ester Léa Silva Martins

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO
GROTÃO, CEILÂNDIA - DF

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural Sustentável PPG - MADER da Universidade de Brasília - UnB, como requisito para a obtenção de título de Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Rômulo José da Costa Ribeiro

Brasília

2014

Ester Léa Silva Martins

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO
GROTÃO, CEILÂNDIA - DF

Dissertação apresentada junto ao Programa de Pós Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural Sustentável PPG - MADER da Universidade de Brasília - UnB, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Rômulo José da Costa Ribeiro

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr Rômulo José da Costa Ribeiro
Universidade de Brasília – FUP/UnB

Prof. Dr Gustavo Macedo de Mello Baptista
Universidade de Brasília – IG/UnB

Prof. Dr Tamiel Khan Baiocchi Jacobson
Universidade de Brasília – FUP/UnB

Brasília, 09 de setembro, 2014.

2014

Agradecimentos

Obrigada Deus por todas as oportunidades oferecidas e por tudo que tem feito em minha vida.

Mãezinha você me ensinou a lutar e é o meu melhor exemplo pra seguir, tudo sempre aconteceu por sua influência e só deu certo por que você me ajudou muito. Papaizinho reconheço e agradeço pelo carinho e pelos puxões de orelha dados em sábias horas. Amo vocês.

Ao meu marido, melhor amigo, pessoa favorita no mundo inteiro por me motivar e não deixar desistir dessa jornada mesmo nas madrugadas de estudo e amamentação. Só um maluco como você passaria por tudo isso sorrindo e fazendo piadas, por tudo isso eu te amo.

Obrigada Helena por aparecer no meio dessa pesquisa e mudar a rota da minha vida, agora sei o real significado do amor. Tudo é por você pra você.

Ao Professor e amigo Rômulo José da Costa Ribeiro, os meus votos mais sinceros de gratidão eterna por ficar ao meu lado em momentos ímpares e me orientar durante todo o processo de forma atenciosa e compreensiva. Você foi impecável.

A minha tia e mãe de leite Leide, que cuidou de mim e da minha família durante esses dois intensos anos, obrigada.

Obrigada equipe de professores e servidores da Universidade de Brasília, Faculdade de Planaltina, vocês são a alma desse curso.

Ao amigo Saulo Pastor que dividiu a estrada e histórias da vida comigo ao longo desse mestrado, muito obrigada por tornar tudo mais leve.

Dedicatória

Ao amor da minha vida, que é a minha fonte de inspiração, Saulo.

*"Do rio que tudo arrasta se
diz que é violento
Mas ninguém diz violentas as
margens que o comprimem"*

Bertold Brecht

Resumo

O presente trabalho versa sobre a dinâmica da paisagem e os impactos ambientais ocorridos nos remanescentes rurais situados na bacia hidrográfica do Córrego Grotão, Ceilândia – Distrito Federal. O diagnóstico ambiental realizado na área contemplou, em sua abordagem, o zoneamento e a legislação ambiental pertinentes, bem como a descrição da paisagem e o uso de agrotóxicos na agricultura. Como método de avaliação dos impactos foi realizado levantamento florístico por caminhamento e matriz de Leopold associada à sobreposição cartográfica. O processo de transição da paisagem agrícola para componentes urbanos na bacia hidrográfica do Córrego Grotão acarretaram mais em danos quantitativos ao ambiente que em benefício à sociedade. Constatou-se que, na fase de construção, as características físicas, químicas e as condições biológicas apresentam maior impacto negativo. Contudo, os fatores culturais despontaram como impacto positivo. Na fase de operação os impactos positivos relacionados aos fatores culturais apresentam maior expressividade e ultrapassam as características físicas, químicas, condições biológicas e relações ecológicas. Dentre os impactos observados destacam-se erosão, diminuição da disponibilidade hídrica, assoreamento e desmatamento. A manutenção dos fragmentos de vegetação em áreas agrícolas promove, mesmo que de forma retraída, o equilíbrio dos ecossistemas, absorvendo os impactos da ocupação urbana e reduzindo seus efeitos negativos.

Palavras chaves: 1) Avaliação de Impacto Ambiental; 2) Matriz de Leopold; 3) Remanescentes Rurais.

Abstract

This paper deals with the dynamic landscape and environmental impacts occurring in rural remnants located in the watershed of the Córrego Grotão, at Ceilândia in the suburbs of Brasília- Distrito Federal. The environmental analysis conducted in the study area included in its approach, zoning and relevant environmental legislation as well as the description of the landscape and the use of pesticides. As a method of assessing the impacts of floristic survey by traversal and Leopold interaction matrix associated with cartographic overlay tools were used. The transition from agricultural to urban landscape components in the watershed of the Córrego Grotão implies in quantitative damage to the environment than the benefit to society. It was found that, during the construction phase, the physical chemical characteristics and biological conditions present greater negative impact. However, cultural factors have emerged as a positive impact. At the beginning the positive impacts of cultural factors have greater expressiveness and beyond the physical, chemical, biological conditions and ecological relationships. Among the effects observed in the study area, include: erosion, loss of water availability, siltation and deforestation. The maintenance of fragments of vegetation and agriculture promotes, even if retracted form, the equilibrium of ecosystems, absorbing the impacts of urban occupation and reducing its negative effects.

Key words: 1) Environmental Impact Assessment; 2) matrix of Leopold; 3) Rural Remnant

Lista de Figuras

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.	28
Figura 2: Cultura de hortaliças sobre solo hidromórfico presente nas chácaras localizadas na margem esquerda do Córrego Grotão.....	37
Figura 3: Edificações consolidadas sobre aterro em área de vereda.	38
Figura 4: Nascente do Córrego Grotão emergindo em meio à zona urbana. Registro datado de 23 de junho de 2012.	40
Figura 5: Imagem aérea do Córrego Grotão, realizada em sobrevoo de helicóptero em 2010. .	40
Figura 6: Imagem aérea do Córrego Grotão, realizadas em sobrevoo de helicóptero em 2010. Edificações em meio a plantio e cultivo de hortaliças.....	41
Figura 7: Lançamento de esgoto na rede de águas pluviais Córrego Grotão.	43
Figura 8: Área de Preservação Permanente do Córrego Grotão apresentando relevo acidentado e espécies vegetais exóticas.....	43
Figura 9: Vegetação exótica nas margens do Córrego Grotão.	43
Figura 10: Construções e desmatamento nas margens do Córrego Grotão.	43
Figura 11: Áreas de pastagem com espécies pioneiras remanescentes que se adaptam as condições de alta luminosidade dos ambientes onde houve supressão da vegetação nativa.	44
Figura 12: Mapa da região da Ceilândia com destaque nas áreas de preservação permanente das bordas da chapada que circundam a área de estudo.	45
Figura 13: Agroecossistemas na margem esquerda do Córrego Grotão.	47
Figura 14: Nascente do Córrego Grotão. Ponto georeferenciado n° 1.	56
Figura 15: Córrego Grotão perpassando propriedades rurais. Ponto georeferenciado n° 2.	56
Figura 16: Córrego grotão perpassando propriedades rurais. Ponto georeferenciado n° 3.	56
Figura 17: Córrego grotão perpassando propriedades rurais.....	56
Figura 18: Córrego Grotão em zona de transição do rural para urbano. Ponto georeferenciado n°4.....	57

Figura 19: Ponto de retidão da água do Córrego Grotão. Ponto georeferenciado n° 5.	57
Figura 20: Córrego Grotão em zona de transição do rural para urbano.	57
Figura 21: Córrego Grotão em zona urbana. Ponto georeferenciado n° 7.	57
Figura 22: Mapa que contempla a ocupação urbana as áreas remanescente rurais.	59
Figura 23: Pedologia e ocupação da área de estudo.	78
Figura 24: Área de Preservação Permanente Córrego Grotão.	80
Figura 25: Ocupação na Área de Preservação Permanente Córrego Grotão.	81
Figura 26: Vegetação Remanescente na Área de Preservação Permanente Córrego Grotão. ...	83
Figura 27: Consolidação urbana na área em estudo.	85
Figura 28: Análise Ocupacional da área em estudo.	86
Figura 29: Bombas costais para dispersar produtos agroquímicos e fertilizantes sobre o agroecossistema.	87
Figura 30: Deposito de sementes e fertilizantes.	87
Figura 31: Fungicida e adubo utilizados no agroecossistema.	88
Figura 32: Inseticida utilizado no agroecossistema.	88
Figura 33: Fungicida utilizado no agroecossistema.	88
Figura 34: Fungicida utilizado no agroecossistema.	88
Figura 35: Desmatamento nas margens do Córrego Grotão, que apresenta sinais de processos erosivos.	92
Figura 36: Erosão em estágio avançado na bacia hidrográfica do Córrego Grotão.	94
Figura 37: Restrição ao Uso do Solo nas margens do Córrego Grotão.	99
Figura 38: Consolidação Urbana no Córrego Grotão.	101

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Impactos Ambientais	666
Gráfico 2: Soma dos Impactos Ambientais	677
Gráfico 3: Impactos Ambientais na Fase de Construção.....	688
Gráfico 4: Impactos Ambientais na Fase de Operação.....	688
Gráfico 5: Impactos Ambientais.....	69
Gráfico 6: Total de Impactos Ambientais.....	700
Gráfico 7: Turbidez da água no Córrego Grotão	722
Gráfico 8: Oxigênio Dissolvido no Córrego Grotão	733
Gráfico 9: Condutividade Elétrica no Córrego Grotão.....	744
Gráfico 10: pH do Córrego Grotão.....	744
Gráfico 11: Temperatura no Córrego Grotão	755

Lista de Tabelas e Quadros

Quadro 1: Atributos da Matriz de Interação.....	511
Quadro 2: Atributos da Matriz de Interação para o Córrego Grotão.....	533
Quadro 3 – Espécies encontradas na Mata de Galeria do Córrego Grotão.	600
Quadro 4 – Espécies encontradas nas manchas de Cerrado localizadas na bacia hidrográfica do Córrego Grotão.	611
Quadro 5 – Matriz de Leopold desenvolvida para a bacia hidrográfica do Córrego Grotão preenchida.....	644
Quadro 6 – Impactos Ambientais, Características Quantitativas	666
Quadro 7: Fatores ambientais na Matriz de Leopold	677
Quadro 8: Fatores ambientais analisados	69
Quadro 9: Dados fisioquímicos do Córrego Grotão.....	711
Quadro 10: Coliformes no Córrego Grotão. Fonte PROGEA, Ano 2008.....	76
Quadro 11 – Resumo da ação, principio ativo, riscos e dose letal a 50% da população dos agrotóxicos utilizados pelos agricultores locais.	900

Abreviaturas

APA	Área de Proteção Ambiental
APGII	Angiosperm Phylogeny Group II
APP	Áreas De Preservação Permanente
CEI	Campanha de Erradicação de Invasões
CODEPLAN	Companhia de Planejamento do Distrito Federal
CONAMA	Conselho Nacional de Meio ambiente
DF	Distrito Federal
DL50	Dose Letal necessária para matar 50% de uma determinada população
GDF	Governo do Distrito Federal
GPS	Global Positioning System
OC	Oxigênio Consumido
PDL	Plano Diretor Local
PDOT/DF	Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal
SIG	Software de Sistema de Informações Georeferenciadas
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TERRACAP	Companhia Imobiliária de Brasília

Unidades de Medida

Há	Hectare
Km	Quilometro
Km ²	Quilometro quadrado
m ²	Metro quadrado

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	17
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO	17
1.2. JUSTIFICATIVA	19
1.3. PERGUNTAS DE PESQUISA	21
1.4. QUESTÕES DE APOIO	21
1.5. OBJETIVOS.....	22
1.5.1. OBJETIVO GERAL	22
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
2. REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1. INSTRUÇÃO NORMATIVA.....	23
2.2. ZONEAMENTO AMBIENTAL E TERRITORIAL	29
2.3. BIOMA CERRADO	31
2.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	32
2.4.1. CLIMA REGIONAL.....	35
2.4.2. O SOLO	36
2.4.3. O CÓRREGO GROTÃO.....	39
2.4.4. DESCRIÇÃO DA PAISAGEM.....	44
2.4.5. AGRICULTURA	46
3. MATERIAL E MÉTODOS	49
3.1. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	49
3.1.1. MATRIZ DE LEOPOLD.....	49
3.2. AGROQUÍMICOS	53
3.3. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO.....	54
3.4. CARTOGRAFIA	54

3.5. COLETA DE DADOS	56
4. RESULTADOS	58
4.1. MEIO FÍSICO.....	58
4.2. MEIO BIÓTICO.....	58
4.3. MEIO ANTRÓPICO	63
4.4. IMPACTOS OBSERVADOS	63
4.4.1. RESULTADOS DA MATRIZ DE LEOPOLD	63
4.5. QUALIDADE DA ÁGUA	71
4.6. RESULTADOS CARTOGRÁFICOS.....	77
4.6.1. PEDOLOGIA	77
4.6.2. ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	79
4.6.3. VEGETAÇÃO REMANESCENTE.....	82
4.6.4. CRESCIMENTO DA CONSOLIDAÇÃO URBANA	84
5. DISCUSSÃO	87
5.1. ANÁLISE DOS ASPECTOS FÍSICOS	87
5.1.1. CONTAMINAÇÃO EDÁFICA.....	87
5.1.2. DESMATAMENTO	91
5.1.3. PROCESSOS EROSIVOS.....	92
5.1.4. ALTERAÇÕES NO REGIME DE ESCOAMENTO E DISPONIBILIDADE HÍDRICA.....	94
5.1.5. QUALIDADE DO AR	95
5.2. ANÁLISE DO MEIO BIÓTICO	96
5.3. ANÁLISE DO MEIO ANTRÓPICO	97
5.4. ANALISE DA MATRIZ DE LEOPOLD	97
5.5. ANÁLISE CARTOGRÁFICA.....	98

6. ALTERNATIVAS E RECOMENDAÇÕES	102
6.1. RESPOSTAS ÀS QUESTÕES DE APOIO.....	102
6.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	108

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

A construção de Brasília foi o maior símbolo do projeto de interiorização e integração nacional do governo Juscelino Kubitschek (1956-1961). Entre os papéis da nova capital, estaria incentivar a migração para o interior do país e tornar o local um polo de desenvolvimento regional. A economia da cidade basear-se-ia em atividades terciárias alimentadas pela administração pública federal (SOUZA & FERNANDES, 2000). Com a grande atração migratória que a construção da cidade provocou, ocorreu um novo processo de crescimento populacional e econômico na região do Distrito Federal (DF). Tal processo alterou a configuração espacial e socioeconômica existentes, que passou a abrigar as famílias de menor renda próximas a territórios que apresentavam alto valor especulativo imobiliário. Deste modo, começou a deflagrar o processo de crescimento populacional e surgimento de novas cidades (BARRETO, 2003).

A inexistência de um “planejamento efetivo e direcionado”, considerando as necessidades dos municípios do Entorno de Brasília – antevendo os impactos que a construção da capital traria, fez com que surgisse progressivamente ao redor da nova capital a formação de um “bolsão de miséria”, que é o testemunho cabal da dependência dos municípios do entorno por parte do Distrito Federal (ENGLER & MATTOS, 2003). O crescimento populacional, principalmente nas regiões administrativas do DF, gerou o fenômeno de parcelamento irregular do solo, que inicialmente atendia ao interesse da população, que buscava a melhor localização e os melhores terrenos para ocupar. Com o inchaço populacional provocado pelas cidades, que não apresentavam espaço físico suficiente para comportar o crescimento e devido ao alto custo imobiliário, a população procurou alternativas de menor custo para se organizar em condomínios situados em zonas rurais próximas aos núcleos urbanos, sobretudo em Áreas de Preservação Permanente (APP). Contudo, o processo de acomodação da população vinda do Distrito Federal nos condomínios adjacentes às cidades não foi acompanhado de mecanismos que promovessem a qualidade de vida dessa população (ALMEIDA, 2003).

As cidades atraíram grandes quantidades de migrantes pobres pela proximidade com o Distrito Federal. No intuito de conter e ordenar essa ocupação de terra, o Governo do Distrito Federal (GDF), no início da década de 1970, iniciou a Campanha de Erradicação de Invasões (CEI) para a transferência dos moradores das invasões. Dessa campanha, se originou o nome da Região Administrativa de Ceilândia, que teve sua pedra fundamental lançada em 27 de março de 1971 e foi oficializada pelo Decreto nº 10.348/87, de 28 de abril de 1987. Segundo a Companhia de Planejamento do Distrito Federal (CODEPLAN, 2011), essa região possui uma área de 232 km² e população de 378.000 habitantes. Desses, cerca de 67.000 fazem parte do Setor Habitacional Sol Nascente, não regularizado e desprovido de serviços públicos e de saneamento básico, onde a população ainda faz uso dos córregos do Meio, Grotão e do Valo, como corpo receptor de efluentes e fornecedor de água não tratada para irrigação.

Apesar do GDF adotar uma postura política de regularização fundiária, as práticas têm se mostrado ineficientes e escassas para solucionar tal problemática, visto que o crescimento urbano e o adensamento populacional são crescentes nessa região. As intensas transformações na paisagem da Região Administrativa de Ceilândia são dinâmicas devido à crescente procura habitacional. É comum observar áreas anteriormente destinadas à agricultura e ao zoneamento rural serem substituídas gradualmente por composições urbanas que, desprovidas de planejamento, se consolidam sobre áreas úmidas próximas às margens dos corpos hídricos. Locais destinados ao zoneamento rural cederam à especulação imobiliária e, atualmente, as unidades rurais estão sedimentadas e separadas por mosaicos urbanos.

A não aplicação das normas constantes no Plano Diretor Local (PDL) de Ceilândia, sobretudo no que diz respeito ao Setor Habitacional Sol Nascente, pode afetar de forma irreversível a produção e a distribuição de alimentos, tornando insustentável a manutenção dos agroecossistemas locais. A agricultura periurbana ali praticada é responsável por abastecer o mercado e a população locais. Com o aumento da demanda ocupacional, as unidades rurais têm perdido espaço para o parcelamento de solo e para instalações urbanas. A modificação no zoneamento territorial tem afetado a produção e distribuição de alimentos, tornando os recursos naturais escassos e indisponíveis à população.

A crescente demanda populacional que a bacia hidrográfica do Córrego Grotão enfrenta gera necessidade de mais áreas para moradia, o que afeta diretamente a produção e o consumo de alimentos ali produzidos. Para atender este pleito, os agricultores enfrentam o desafio de produzir em maior escala e em menores áreas. Como alternativa para atender a essa pressão, os produtores rurais fazem uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos, a fim de garantir maior expressividade produtiva e menores perdas.

A bacia hidrográfica do Córrego Grotão faz parte de um complexo sistema ambiental, sendo necessário um planejamento criterioso para equacionar as relações de causa e efeito geradas pelo uso, já que é dentro de sua área que se manifestam os conflitos decorrentes das interações dos aspectos naturais e humanos. Deste modo, as bacias conferem um excelente campo para estudo e diagnóstico ambiental, uma vez que seu estado de equilíbrio pode ser facilmente modificado, resultando em consequências que podem ser irreversíveis, dependendo do grau do impacto e da susceptibilidade da área (FRANCO *et. al.*2011).

1.2. Justificativa

A proposição de alternativas de manejo, uso do solo e desenvolvimento da agricultura urbana em Ceilândia deve ser alvo de análise e profundo estudo, pois possibilita prognose da dinâmica de ocupação territorial em locais destinados à substituição da produção agrícola pela ocupação urbana e especulação imobiliária.

O processo de transição da paisagem rural para composições urbanas não planejadas tem como resultado problemas ambientais, sociais e econômicos. Compreender essa dinâmica mostra-se de suma importância, pois contribui para o desenvolvimento e manutenção da população local, que pratica a agricultura em meio aos conflitos de uso da terra, apresentando ainda relevância acadêmica e científica por representar um diagnóstico ambiental que pode ser facilmente replicado em outros territórios.

No passado, a ocupação da bacia hidrográfica do Córrego Grotão foi realizada sem planejamento prévio e ordenamento territorial. A ocupação urbana foi realizada de forma improvisada pelos moradores que, desprovidos de recurso financeiro

para promover a urbanização, causaram a deterioração dos recursos naturais locais.

Por se tratar de uma região periférica, que abriga parte da população de baixa renda do Distrito Federal, há poucos registros de incentivos relacionados ao reordenamento territorial e à manutenção de áreas agricultáveis por parte do Estado. A presente pesquisa contribuirá para o desenvolvimento das comunidades remanescentes agrícolas, bem como favorecerá o diagnóstico precoce de áreas susceptíveis a transição do espaço rural para o ambiente urbano.

Sabe-se que investimentos em prevenção na ocupação do solo, manejo adequado da terra, manutenção de agroecossistemas e respeito aos limites impostos para ocupação urbana seriam capazes de conter a maioria dos problemas ambientais, sociais e econômicos da região. Entretanto, o histórico de intervenção em favor das comunidades agrícolas no Distrito Federal é predominantemente marcado por investidas após a consolidação da ocupação urbana já efetivada e consequente extermínio das áreas de remanescentes agrícolas. Propor alternativas de manejo e uso do solo após sua ocupação urbana exige maior grau de complexidade e decisões, que normalmente contribuem para o aumento de conflitos socioambientais entre diferentes seguimentos da população e o Estado.

Os diagnósticos ambientais são realizados, em sua maioria, em escalas muito pequenas, ou seja, extensas áreas, e não contemplam especificidades pontuais, as quais são muitas vezes a chave para equacionar problemas relacionados a conflitos de interesse e uso do solo. Ao diagnosticar os problemas decorrentes dos usos inadequados dos recursos naturais na bacia hidrográfica do Córrego Grotão, se verificará a acurácia da descrição detalhada da paisagem em uma escala maior que a usual e a sociedade local terá uma ferramenta de apoio a gestão do território e melhor compreensão da importância da preservação dos corpos hídricos, assim como dos recursos naturais para compor o equilíbrio entre a paisagem rural e urbana.

Torna-se evidente a necessidade de se estudar as interações geográficas da região para uso do solo, para propor novas formas de gestão do território com foco na aproximação dos interesses dos demais atores envolvidos e a fim de sanar a demanda pela manutenção da agricultura e a especulação imobiliária que suprime os remanescentes das unidades rurais na Região Administrativa de Ceilândia,

especificamente no Setor Habitacional Sol Nascente, na bacia hidrográfica do Córrego Grotão.

1.3. Perguntas de Pesquisa

A expansão urbana na bacia hidrográfica do Córrego Grotão pressiona os remanescentes rurais a cederem seus espaços para a construção de casas. Compreender essa dinâmica e diagnosticar os impactos decorrentes dessa alteração da paisagem são desafios que colaboram para o desenvolvimento de matrizes de avaliação de impacto ambiental. O geoprocessamento é uma ferramenta que possibilita compreender o cenário e ajuda a fazer uma melhor prognose sobre os efeitos das ações antrópicas no ambiente. Sob essa perspectiva, se faz necessário responder algumas perguntas de apoio que subsidiaram a presente pesquisa:

A substituição do mosaico da paisagem rural remanescente na bacia hidrográfica do Córrego Grotão para uma consolidação urbana irá contribuir para deterioração dos recursos naturais da região? Quais impactos ambientais são observados nessa transição de paisagem? O monitoramento ambiental por geoprocessamento é capaz de apontar quais são as áreas que possuem maior sensibilidade ambiental e a onde estão os remanescentes de vegetação nativa que devem ser protegidas?

1.4. Questões de Apoio

O processo de transição urbana contribuiu para a deterioração dos remanescentes rurais e a perda de território agricultável em Ceilândia. Quais os problemas ambientais detectados na paisagem que influenciam a produção e o desenvolvimento rural local?

A legislação ambiental vigente permite o atual uso de ocupação do solo ou favorece a transição ambiental da paisagem rural para a urbana?

O monitoramento ambiental utilizando imagens de satélite é capaz de mapear a ocupação urbana e seus picos de ocorrência?

O uso de agrotóxicos pelos agricultores afeta a paisagem, promove a contaminação dos ecossistemas?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo Geral

Identificar e diagnosticar os impactos ambientais decorrentes da substituição do mosaico da paisagem rural remanescente na bacia hidrográfica do Córrego Grotão pela consolidação urbana, com o uso de Matriz de Interação e levantamento cartográfico.

1.5.2. Objetivos Específicos

Analisar os impactos ambientais decorrentes do processo de ocupação urbana na bacia hidrográfica do Córrego Grotão com o uso ferramentas de geoprocessamento e Matriz de Interação;

Sugerir alternativas para a sobrevivência dos remanescentes rurais e a manutenção dos agroecossistemas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Instrução Normativa

A disputa pelo uso da terra na bacia do Córrego Grotão transita pela necessidade de produção de alimentos e conservação do meio ambiente. A implementação da rede urbana de moradias traz como reflexos a perda de área preservada. A recente atualização do Código Florestal (Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012) contribuiu para fomentar esses conflitos de entendimento sobre a proteção das faixas de preservação, pois parte da população que utiliza a terra para a produção agrícola requer e defende essas áreas. Entretanto, os moradores localizados na margem direita, a montante das áreas agricultáveis do Córrego Grotão requerem mais espaço para ocupar, ignorando os efeitos relacionados ao risco de ocupação desse território e a escassez de recursos hídricos futuros, ocasionados pela ausência de planejamento territorial.

O novo código florestal, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e traz importantes definições para a compreensão desse trabalho:

Art. 2º As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação nativa, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem.

...

§ 2º As obrigações previstas nesta Lei têm natureza real e são transmitidas ao sucessor, de qualquer natureza, no caso de transferência de domínio ou posse do imóvel rural.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

...

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

...

*XII - vereda: fitofisionomia de savana, encontrada em solos hidromórficos, usualmente com a palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* - buriti emergente, sem formar dossel, em meio a agrupamentos de espécies arbustivo-herbáceas;*

...

XVII - nascente: afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água;

XVIII - olho d'água: afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente;

XIX - leito regular: a calha por onde correm regularmente as águas do curso d'água durante o ano;

XX - área verde urbana: espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais;

...

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

...

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

As áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Córrego Grotão são vistas de forma diferente. Sua valoração diverge sob a ótica do interessado de forma conflitante. Para os agricultores, representam menos área de produção, mas melhor qualidade hídrica superficial disponível. Para os ocupantes urbanos, são tidas como um impeditivo, um entrave para a regularização fundiária.

Sauer e França (2012, p 270) explicam que a proposta de diminuição da faixa de mata ciliar foi cogitada durante toda a discussão na Câmara dos Deputados. Entretanto, foram mantidas as faixas definidas no antigo Código Florestal, de 1964, de 30 metros de mata para rios com menos de dez metros de largura. No entanto, o texto abriu a possibilidade de não recomposição dos 30 metros, passando a exigir apenas 15 metros para rios de até 10 metros de largura, ampliando a possibilidade real de redução

de matas ciliares para esses rios em todas as propriedades, independentemente do tamanho.

No que se refere ao parcelamento irregular do solo, observado na margem direita do Córrego Grotão, devemos considerar que tal atividade é antijurídica, com tipificação na Lei Federal nº 6.766/79, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Tal ordenamento tem por finalidade precípua regular o parcelamento do solo para fins urbanos e, sendo assim, prescreve posturas e condutas que devem ser atendidas para tal finalidade, fato que possivelmente não tenha sido observado. Seu descumprimento tipifica, de acordo com o artigo 50 em diante, crime contra a Administração Pública, onde:

Art. 50 - Constitui crime contra a Administração Pública:

I - dar início, de qualquer modo, ou efetuar loteamento ou desmembramento do solo para fins urbanos sem autorização do órgão público competente, ou em desacordo com as disposições desta Lei ou das normas pertinentes do Distrito Federal, Estados e Municípios;

II - dar início, de qualquer modo, ou efetuar loteamento ou desmembramento do solo para fins urbanos sem observância das determinações constantes do ato administrativo de licença;

...

Pena: Reclusão, de 1 (um) a 4 (quatro) anos, e multa de 5 (cinco) a 50 (cinquenta) vezes o maior salário mínimo vigente no País.

As práticas descritas de ocupação do território incorrem em crime ambiental, como prevê a Lei nº 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais):

Art. 38 – Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção.

...

Art. 48 – Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas e demais formas de vegetação.

...

Art. 60 – Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes.

...

Art. 64 – Promover construção em solo não edificável, ou no seu entorno, assim considerado em razão do seu valor paisagístico, ecológico, artístico, turístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida.

Verifica-se que a ocupação daquele território ocorreu sem previsão de planejamento ou coerência jurídica. A permanência da sobreposição dos interesses urbanos sobre as práticas agrárias corresponde não só ao descumprimento legal, mas também incorre em crime, trazendo a tona o debate de uma bacia que contém vários conflitos de gestão organizacional e interesses políticos e sociais.

Portanto, há legislações que protegem a população, de um lado, restringindo a ocupação ou construção em determinadas áreas e, de outro lado, protegendo o meio ambiente de ocupações que o agridam. Assim, no que diz respeito ao solo urbano, entre outras restrições, a legislação não permite o parcelamento de solo em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, pois precisa assegurar o escoamento das águas (PHILIPPI JR *et al.*, 2004).

Tornam-se evidentes os conflitos entre o uso dos recursos naturais da bacia hidrográfica do Grotão e os interesses imobiliários. A legislação ambiental vigente é clara sobre a importância de se preservar esse ecossistema, entretanto, a prática da jurisdição é complexa e demanda muita atenção por parte do poder público, que deve investir em fiscalização das áreas de preservação permanente, sobretudo porque essa influencia diretamente a qualidade e a quantidade de águas disponível no corpo hídrico.

Sobre a classificação da potabilidade da água do Córrego Grotão, sob os parâmetros da Resolução Conselho Nacional de Meio ambiente (CONAMA) N° 357/2005, a qual versa sobre corpos de água e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas doces e superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, destaca-se o seguinte:

Art. 4º As águas doces são classificadas em:

I - classe especial: águas destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;

b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,

c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - classe 1: águas que podem ser destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;

b) à proteção das comunidades aquáticas;

c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;

d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes

ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e

e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

III - classe 2: águas que podem ser destinadas:

ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;

c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;

d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e

e) à aquíicultura e à atividade de pesca.

A localização do Córrego Grotão em relação à topografia da região de Ceilândia favorece que esse manancial receba efluentes não tratados advindos da ocupação urbana que se deu ao seu redor, como demonstra a Figura 1:Figura 1:.

Área de estudo

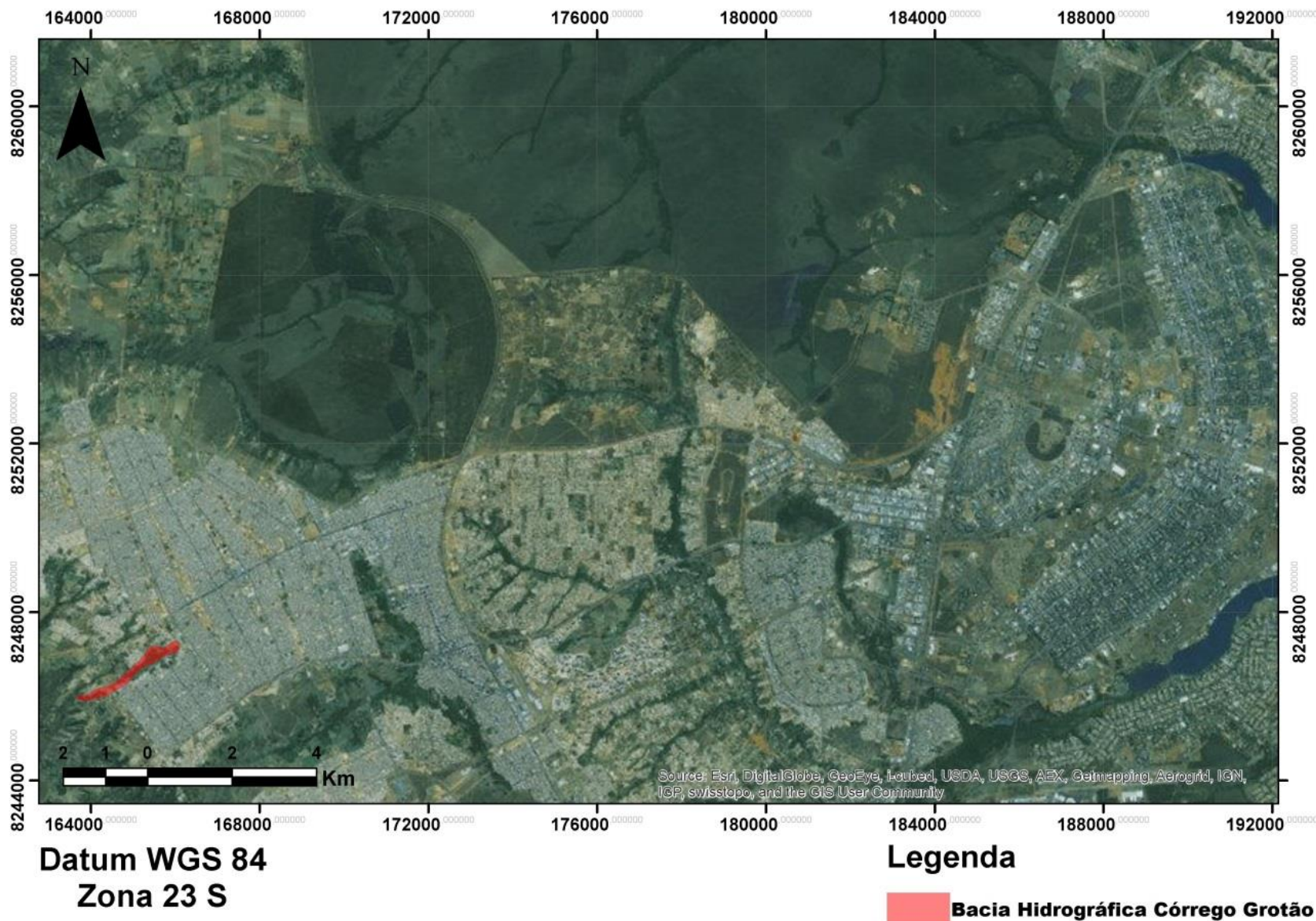


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.

2.2. Zoneamento Ambiental e Territorial

A área de estudo está inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) do Planalto Central, que é classificada segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) como unidade de conservação de uso sustentável e foi criada pelo Decreto Presidencial sem número, de 10 de janeiro de 2002 com a finalidade de proteger os mananciais, regular o uso dos recursos hídricos, garantindo o uso racional dos recursos naturais, e a proteção do patrimônio ambiental e cultural da região.

O Córrego Grotão está inserido na Região Hidrográfica do Paraná, Bacia Hidrográfica do Rio Descoberto e Unidade Hidrográfica do Melchior/Belchior. As terras dessa bacia pertencem à Companhia Imobiliária de Brasília (TERRACAP). Os rios, riachos, arroios e córregos são sistemas lineares que servem para escoar a água que precipita sobre as massas continentais, seguindo superficialmente, direta ou indiretamente, para os oceanos. Estes sistemas não são isolados. São sistemas abertos que participam de todos os processos ecológicos que ocorrem nas bacias hidrográficas onde estão inseridos (VANNOTE et al., 1980).

A Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT), definindo que a área em estudo está situada sobre a área denominada Zona Urbana de Expansão e Qualificação:

Art. 74. A Zona Urbana de Expansão e Qualificação é composta por áreas propensas à ocupação urbana, predominantemente habitacional, e que possuem relação direta com áreas já implantadas, com densidades demográficas indicadas no Anexo III, Mapa 5, desta Lei Complementar, sendo também integrada por assentamentos informais que necessitam de intervenções visando a sua qualificação.

§ 1º Integram esta Zona:

(...)

VII – Setor Habitacional Sol Nascente;

VIII – Área de Regularização Pôr do Sol, na Ceilândia;

A Lei Complementar nº 854, de 15 de outubro de 2012, atualiza a Lei Complementar nº 803/2009, aprovando a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT e dando outras providências.

Art. 126. As Áreas de Regularização de Interesse Social, indicadas no Anexo II, Mapa 2 e Tabela 2B, desta Lei Complementar, são consideradas Zonas Especiais de Interesse

Social – ZEIS, nos termos da Lei federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade, e têm como objetivo a regularização fundiária de assentamentos irregulares ocupados predominantemente por população de baixa renda.

...

Art. 129. A regularização dos assentamentos irregulares com características urbanas declarados de interesse social alcançará a população residente até a data de aprovação do Programa Habitacional de Regularização Fundiária de Interesse Social, elaborado para a área de estudo, prevalecendo este dispositivo sobre quaisquer outros constantes de legislação específica.

Apesar de Ceilândia possuir Plano Diretor Local (Lei Complementar 314/2000) que tem como finalidade estabelecer as regras básicas de uso e ocupação do solo, contemplando ações de preservação da qualidade do meio ambiente e dos recursos naturais, na área de estudo fica nítido que essas orientações jurídicas não são seguidas.

Art. 1º O Plano Diretor Local de Ceilândia - PDL de Ceilândia, instrumento básico da política de desenvolvimento urbano e territorial da Região Administrativa de Ceilândia - RA IX, tem como finalidades:

I - orientar os agentes públicos e privados que atuam na gestão do território para o pleno desenvolvimento das funções sociais da Região Administrativa e da propriedade, e o bem-estar de seus habitantes;

II - ordenar o desenvolvimento físico-territorial, compatibilizando-o com o desenvolvimento sócio-econômico e a utilização racional e equilibrada dos recursos naturais;

III - estabelecer as regras básicas de uso e ocupação do solo;

IV - contribuir para a implantação de processo de planejamento permanente e participativo, no sentido da democratização da gestão urbana e territorial.

Parágrafo único. O Plano Diretor Local de Ceilândia articula-se com o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal - PDOT, aprovado pela Lei Complementar nº 17, de 28 de janeiro de 1997, detalhando e implementando suas diretrizes no que diz respeito à RA IX.

...

Art. 3º O Plano Diretor Local de Ceilândia tem como objetivos:

IV - rever as normas de uso e ocupação do solo e adequá-las à dinâmica sócio-econômica;

V - proporcionar o retorno da valorização imobiliária decorrente das intervenções do Poder Público à coletividade;

VI - preservar a qualidade do meio ambiente e dos recursos naturais;

Mesmo o zoneamento somado as supracitadas Leis ambientais não foram capazes de favorecer a manutenção do Bioma Cerrado sobre a área de estudo. Apesar de todo arcabouço jurídico determinar a preservação desses ecossistemas, o local sofre gradativamente a perda de vegetação nativa de Cerrado, sendo possível afirmar que não há efetividade na aplicação dessas normas sobre o território.

2.3. Bioma Cerrado

O Cerrado constitui o segundo maior Bioma do Brasil ocupando mais de 200 milhões de hectares (RIBEIRO & WALTER, 1998). Acredita-se que existam aproximadamente 10.000 espécies de Angiospermas no Cerrado (MYERS *et al.*, 2000), Estudos mostram que já foram descritas mais de 6.000 espécies de plantas vasculares e desse total, várias são endêmicas (MENDONÇA *et al.*, 1998), ou seja, só ocorrem em determinada região.

Atualmente, registros indicam que cerca de 57% do cerrado já foi completamente destruído e metade das áreas remanescentes encontram-se bastante alteradas e fragmentada (MACHADO *et al.*, 2004). Dessa forma, o Cerrado se caracteriza como a maior, mais rica e a mais ameaçada das savanas tropicais (MYERS *et al.*, 2000).

Esse fato é preocupante e providências devem ser tomadas visando reverter o processo de devastação do Bioma, causado principalmente em decorrência da expansão da fronteira agrícola e pecuária e também em função do crescimento urbano acelerado em diferentes regiões do Cerrado (BARREIRA *et al.*, 2002).

O DF está totalmente inserido no Bioma Cerrado. Desde a década de 1960, o Bioma tem perdido muito da sua diversidade biológica. As Unidades de Conservação do DF ocupam 42% da área física do Cerrado, porém muitas dessas áreas, inclusive as Áreas de Proteção Ambiental, encontram-se ameaçadas. Inúmeras já estão invadidas por edificações ilegais, o que leva à contaminação e ao assoreamento dos corpos d'água, além da perda da biodiversidade no DF (UNESCO, 2002).

A grilagem de terras públicas é um fenômeno comum em Brasília. São frequentes as ofertas de empreendimentos próximos às áreas verdes e denúncias de

construções irregulares em Unidades de Conservação e em APP's. A supervalorização dos imóveis próximos às áreas verdes levou muitas pessoas a investirem em lotes irregulares, como é o caso da ocupação desordenada na bacia hidrográfica do Córrego Grotão.

As áreas verdes urbanas, na medida em que se tornam mais raras e menores, pressionadas pelo crescimento das cidades, são cada vez mais valorizadas. Imóveis próximos ou com vistas para Áreas de Preservação Permanente são para poucos privilegiados, tornando-os muito mais valorados. O bem-estar transmitido pelo verde alia aspectos de um microclima mais agradável, presença de avifauna e beleza da paisagem (PHILIPPI JÚNIOR *et al*, 2004).

2.4. Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental pode ser definido como o conhecimento de todos os componentes ambientais de uma determinada área em diferentes escalas (país, estado, bacia hidrográfica, município) para a caracterização da sua qualidade ambiental. A elaboração do diagnóstico ambiental envolve interpretar a situação ambiental problemática, a partir da interação e da dinâmica de seus componentes, quer relacionado aos elementos físicos e biológicos, quer aos fatores socioculturais. A caracterização da situação ou da qualidade ambiental pode ser realizada com objetivos diferenciados. O estado do meio ambiente costuma ser avaliado por temas relacionados aos aspectos físicos (clima, geologia, geomorfologia, pedologia, hidrologia) e biológicos (fauna e flora). As pressões são verificadas pela avaliação das atividades humanas, sociais e econômicas (uso da terra, demografia, condições de vida, infraestrutura e serviços) (FONTANELLA *et al.*, 2009).

A Resolução CONAMA nº 01/1986, dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental e em seu Artigo 1º define Impacto Ambiental como:

Art. 1º Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;*
- II - as atividades sociais e econômicas;*
- III - a biota;*
- IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;*
- V - a qualidade dos recursos ambientais.*

As alterações resultantes da ação do ser humano são usualmente denominadas efeitos ambientais. A maioria dos autores associa o termo impacto ambiental à inclusão, na definição de efeito ambiental, de um julgamento de valor. Assim, define-se impacto ambiental como qualquer alteração significativa no meio ambiente - em um ou mais de seus componentes - provocada por uma ação humana. Um impacto ambiental é sempre consequência de uma ação. Porém, nem todas as consequências de uma ação do ser humano merecem ser consideradas como impactos ambientais.

Sánchez (2006, p. 495) explica que os fatores que levam a qualificar um efeito ambiental como significativo são subjetivos, envolvendo escolhas de natureza técnica, política ou social. Mais uma vez, a noção de meio ambiente é fundamental para o entendimento e a aplicação do conceito de impacto ambiental. De acordo com a legislação, as opções políticas, os interesses dos grupos sociais, ou mesmo a competência técnica, devem-se definir os componentes, fatores e parâmetros ambientais considerados relevantes.

Os impactos ambientais possuem dois atributos principais: a magnitude e a importância. A magnitude é a grandeza de um impacto em termos absolutos, podendo ser definida como a medida da alteração no valor de um fator ou parâmetro ambiental, em termos quantitativos ou qualitativos. Para o cálculo da magnitude, devem-se considerar o grau de intensidade, a periodicidade e a amplitude temporal do impacto, conforme o caso. A importância é a ponderação do grau de significação de um impacto em relação ao fator ambiental afetado e a outros impactos. Pode ocorrer que certo impacto, embora de magnitude elevada, não seja importante quando comparado com outros, no contexto de uma dada Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). Uma ação pode vir a causar inúmeros impactos, muitas vezes estreitamente interligados, fazendo com que seja importante ter em mente suas diversas características.

Características de valor: impacto positivo, ou benéfico - quando uma

ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental; impacto negativo, ou adverso – quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental (SÁNCHEZ, 2006).

Características de ordem: impacto direto - quando resulta de uma simples relação de causa e efeito, também chamado impacto primário ou de primeira ordem; impacto indireto - quando é uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações, também chamado impacto secundário, ou de enésima ordem (segunda, terceira, etc.), de acordo com sua situação na cadeia de reações (SÁNCHEZ, 2006).

Características espaciais: impacto local - quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações; impacto regional - quando um efeito se propaga por uma área além das imediações do sítio onde se dá a ação; impacto estratégico - quando é afetado um componente ambiental de importância coletiva ou nacional (SÁNCHEZ, 2006).

Características temporais ou dinâmicas: impacto imediato - quando o efeito surge no instante em que se dá a ação; impacto a médio ou longo prazo - quando o efeito se manifesta depois de decorrido um certo tempo após a ação; impacto temporário - quando o efeito permanece por um tempo determinado, após a execução da ação; impacto permanente - quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar, num horizonte temporal conhecido (SÁNCHEZ, 2006).

Os impactos ambientais podem ser caracterizados ainda por sua reversibilidade, de acordo com a possibilidade de o fator ambiental afetado retornar às suas condições originais. Entre os impactos totalmente irreversíveis e os reversíveis existem infinitas gradações. A reversão de um fator ambiental às suas condições anteriores pode ocorrer naturalmente ou como resultado de uma intervenção humana.

Diante do exposto há a necessidade de relatar os danos ambientais decorrentes da ocupação urbana em torno da bacia hidrográfica do Córrego Grotão e avaliar a paisagem quando submetida ao aspecto ambiental (ocupação urbana sem planejamento) e aos impactos, os quais geram como consequência erosão, perda da diversidade e contaminação dos recursos hídricos.

Segundo Jain (1981, p.3), “avaliação de impacto ambiental (AIA) é o estudo das prováveis mudanças nas características socioeconômicas e biofísicas do ambiente que possam resultar de uma ação proposta ou já em curso”. Logo, o AIA é a ferramenta adequada para descrever e avaliar os impactos caso a ocupação urbana ocupe os mosaicos de áreas agrícolas remanescentes que se encontram na bacia hidrográfica do mencionado córrego. Para Pimentel (1992, p. 2), o AIA não é um instrumento de decisão, mas sim de subsídio ao processo de tomada de decisão. Seu propósito é de obter informações por meio do exame sistemático das atividades do projeto. Isto permite que se possam maximizar os benefícios, considerando os fatores saúde, bem-estar humano e meio ambiente como elementos dinâmicos no estudo para avaliação.

O diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do Córrego Grotão visa à identificação dos problemas ambientais, à previsão e à interpretação dos impactos suscetíveis de serem produzidos pela substituição da paisagem agrícola pela ocupação urbana, assim como a sugestão de ações preventivas e corretivas e avaliação destes impactos na paisagem. Para tanto foi utilizada a Matriz de Interação, que é uma ferramenta de identificação de impactos em um processo de AIA.

As especificidades da área de estudos, bem como a interação complexa dos diferentes parâmetros que interagem entre si e com o meio, foram melhor descritos após a aplicação da Matriz de Interação de Leopold e a sobreposição das cartas cartográficas do cenário estudado.

2.4.1. Clima Regional

O clima da região, segundo a classificação de Köppen (NIMER, 1989), é do tipo Aw, com temperatura máxima de 28,5 °C e mínima de 12 °C. A umidade relativa do ar entre maio e setembro fica abaixo de 70% e a umidade mínima ocorre em agosto, com média de 47%, podendo chegar a 15%. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.600 mm, com uma prolongada estação seca de julho a setembro. O clima da região assim como a temperatura, índices de umidade do ar e precipitação influenciam no planejamento das atividades agrícolas e pecuárias.

2.4.2. O Solo

O solo é um recurso natural que deve ser utilizado como patrimônio da coletividade, independente do seu uso ou posse. É um dos componentes vitais do meio ambiente e constitui o substrato natural para o desenvolvimento das plantas. A ciência da conservação do solo preconiza um conjunto de medidas, objetivando a manutenção ou recuperação das condições físicas, químicas e biológicas do solo, estabelecendo critérios para o uso e manejo do solo, de forma a não comprometer sua capacidade produtiva. Estas medidas visam protegê-lo, prevenindo-o dos efeitos danosos da erosão, aumentando a disponibilidade de água, de nutrientes e da atividade biológica do mesmo, criando condições adequadas ao desenvolvimento das plantas (EMBRAPA, 2008).

Ao longo das últimas quatro décadas, a região central do Brasil assistiu a uma rápida e vigorosa ocupação do seu solo, por meio da urbanização e do acelerado incremento na atividade agropecuária, provocando o rápido surgimento de problemas ambientais, como a degradação do solo e processos erosivos. Esses problemas refletem em sérias implicações para as áreas urbanas, para o assoreamento de reservatórios e cursos de água, e para a perda de solos férteis utilizados pela atividade agrícola (CAMAPUM DE CARVALHO *et al.* 2006).

Segundo Mota (1981, p. 241), o uso inadequado do solo pelo ser humano é um fator agravante para a degradação ambiental e desequilíbrio ecológico. É necessário que a atuação do homem no meio ambiente ocorra de forma planejada e, quando necessário, considerando ações mitigadoras visando o uso sustentável dos recursos naturais.

O solo encontrado nas chácaras localizadas na margem esquerda do Córrego Grotão é característico do tipo Hidromórfico (Figura 2). Esse solo possui horizonte H hístico (constituição orgânica semelhante de acumulações de resíduos vegetais depositados superficialmente) com menos de 40 cm de espessura (EMBRAPA, 1999). Normalmente esse tipo de solo está localizado em áreas de várzeas, normalmente em terreno plano, permitindo o acúmulo de água durante todo ano ou na maior parte dele. Podem ser encontrados na cabeceira de rios, ou de córregos, e também ao longo deles, estando sujeito a inundações. Morfologicamente são pouco desenvolvidos.

Formam-se de sedimentos aluviais, com presença de lençol freático próximo à superfície. Por serem sistemas conservadores de água, é muito importante preservá-los, para não comprometer o reservatório hídrico da região (EMBRAPA, 2008).



Figura 2: Cultura de hortaliças sobre solo hidromórfico presente nas chácaras localizadas na margem esquerda do Córrego Grotão.

Já na margem direita do Córrego Grotão, está localizada a ocupação urbana (Figura 3). A presença do Buriti (*Mauritia flexuosa*) na paisagem antropizada sugere que, para promover a construção das casas, foi necessário realizar intervenções do tipo nivelamento do solo, com a finalidade de garantir a drenagem, o ressecamento do terreno e ajustar a topografia, igualando assim a superfície do solo e removendo vegetação existente. Essas intervenções podem trazer graves consequências, como a diminuição da percolação d'água para o lençol freático devido à compactação do solo, o exaurimento do banco de sementes e processos erosivos, os quais podem ocorrer com início dos períodos chuvosos, além de contribuir com a perda de fluxo gênico da flora e da fauna.



Figura 3: Edificações consolidadas sobre aterro em área de vereda.

Ao percorrer as áreas periféricas da bacia hidrográfica, constata-se a presença de Cambissolo e Latossolo vermelho. Os latossolos representam as classes mais expressivas de solo no Cerrado, ocupando cerca de 48,66% desse Bioma, abrigando assim uma maior diversidade de plantas, microorganismos e fauna. São solos minerais não hidromórficos e profundos. Já os Cambissolos ocorrem em todo o território nacional, em áreas de pequena extensão. Está associado a relevos mais ondulados, com potencial para áreas de preservação devido se situar em locais com acentuada declividade (EMBRAPA, 1999).

Segundo o IBGE (2006, p. 91), o levantamento sobre o uso e a cobertura da terra comporta análises e mapeamentos e é de grande utilidade para o conhecimento atualizado das formas de uso e de ocupação do espaço, constituindo importante ferramenta de planejamento e de orientação à tomada de decisão. Desta forma, compreendemos a importância de conhecer e planejar a ocupação do solo sobre a bacia hidrográfica do Córrego Grotão.

2.4.3. O Córrego Grotão

O Córrego Grotão é um manancial ameaçado pela pressão antrópica, ocasionada pela consolidação urbana nas margens do corpo hídrico, bem como pelo desmatamento e pelos graves processos erosivos na região. Sua nascente emerge em área urbana e em local de acentuado declive e notável acúmulo de resíduos sólidos urbanos (Figura 4) e a maior concentração de edificações e empreendimentos imobiliários está consolidada na margem direita do córrego. Próximo às margens encontram-se pequenas propriedades agrícolas que não cederam ao fracionamento das chácaras para posterior processo de urbanização. Contudo, a mata nativa foi severamente substituída por plantios agrícolas. São perceptíveis as mudanças na ocupação territorial original da área agrícola para a área urbana (Figura 5 e Figura 6). A vegetação nativa de Cerrado e a vegetação ripária foram paulatinamente substituídas por solo exposto, cultivo de hortaliças e edificações.

Os principais componentes das bacias hidrográficas – solo, água, vegetação e fauna – coexistem em permanente e dinâmica interação, respondendo às interferências naturais (intemperismo e modelagem da paisagem) e àquelas de natureza antrópica (uso/ocupação da paisagem), afetando o ecossistema como um todo. Neste sistema, os recursos hídricos são indicadores do desequilíbrio das interações dos respectivos componentes. Por esse motivo, as bacias e sub-bacias hidrográficas vêm se consolidando como compartimentos geográficos coerentes para o planejamento integrado do uso e ocupação dos espaços rurais e urbanos, tendo em vista o desenvolvimento sustentado no qual se compatibilizam atividades econômicas com qualidade ambiental (SOUZA e FERNANDES 2000).



Figura 4: Nascente do Córrego Grotão emergindo em meio à zona urbana. Registro datado de 23 de junho de 2012.



Figura 5: Imagem aérea do Córrego Grotão, realizada em sobrevoo de helicóptero em 2010.



Figura 6: Imagem aérea do Córrego Grotão, realizadas em sobrevoo de helicóptero em 2010. Edificações em meio a plantio e cultivo de hortaliças.

Os ecossistemas do Córrego Grotão vêm sofrendo intervenções ambientais e alterações em sua paisagem decorrentes de ações antrópicas, principalmente devido ao processos de urbanização. A ocupação das bacias hidrográficas e o consequente uso dos recursos hídricos modificam as características físico-químicas e ambientais dos corpos de água propriamente ditos e das margens ao longo de seus cursos, sendo poucos os rios e riachos que mantêm preservadas e íntegras suas condições naturais (ALLAN & CASTILO, 1995).

Além da expansão urbana nas margens do corpo hídrico, há também o acúmulo de lixo proveniente da crescente urbanização e lançamento de esgoto doméstico in natura. Estas ações antropogênicas favorecem o carreamento de nutrientes e contaminantes, fato este que pode comprometer a biota aquática, pois o manancial não apresenta condições físicas de autodepuração deste acréscimo de carga orgânica e inorgânica.

Ao longo do Córrego Grotão há interrupções do fluxo superficial da água. Existe pequenas barragens, estradas, construções imobiliárias e pontes que atravessam o manancial sem o devido estudo, planejamento ou utilização de materiais específicos e necessários. Essa bacia hidrográfica apresenta áreas degradadas com aterro, chorume e depósito de entulho.

Estas intervenções influenciam a quantidade e a qualidade da água do Córrego Grotão. Segundo Mierzwa & Hespanhol (2005), a disponibilidade de água em qualquer local é variável no tempo e no espaço, em razão das condições climáticas de cada região e período do ano, e pode ser afetada pelas atividades humanas, por demanda excessiva ou poluição.

Próximo ao Córrego Grotão é possível identificar um odor fétido, ocasionado pelo despejo de esgoto em seu leito (Figura 7). O relevo é relativamente plano e existem alguns trechos de grande desnível do leito do rio (Figura 8). A cobertura vegetal das margens está descaracterizada, com presença de capim braquiária (*Brachiaria decumbens*) e outras gramíneas exóticas (Figura 9). Em muitos trechos a supressão da vegetação arbórea é total até a beira do córrego (Figura 10).



Figura 7: Lançamento de esgoto na rede de águas pluviais no Córrego Grotão.



Figura 8: Área de Preservação Permanente do Córrego Grotão apresentando relevo acidentado e espécies vegetais exóticas.



Figura 9: Vegetação exótica nas margens do Córrego Grotão.



Figura 10: Construções e desmatamento nas margens do Córrego Grotão.

Em alguns trechos há a presença de mata ripária. Entretanto, a presença de vegetação arbórea nativa está associada às encostas íngremes ou desníveis elevados do leito do córrego. Nas áreas de pastagem ou em processo de recuperação nas margens do córrego, as árvores remanescentes são de espécies pioneiras, que se adaptam às condições de alta luminosidade dos ambientes desflorestados.



Figura 11: Áreas de pastagem com espécies pioneiras remanescentes que se adaptam as condições de alta luminosidade dos ambientes onde houve supressão da vegetação nativa.

2.4.4. Descrição da paisagem

A vegetação possui importante papel de proteger nascentes e cursos de água formadores de rios (FERRAZ, 2001). A área que deveria ser preservada em torno do corpo hídrico possui um importante papel na manutenção dos recursos naturais renováveis. O desmatamento que ocorreu nas margens do córrego pode provocar desagregação do solo em períodos de chuvas intensas. A região de mata ciliar retém parte da água das chuvas e fixa o solo por intermédio de suas raízes entrelaçadas, que auxiliam na contenção, reduzindo assim o potencial de erosão provocado pelas chuvas. O efeito erosivo das gotas da chuva dá-se com a desagregação, o transporte por intermédio do salpicamento e o escoamento superficial das partículas do solo (BELTRAME, 1994).

A retirada da vegetação das margens dos corpos hídricos proporciona

condições favoráveis ao assoreamento causado pela erosão do solo adjacente. A manutenção de áreas plantadas evita o carregamento de material particulado pelas águas das chuvas até a conta inferior do terreno, local onde se encontra o Córrego Grotão. O material carregado até o manancial aumenta as concentrações de sólidos em suspensão no corpo receptor (BARRELLA *et al.*, 2002), aumentando assim a turbidez da água.

Nas áreas vizinhas ao Córrego Grotão há uma abrupta ruptura de relevo denominada borda de chapada. Mesmo não sendo parte contemplada nesse estudo, por não fazer parte diretamente da bacia hidrográfica em comento, essas áreas são protegidas por lei por apresentarem uma fragilidade ambiental ainda maior e influenciar de forma indireta o cenário. Na figura a seguir, “APP borda da chapada” (Figura 12), pode-se observar a borda de chapada que circunda a área de estudo.

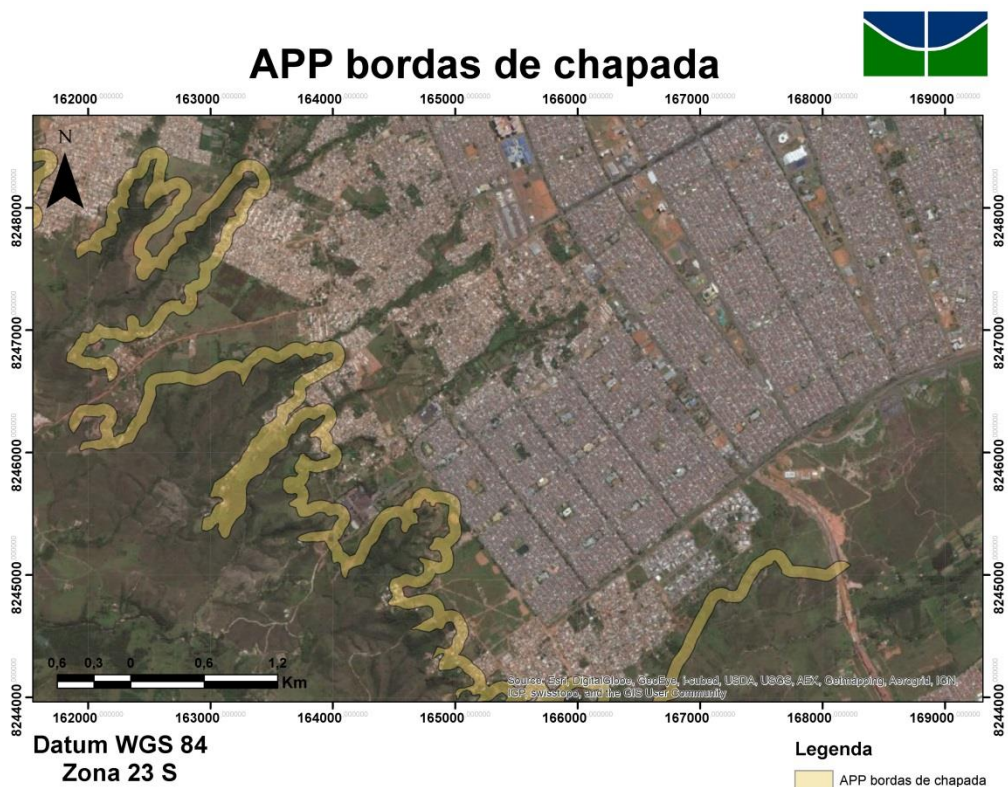


Figura 12: Mapa da região da Ceilândia com destaque nas áreas de preservação permanente das bordas da chapada que circundam a área de estudo.

O Córrego Grotão é um manancial ameaçado pela pressão antrópica, ocasionada pela consolidação urbana sem o devido planejamento. A ausência de mecanismos hidráulicos, como bocas de lobo ou bacias de contenção, para conter e direcionar a água da chuva propiciou o surgimento de graves processos erosivos

laminares. As margens mais íngremes são suscetíveis ao desmoronamento, não suportando a erosão, podendo abalar fisicamente as construções erguidas próximo ao córrego.

Contraopondo a paisagem urbana que se consolidou na bacia hidrográfica, há mosaicos de áreas agricultáveis nas margens do Córrego Grotão. Essas chácaras desempenham um importante papel no ecossistema local por possuírem solo, vegetação e fauna originais do local.

2.4.5. Agricultura

Os agroecossistemas de maior representatividade nas áreas de estudo são os de cultivo de hortaliças folhosas, como por exemplo, alface, almeirão, agrião, espinafre, couve, cebolinha, salsa, rúcula, é comum na área, sendo essas espécies as mais cultivadas na área de estudo, como demonstra a Figura 13. A produção dessas hortaliças contribui com o aumento da renda e complementa a dieta do agricultor, além de ser uma cultura que se adapta à produção em pequenas áreas e possibilita um retorno econômico rápido.

As hortaliças são plantas de consistência herbácea, geralmente de ciclo curto e tratos culturais intensivos, cujas partes comestíveis são diretamente utilizadas na alimentação humana, ou seja, *in natura* ou com pouco processamento. Fornecem folhas, hastes, flores, frutos, raízes e outras partes que são utilizadas na alimentação, cruas ou cozidas. As hortaliças complementam a alimentação básica, pois são importantes fontes de vitaminas, sais minerais e fibras, além de apresentarem valor medicinal (MAKISHIMA, 1992).



Figura 13: Agroecossistemas na margem esquerda do Córrego Grotão.

A agricultura praticada em ambientes urbanos permite disponibilizar e aproveitar espaços domésticos e públicos para a produção de alimentos, plantas medicinais, ornamentais e criação de pequenos animais. O conceito de agricultura urbana é ampliado quando são analisadas as contribuições de sua prática para o meio ambiente e para a saúde humana (DIAS, 2000) por constituir importante forma de suprir os sistemas de alimentação urbanos, relacionando-se com a segurança alimentar e o desenvolvimento da biodiversidade e por proporcionar melhor aproveitamento dos espaços, contribuindo, dessa forma, para o manejo adequado dos recursos de solo e da água (MOUGEOT, 2000).

Uma característica comum a toda atividade agrícola é a busca de produção de excedentes que possam ser colhidos e utilizados para consumo na propriedade ou vendidos. Esta produção de excedentes faz-se à custa de nutrientes do solo, luz, temperatura, água, que devem ser repostos a uma taxa compatível com sua extração. Quando a atividade agropecuária é de intensidade tal que as taxas naturais de reposição de nutrientes do solo não são suficientes para repor sua extração pela colheita,

estes devem ser aplicados na forma de fertilizantes. Por outro lado, com o intuito de maximizar a produção, quaisquer organismos que possam reduzir a produtividade são controlados com pesticidas. Estes produtos empregados para fertilização do solo e controle de organismos praga são genericamente denominados agroquímicos. Geralmente o uso de agroquímicos é considerado como sendo inversamente proporcional à sustentabilidade agropecuária, por dois motivos principais: primeiro por serem recursos externos à propriedade e terem um valor comparativo alto, impondo assim um importante dreno de capital; segundo por terem alto potencial poluidor e causarem problemas de contaminação quando não empregados de forma adequada (BEZERRA, 2003).

O uso de agrotóxicos no processo de produção agrícola e a conseqüente contaminação dos alimentos têm sido alvo de constante preocupação no âmbito da saúde pública (ANVISA, 2003). O uso de agrotóxicos, prática comum para o combate de diversas pragas, tem como objetivo aumentar a produção e melhorar a qualidade estética dos produtos. Pode-se ressaltar que grande parte desses objetivos foi alcançada ao longo dos anos, porém a utilização pouco criteriosa desses compostos vem causando a contaminação do meio ambiente (COUTINHO, 2005).

Os agrotóxicos, quando em contato com o solo, a água e o ar podem persistir nesses compartimentos ambientais e também se acumularem no solo e na biota. Os seus resíduos podem ser carreados para as águas superficiais por escoamento e para as águas subterrâneas por lixiviação (DORES E FREIRA LAMONICA, 2001). Há diversas rotas que esses agroquímicos podem percorrer e variadas são as suas formas de transformação e degradação no ambiente. Assim, essas substâncias podem intoxicar diversos organismos e causar danos à saúde humana por meio da ingestão de água e alimentos contaminados (DOMINGUES *et al.* 2004).

3. MATERIAL E MÉTODOS

A análise dos efeitos da intensa ocupação e urbanização das áreas delimitadas para esse estudo não reflete um campo de investigação simples. O método de abordagem adotado considera a paisagem como resultante da combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos, os quais exercem influência mútua. Tal abordagem é adequada ao estudo do Zoneamento Ambiental e Uso da Terra, visto que esses também serão resultantes da análise integrada dos elementos.

3.1. Análise dos impactos ambientais

O método utilizado para realizar o diagnóstico ambiental foi a combinação entre dois modelos (Matriz de Leopold e sobreposição de cartas cartográficas), que combinados e adaptados tenderam a melhor interpretação da paisagem. A Matriz de Leopold é utilizada em Estudos de Impactos Ambientais (EIA), procurando associar os impactos de uma determinada ação com as diversas características ambientais de sua área de influência. A escolha metodológica da avaliação de impacto ambiental consistiu em combinar os procedimentos lógicos quantitativos, técnicos e operacionais capazes de descrever com maior clareza a paisagem estudada, por meio da ação e reação de cada fator sobre o meio (TOMMASI, 1994).

A análise dos aspectos físicos leva em consideração as alterações das propriedades físicas do solo, relação solo – planta, desmatamento e processos erosivos; qualidade do ar; hidrologia, alterações no regime de escoamento e disponibilidade hídrica. A avaliação simultânea desses fatores e a interpretação dos resultados da interação entre eles descreverá um cenário mais claro, favorecendo um diagnóstico mais assertivo.

3.1.1. Matriz de Leopold

Segundo TOMMASI (1993), o método da matriz de Interação desenvolvida por Leopold permite uma rápida identificação, ainda que preliminar, dos problemas ambientais envolvidos num dado projeto. É bastante abrangente, pois

envolve aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Apresenta, porém, desvantagens, como por exemplo, não permite avaliar a frequência das interações nem fazer projeções no tempo, além de apresentar grande subjetividade, sem identificar impactos indiretos nem de segunda ordem.

A “Matriz de Interação de Leopold” (TOMMASI, 1994) corresponde a uma listagem bidimensional para a identificação de impactos em um processo de AIA, sendo de fundamental importância para as fases subsequentes. O método se baseia na disposição pré-estabelecida, ao longo do eixo horizontal da matriz, de inúmeras ações (referentes a projetos diversos) e fatores ambientais (incluindo as características dos meios físico, biótico e socioeconômico e suas interações). Permite, ainda, a atribuição de valores de magnitude e importância para cada tipo de impacto identificado. Apesar de ser um método de AIA bastante compreensivo, de baixo custo e de caráter multidisciplinar, apresenta algumas desvantagens: não identificam impactos indiretos; não consideram características espaciais dos impactos; subjetividade na atribuição da magnitude; não atendem às demais etapas do EIA; e não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais.

Como os danos ambientais já foram computados sobre o ambiente, uma vez que o empreendimento já foi realizado e já houve a consolidação urbana, a Matriz de Leopold foi aplicada na etapa inicial (construção) e na fase de consolidação, o que caracteriza este trabalho como um método de Avaliação Pós-Ocupação. Infelizmente, quando a atividade empreendedora é concretizada antes da aprovação dos estudos ambientais ou do planejamento urbano, ou seja, após a consolidação urbana, há preponderância de impactos negativos de considerável magnitude e longa duração sobre o ambiente, uma vez que não houve o correto planejamento.

Matriz de Leopold – Fase Final (Operação)

			Elementos Naturais e Humanos																								
			Características Físicas e Químicas								Condições Biológicas				Fatores Culturais							Relações Ecológicas					
			Terra		Água			Atmosfera	Processos		Flora		Fauna		Uso do território		Interesses Humanos e Estéticos			Nível Cultural							
			Solos	Características Físicas	Superficial	Qualidade	Recarga	Qualidade (gases, particulados)	Erosão	Movimento do Ar	Árvores	Arbustos	Aves	Animais terrestres, incluindo os répteis	Peixes e Moluscos	Espaços abertos e selvagens	Pastagem	Agricultura	Natureza (qualidades da floresta)	Qualidade de espaços abertos	Espécies ou ecossistemas especiais	Padrões Culturais (estilo de vida)	Empregos	Densidade populacional	Cadeias alimentares	Vetores de doenças (insetos)	Eutrofização
Ações de Projeto	Modificações de Regime	Modificação de Habitat	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Alteração da Cobertura do Solo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Alteração da Drenagem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Ruídos ou Vibração	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Transformação do Espaço e Construção	Canais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Barreiras (incluindo cercas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Canais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Processos	Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Criação de gado e pastagem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Granjas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Produção de Laticínios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Armazenamento de produtos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Disposição e Tratamento de Resíduos	Descarga de efluentes líquidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Fossas sépticas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Tanques de estabilização	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Emissão de gases residuais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Na Matriz de Leopold, a Valorização do Impacto segue a seguinte pontuação: Caráter (Ca) positivo (1), neutro (0), negativo (-1); Importância (I) alta (3), média (2), baixa (1); Cobertura (Co) regional (3), local (2), pontual (1); Duração (D) permanente (3), média (2), curta (1); Reversibilidade (R) Irreversível (3), Parcial (2), Reversível (1), conforme ilustra o quadro a seguir.

Quadro 2: Atributos da Matriz de Leopold para o Córrego Grotão

Valorização do Impacto			
Caráter (Ca)	Positivo (1)	Neutro (0)	Negativo (-1)
Importância (I)	Alta (3)	Média (2)	Baixo (1)
Cobertura (Co)	Regional (3)	Local (2)	Pontual (1)
Duração (D)	Longa (3)	Média (2)	Curta (1)
Reversibilidade (R)	Irreversível (3)	Parcial (2)	Reversível (1)

O quadro 2 foi desenvolvido para valorar os impactos ambientais decorrentes da alteração do uso da terra na bacia hidrográfica do Córrego Grotão. Vale salientar que a matriz foi adaptada para as características físicas, bióticas e antrópicas existentes na área de estudo, uma vez que essa metodologia respeita as particularidades ambientais de cada área.

3.2. Agroquímicos

A utilização de insumos químicos para aumentar a produção é uma prática comum na área de estudo. Entretanto, a manipulação desses produtos não segue as recomendações técnicas, tornando-os ainda mais tóxicos à saúde do trabalhador do campo e ao meio ambiente. Esse trabalho não contemplou experimentações que comprovem a intoxicação do homem e/ou do ambiente, no entanto foi realizado um levantamento fotográfico, com registro de uso desse recurso por parte dos agricultores nas áreas de remanescentes rurais.

3.3. Levantamento Florístico

O levantamento florístico é uma importante ferramenta para o conhecimento sobre a vegetação de determinada área ou região. Seus resultados fornecem subsídio para estudo taxonômico, fenológico, fitossociológico e ecológico, bem como para o planejamento de políticas de manejo sustentável e de áreas prioritárias de conservação.

Como a área de estudo está fragmentada, ora por composições urbanas ora por plantios agrícolas que avançaram sobre os espaços protegidos, o método mais indicado para se conhecer a vegetação existente foi o “caminhamento”, o qual consiste em três etapas distintas: i) reconhecimento dos tipos de vegetação (fitofisionomias) na área a ser amostrada, ii) elaboração da lista das espécies encontradas a partir de caminhadas aleatórias ao longo de uma ou mais linhas imaginárias, e iii) análise dos resultados (FILGUEIRAS *et al.*, 1994).

3.4. Cartografia

O processamento e a edição do conjunto de dados e informações georreferenciadas da área de estudo foram conduzidas em um Sistema de Informação Geográfica (SIG), o ArcGIS 10.1 com a base de dados Basemap. Para delimitação da área, foram usados arquivos vetoriais baixados do sítio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Para o desenvolvimento deste projeto, foram utilizadas imagens de satélite do Google Earth versão Pro de 2014. O sistema de referência geodésico escolhido foi o Datum WGS 84, e a zona 23 S é a que corresponde a área de estudo.

A produção das cartas temáticas referentes ao uso do território e dos remanescentes vegetais nas propriedades rurais situadas sobre a bacia hidrográfica do Córrego Grotão tem o intuito de caracterizar a situação do uso e da ocupação do solo, bem como cartografar os remanescentes vegetais nas propriedades rurais, identificando as áreas que ainda são utilizadas pela agricultura, as quais perderam o espaço para o crescimento urbano.

Os pontos de interesse na bacia hidrográfica do Córrego Grotão foram georreferenciados por aparelho de GPS (*Global Positioning System*), Garmin GPSMAP 76Cx, com precisão de 10 m, com o intuito de detectar os pontos críticos de conflito de uso de recursos naturais. Em janeiro de 2012 foram realizadas fotografias aéreas da área, em um sobrevoo de helicóptero, para melhor visualização dos conflitos e compreensão da paisagem estudada.

Em julho de 2012 foram coletados dados relacionados aos parâmetros físicos da água superficial do Córrego Grotão, tais como: turbidez, pH e condutividade elétrica; bem como o parâmetro químico oxigênio consumido (OC). As coletas para as análises físicas e químicas foram realizadas com os seguintes equipamentos: oxímetro Digimed (DM-4P); pHmetro Digimed (DM-2P), Condutibilímetro Digimed (DM-3P) e Medidor de turbidez Digimed (DM-TU). Os pontos amostrados foram selecionados de acordo com o uso do solo e as amostras foram registradas e analisadas no local.

Para compreender a dinâmica da paisagem e os seus impactos na manutenção dos ecossistemas agrícolas foi realizada uma revisão da legislação ambiental vigente aplicada à região de estudo, além de minuciosa descrição do ambiente e interpretação das cartas cartográficas.

O impacto da ocupação urbana naquele trecho poderá ser medido pela diferença entre o prognóstico de duas paisagens do meio ambiente: a situação futura, após ter-se realizado um projeto, e a situação que teria no futuro se esse projeto não tivesse sido realizado.

O diagnóstico e as avaliações ambientais dependem do método qualitativo de sobreposição cartográfica, que consiste em elaboração de uma série de cartas temáticas, uma para cada parâmetro abordado. As informações sobre localização, áreas de preservação permanente, ocupação e uso do solo e tipo de solo contidas nessas cartas foram sobrepostas utilizando o método OVERLAY, o qual sobrepõe as camadas e permite uma melhor análise do atual cenário estudado, orientando e subsidiando informações a respeito do tipo de solo e ocupação urbana, áreas de preservação e consequentemente a restrição de uso.

Essas informações contribuem para a formulação de propostas e

alternativas que conciliem os conflitos ambientais existentes na área.

3.5. Coleta de Dados

Para análise do ambiente foram selecionados sete pontos amostrais, estrategicamente posicionados ao longo do Córrego Grotão com diferentes níveis de preservação, considerando uma vazão constante igual a $0,22 \text{ m}^3/\text{s}$. O primeiro ponto está localizado na nascente do córrego; os pontos 2, 3 e 4 foram coletados lindeiros a propriedades rurais; o ponto 5 está a montante de uma ponte de terra, em terreno destinado a cultivo agrícola e reciclagem de resíduos sólidos; o ponto 6 trata de uma propriedade rural que cria suínos; e o ponto 7 está situado sobre adensamento urbano desprovido de equipamentos públicos de saneamento (Figura 14: a Figura 21). Os ambientes variaram entre condições naturais preservadas, situações alteradas naturalmente, e modificações provocadas por ações antropogênicas, possibilitando amplo gradiente de condições ambientais.



Figura 14: Nascente do Córrego Grotão. Ponto georeferenciado n° 1.

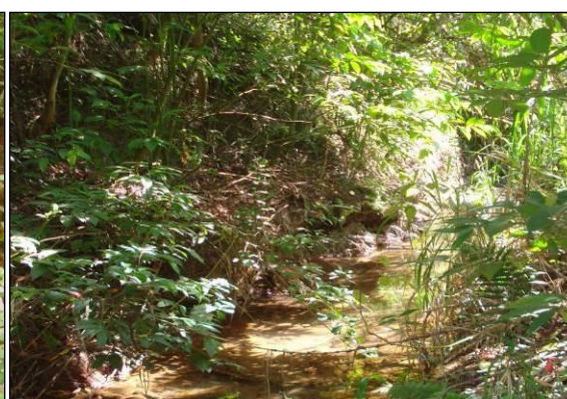


Figura 15: Córrego Grotão perpassando propriedades rurais. Ponto georeferenciado n° 2.

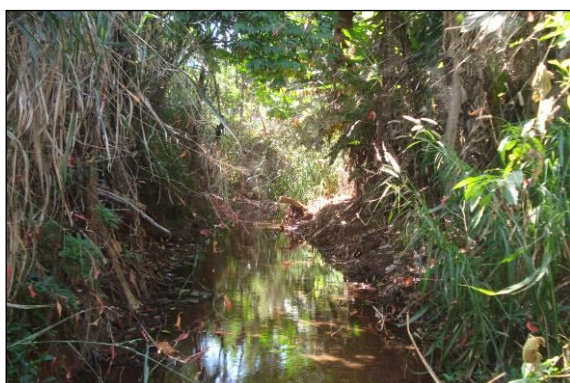


Figura 16: Córrego grotão perpassando propriedades rurais. Ponto georeferenciado n° 3.



Figura 17: Córrego grotão perpassando propriedades rurais.



Figura 18: Córrego Grotão em zona de transição do rural para urbano. Ponto georeferenciado n°4.



Figura 19: Ponto de retidão da água do Córrego Grotão. Ponto georeferenciado n° 5.

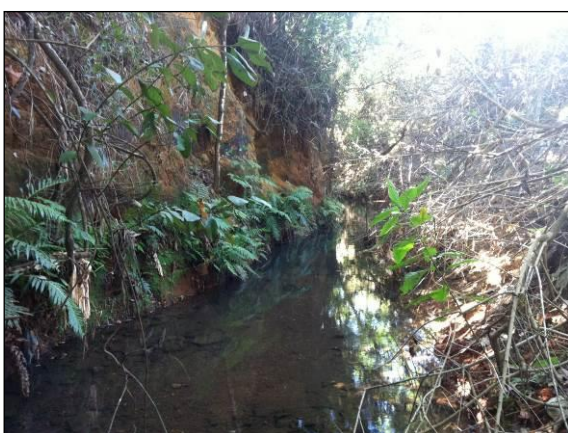


Figura 20: Córrego Grotão em zona de transição do rural para urbano.



Figura 21: Córrego Grotão em zona urbana. Ponto georeferenciado n° 7.

Para o levantamento florístico foi utilizado o método do caminhamento (FILGUERAS et al., 1994). Foram mensurados todos os indivíduos com diâmetro igual ou superior a 5 cm, tomado a 30 cm do solo. As espécies foram identificadas e organizadas em nível de gênero e família de acordo com a proposta da APGII (Angiosperm Phylogeny Group II) do ano de 2003 (SOUZA & LORENZI, 2005).

O método consiste em caminhar em linha reta e identificar os indivíduos arbóreos, não sendo submetido a análise estatística por ser uma amostragem de espécies. Logo, não se pode comparar ou traçar semelhanças com outras áreas, como é realizado nos métodos tradicionais. O método tem como objetivo ilustrar e descrever a paisagem da bacia hidrográfica do Córrego Grotão.

De acordo com o objetivo deste estudo, foi necessária, além da coleta

de informações no campo, a busca de uma imagem de satélite com resolução espacial adequada ao mapeamento de uso da área. Foram utilizadas imagens do Google Earth Pro, com Resolução Espacial de 1m.

4. RESULTADOS

Os resultados obtidos refletem os efeitos da intensa ocupação e urbanização na bacia hidrográfica do Córrego Grotão. Os aspectos observados na paisagem são resultantes da análise integrada dos elementos que compõem a dinâmica dos meios físico, biológico e antrópico.

4.1. Meio Físico

Entre os aspectos físicos, foram analisados: Compactação do solo, contaminação edáfica, Supressão da vegetação e processos erosivos; qualidade do ar; hidrologia, alterações no regime de escoamento e disponibilidade hídrica.

4.2. Meio Biótico

A área de estudo está bastante fragmentada e a interferência na flora pode ser observada devido à ruptura na paisagem e ao evidente desmatamento. Diante da descrição da paisagem, houve uma significativa alteração na dinâmica dos ecossistemas locais, pois a relação sinérgica entre os elementos e a comprovada modificação nos recursos hídricos e edáficos afetam a presença da fauna e a reestruturação da flora local, como ilustra a figura 22.

Ocupação e vegetação remanescente



Figura 22: Mapa que contempla a ocupação urbana as áreas remanescente rurais.

No método “caminhamento” realizado na fitofisionomia da Mata de Galeria foram encontrados 54 indivíduos arbóreos, distribuídos em 25 espécies, de 22 famílias botânicas. As famílias botânicas com maior número de espécies diferentes encontradas foram as *Annonaceae*, *Melastomatacea* e *Leguminosae Papilionoideae*.

Apesar da família da *Arecaceae* apresentar apenas uma espécie *Mauritia flexuosa*, conhecida popularmente como buriti, essa se destaca, pois apresentou a maior densidade populacional com cerca de 10 indivíduos em toda área amostrada, seguido pela família da *Melastomatacea*, com a espécie *Miconia cuspidata*, conhecida mais popularmente como Pixirica com 4 exemplares, seguida pela da família da *Leguminosae Papilionoideae*, espécie *Andira paniculata*, conhecida mais popularmente como Angelim com 3 exemplares (Quadro 3).

Para melhor compreensão, uma lista de espécies foi gerada e as espécies foram identificadas e organizadas em nível de gênero e família, de acordo com a proposta da *Angiosperm Phylogeny Group II - APGII*.

Quadro 3 – Espécies encontradas na Mata de Galeria do Córrego Grotão.

Família Botânica	Nome científico	Nome popular
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-pombo
<i>Annonaceae</i>	<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schlecht.	Embira
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Pimenta-de-macaco
<i>Arecaceae</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	Buriti
<i>Burseraceae</i>	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.)	Breu
<i>Chrysobalanaceae</i>	<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	Vermelhão
<i>Combretaceae</i>	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Mirindiba
<i>Compositae</i>	<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	Coração-de-negro
<i>Dicksoniaceae</i>	<i>Dicksonia sellowiana</i> (Presl.) Hook	Samambaiacú
<i>Ebenaceae</i>	<i>Diospyros hispida</i> A. DC. var.	Caqui-da-mata
<i>Guttiferae</i>	<i>Vismia brasiliense</i> Choisy	Lacre
<i>Hippocrateaceae</i>	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers.) A.	Bacupari
<i> Icacinaceae</i>	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers.	Sobre

Família Botânica	Nome científico	Nome popular
<i>Leguminosae</i> <i>Papilionoideae</i>	<i>Andira paniculata Benth</i>	Angelim
	<i>Dalbergia villosa Benth.</i>	Jacarandá
<i>Malpigiaceae</i>	<i>Byrsonima sericea DC.</i>	Murici
<i>Melastomataceae</i>	<i>Miconia cuspidata Naudin.</i>	Pixirica
	<i>Tibouchina candolleana</i>	Quaresmeira
<i>Monimiaceae</i>	<i>Siparuna guianensis Aubl.</i>	Negra-mina
<i>Myristicaceae</i>	<i>Virola sebifera Aubl.</i>	Ucuuba
<i>Opiliaceae</i>	<i>Agonandra brasiliensis Benth.</i>	Pau-marfim
<i>Piperaceae</i>	<i>Piper arboreum Aubl.</i>	Jaborandi
<i>Rubiaceae</i>	<i>Alibertia edulis (L. C. Rich.) A. Rich.</i>	Marmelada de cavalo
<i>Verbenaceae</i>	<i>Aegiphila sellowiana Cham</i>	Tamanqueira
<i>Vochysiaceae</i>	<i>Vochysia tucanorum Mart.</i>	Gomeira-da-mata

Na fitofisionomia do Cerrado *sensu stricto* foram encontrados 33 indivíduos arbóreos, distribuídos em 15 espécies, de 9 famílias botânicas. As famílias botânicas com maior número de espécies diferentes encontradas foram as *Fabaceae* (com 5 espécies diferentes representadas) e as *Vochysiaceae* (com 3 espécies diferentes representadas), seguidas pelas famílias *Araliaceae*, *Leguminosae Mimosoideae* (cada família com 2 espécies diferentes representadas).

A espécie mais presente foi da família da *Fabaceae*, com a espécie *Sclerolobium paniculatum*, conhecida mais popularmente como Carvoeiro, com 7 indivíduos, seguida pela família da *Araliaceae*, espécie *Schefflera macrocarpon*, conhecida mais popularmente como Mandiocão, com 3 indivíduos (Quadro 4).

Quadro 4 – Espécies encontradas nas manchas de Cerrado localizadas na bacia hidrográfica do Córrego Grotão.

Família Botânica	Nome científico	Nome popular
<i>Annonaceae</i>	<i>Xylopia sericea A.St.-Hill.</i>	Pimenta-de-macaco
<i>Apocynaceae</i>	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	Guatambú

Família Botânica	Nome científico	Nome popular
<i>Araliaceae</i>	<i>Schefflera macrocarpon</i> (Cham. & Schltdl.) Seem.	Mandiocão
<i>Erythroxylaceae</i>	<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	Coca
<i>Fabaceae</i>	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaiba
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá
	<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vog. var.	Carvoeiro
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Benth	Sucupira-preta
	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Jacaranda
<i>Leguminosae</i> <i>Mimosoideae</i>	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Ingá
<i>Moraceae</i>	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trecul.	Mama-cadela
<i>Myrsinaceae</i>	<i>Myrsine umbellata</i>	Cafezinho
<i>Vochysiaceae</i>	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Pau-terra-liso
	<i>Vochysia thyrsoidea</i>	Gomeira

O somatório das espécies arbóreas identificadas em campo, tanto na fitofisionomia do Cerrado sensu stricto quanto na Mata de Galeria, foi de 87 indivíduos arbóreos, distribuídos em 43 espécies, de 30 famílias botânicas. A família botânica com maior destaque em relação ao número de espécies diferentes encontradas foi a *Fabaceae* (com 8 espécies diferentes representadas). A diversidade das espécies arbóreas encontradas nos fragmentos de Mata de Galeria e de Cerrado sensu stricto apontam para uma boa capacidade de resiliência do cerrado na área antropizada.

Segundo o Estudo Fitossociológico realizado na região pela empresa PROGEA em 2007, disponível no site <http://www.terracap.df.gov.br/portal/projetos/ambiental/estudos-ambientais-diversos/93-eia-rima-bordas-de-ceilandia>, foram registradas 98 espécies arbóreas de 80 gêneros e 46 famílias botânicas. A família *Leguminosae* foi a de maior riqueza no levantamento, com 12 espécies, seguida por *Melastomataceae*, *Myrtaceae*, *Rubiaceae* e *Vochysiaceae*,

com seis espécies.

Embora os levantamentos florísticos tenham sido realizados em épocas e com métodos diferentes é possível verificar proporcionalidade no quantitativo, que se refere aos destaques das famílias encontradas *Leguminosae*, *Melastomataceae* e *Vochysiaceae*.

4.3. Meio Antrópico

Há conflitos de interesse no uso da terra. A manutenção de um depósito de resíduos sólidos de maneira ambientalmente incorreta fomenta a disputa pelos espaços. Tal depósito se encontra no formato de um depósito de lixo a céu aberto, onde não se verifica qualquer tipo de tratamento dos resíduos e de políticas que evitem a contaminação da água e do solo e os problemas com a saúde humana. A presença deste depósito de lixo na área de estudo, próximo ao Córrego Grotão, e de cultivos agrícolas e criações de animais sem nenhuma forma de tratamento torna insalubre o ambiente, já que representa uma fonte fixa de poluição, podendo incorrer na contaminação da água e dos alimentos ali produzidos.

4.4. Impactos Observados

Os impactos ambientais decorrentes do processo de transição da zona rural para área urbana são complexos e carecem de uma análise profunda da interação da paisagem com a legislação ambiental vigente, uma vez que são nítidos os conflitos de uso do solo e a disputa pelo espaço.

4.4.1. Resultados da Matriz de Leopold

Descrever o processo de ocupação urbana em meio à área rural ajudou a compreender como a dinâmica da transição da paisagem na bacia do Córrego Grotão é complexa e delicada. Para mitigar esses problemas, foi necessário agregar o uso das ferramentas de geoprocessamento e a matriz de Avaliação de Impacto Ambiental.

Matriz de Leopold – Fase de Operação

			Elementos Naturais e Humanos																										
			Características Físicas e Químicas								Condições Biológicas						Fatores Culturais						Relações Ecológicas						
			Terra		Água			Atmosfera	Processos		Flora		Fauna				Uso do território		Interesses Humanos e Estéticos			Nível Cultural							
			Solos	Características Físicas	Superficial	Qualidade	Recarga	Qualidade (gases, particulados)	Erosão	Movimento do Ar	Árvores	Arbustos	Aves	Animais terrestres, incluindo os répteis	Peixes e Moluscos	Espaços abertos e selvagens	Pastagem	Agricultura	Natureza (qualidades da floresta)	Qualidade de espaços abertos	Espécies ou ecossistemas especiais	Padrões Culturais (estilo de vida)	Empregos	Densidade populacional	Cadeias alimentares	Vetores de doenças (insetos)	Eutrofização	Usurpação de matas	
Ações de Projeto	Modificações de Regime	Modificação de Habitat	-9	-8	-9	-8	-9		0	-11	0	-9	-7	-6	-9	-9	-8	-6	-9	-8	9	-9	9	9	-10	-9	-9	-8	-9
		Alteração da Cobertura do Solo	-10	-10	-10	-9	-9	0	-10	0	-8	-7	0	-7	0	7	8	-8	-9	9	-9	9	11	10	-8	-8	0	-10	
		Alteração da Drenagem	-10	16	-8	-8	-9	0	-10	0	-9	-8	-6	-5	-10	6	9	-10	-10	7	-7	7	9	8	-9	7	-7	-10	
		Ruídos ou Vibração	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4	-4	0	0	0	0	
	Transformação do Espaço e Construção	Canais	8	9	-10	-10	-10	0	-9	0	8	8	0	0	9	8	-6	7	8	9	9	1	2	10	12	-11	-7	-9	-10
		Barreiras (incluindo cercas)	0	0	-4	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	-4	4	0	-4	4	0	4	0	-4	-4	0	0	0	
		Canais	8	9	-10	-10	-10	0	-9	0	8	8	0	0	9	8	-6	7	8	9	9	1	2	10	12	-11	-7	-9	-10
	Processos	Agricultura	9	10	8	9	8	0	-9	0	9	7	8	9	9	5	-5	7	7	7	7	6	9	-9	10	7	-10	10	
		Criação de gado e pastagem	-9	-7	-6	0	-8	0	0	0	-8	-8	0	-9	0	-7	9	-6	-6	-6	-8	8	8	7	-8	0	0	-9	
		Granjas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Produção de Laticínios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Armazenamento de produtos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Disposição e Tratamento de Resíduos	Descarga de efluentes líquidos	-9	-8	-8	-8	-10	-6	-10	0	-8	-8	0	-8	-8	-8	0	-8	-8	-8	-8	-9	0	-9	-9	-9	-9	-9	
		Fossas sépticas	-8	-6	0	-7	-4	-8	0	0	0	0	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	-4	0	-4	0	-6	-5	0	
		Tanques de estabilização	11	11	11	11	11	11	11	0	0	0	0	0	0	11	0	0	12	12	12	1	1	11	11	0	11	-11	0
		Emissão de gases residuais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

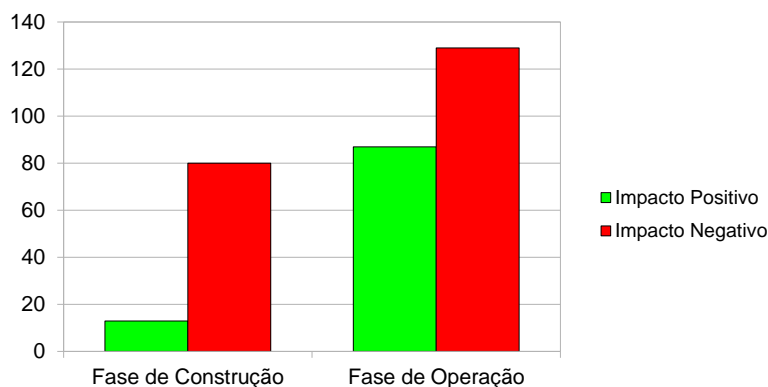
Ao preencher a Matriz de Leopold, observa-se que ações que promoveram a substituição da paisagem agrícola por componentes urbanos acarretaram mais em danos quantitativos ao ambiente que em benefício à sociedade, conforme pode-se observar no Quadro 6 e nos Gráficos 1 e 2, que contabilizam os número de impactos positivos e negativos decorrentes da substituição da paisagem e ocupação da bacia hidrográfica do Córrego Grotão.

Quadro 6 – Impactos Ambientais, Características Quantitativas

	Fase Inicial (Construção)	Fase Final (Operação)	Soma dos Impactos
Impacto Positivo	13	87	100
Impacto Negativo	80	129	299
Impacto Neutro	77	200	277

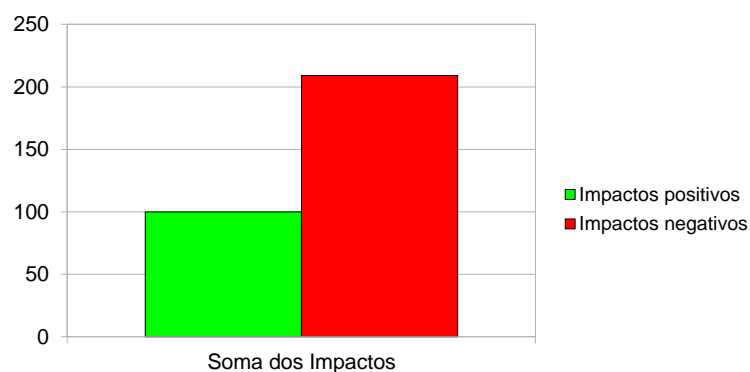
Os gráficos a seguir demonstram os resultados obtidos após o preenchimento da Matriz de Leopold, na fase de construção e ocupação da bacia hidrográfica do Córrego Grotão os impactos negativos foram maiores que os impactos positivos (Gráfico 1).

Gráfico 1: Impactos Ambientais



Tomando por base a soma total dos impactos (Gráfico 2), observa-se que os impactos negativos continuam superiores aos impactos positivos. Entretanto, a diferença ficou menor do que quando comparada a fase de construção.

Gráfico 2: Soma dos Impactos Ambientais



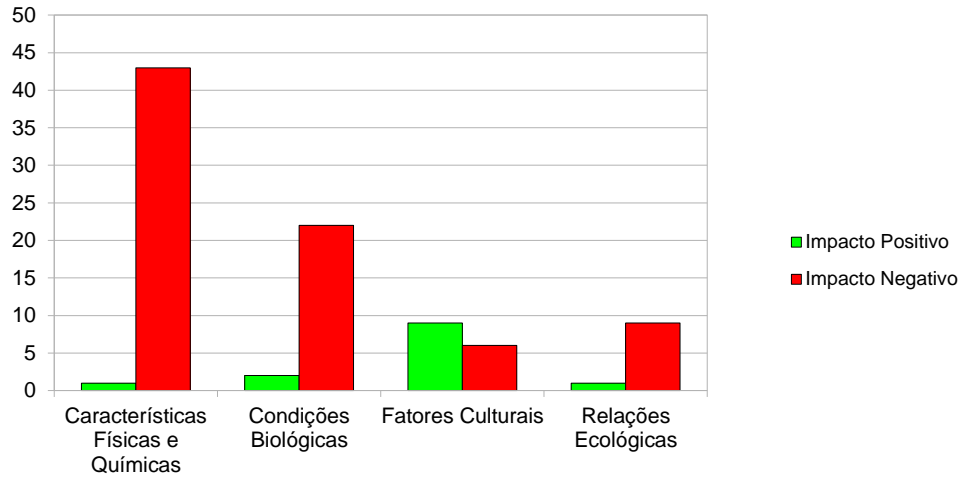
Quando analisamos individualmente os fatores ambientais computados na Matriz de Leopold (Quadro 7) verificamos que na fase de construção as características físicas, químicas e as condições biológicas apresentam maior impacto negativo, contudo os fatores culturais despontam como impacto positivo (Gráfico 3). Na fase de operação os impactos positivos relacionados aos fatores culturais apresentam maior expressividade e ultrapassa todos os outros itens analisados (Gráfico 4).

Quadro 7: Fatores ambientais na Matriz de Leopold

	Fase Inicial (Construção)				Fase final (Operação)			
	Carac. Fís e Quím	Cond. Biol	Fat. Cult	Rel. Ecol	Carac. Fís e Quím	Cond. Biol	Fat. Cult	Rel. Ecol
Impacto Positivo	1	2	9	1	19	11	52	5
Impacto Negativo	43	22	6	9	43	22	35	29
Impacto Neutro	36	16	15	10	66	47	57	30

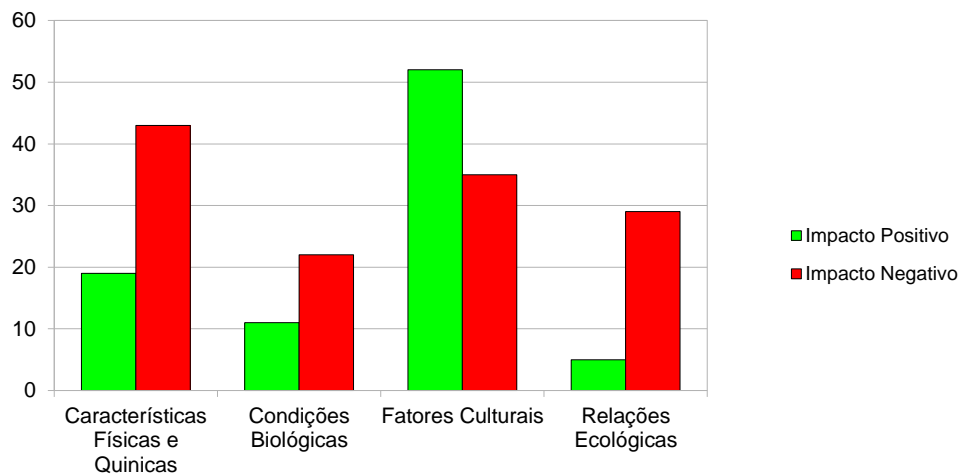
Na fase de construção, as características físicas, químicas, condições biológicas e as relações ecológicas sofrem de forma negativa. Durante essa etapa, os fatores que mais sofreram impacto positivo, segundo análise realizada, foram os fatores culturais, sendo os impactos positivos superiores aos impactos negativos nesses fatores.

Gráfico 3: Impactos Ambientais na Fase de Construção



Ponderando os aspectos positivos e os negativos percebe-se que os fatores culturais superam as características físicas, químicas, as relações ecológicas e as condições biológicas. A criação de empregos e o desenvolvimento econômico ganham um peso significativo nessa avaliação ambiental.

Gráfico 4: Impactos Ambientais na Fase de Operação



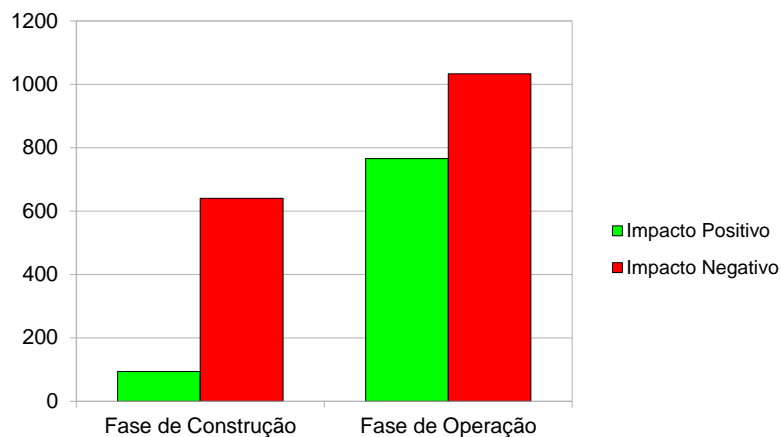
A soma dos valores dos fatores ambientais analisados representa a importância global de cada item em relação ao todo. O quadro 8 a seguir mostra que a soma dos impactos negativos, os quais totalizam 1673 pontos, é quase duas vezes maior do que o somatório dos impactos positivos, que totalizaram 859 pontos.

Quadro 8: Fatores ambientais analisados

	Fase de Construção	Fase de Operação	Importância Global
Impactos Positivos	94	765	859
Impactos Negativos	640	1033	1673

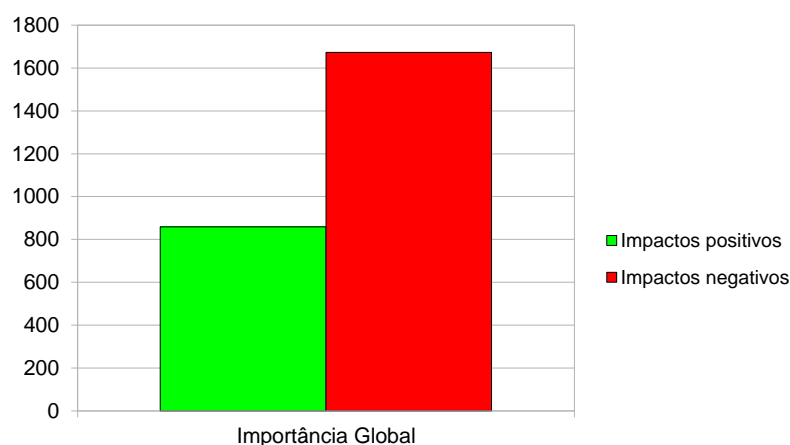
Quando se analisa separadamente cada etapa da consolidação da bacia hidrográfica do Córrego Grotão, percebe-se que na fase de construção ou início da consolidação os impactos negativos são maiores que os positivos (Gráfico 5). Na fase de operação ou consolidação da ocupação urbana na supracitada bacia, os aspectos positivos continuam menos expressivos que os aspectos negativos, apesar da distância entre eles diminuir.

Gráfico 5: Impactos Ambientais



A soma total dos impactos reflete que, mesmo com os aspectos culturais, referentes à geração de emprego, os impactos positivos não são capazes de ultrapassar os impactos negativos.

Gráfico 6: Total de Impactos Ambientais



Ao analisar os gráficos percebe-se que a manutenção do mosaico de vegetação agrícola ou dos agroecossistemas promove, mesmo que de forma retraída, o equilíbrio dos ecossistemas, absorvendo os impactos da ocupação urbana na margem direita do Córrego Grotão e contribui para a produção agrícola que abastece o comércio local.

O processo de transição na bacia hidrográfica do Córrego Grotão tem contribuído para deterioração dos remanescentes rurais da região, agindo para a formação de severos impactos ambientais que influenciam na produção de alimentos, bem como no estabelecimento de novas construções. Dentre os impactos relatados destacam-se: erosão, perda da disponibilidade hídrica, assoreamento, afugentamento das espécies e desmatamento.

Atualmente as áreas agricultáveis são escassas e sofrem pressão para modificar o regime de produção de alimentos para atender a demanda habitacional local. Logo, conclui-se que, mesmo contrariando o PDOT, que caracteriza a área como Zona Urbana de Extensão, o pequeno trecho da margem esquerda da bacia hidrográfica do Córrego Grotão deve ser mantido como um remanescente rural.

A legislação ambiental vigente apresenta discrepâncias no que diz respeito às áreas de preservação permanentes e às zonas urbanas lindeiras aos ambientes agrícolas, favorecendo a transição ambiental da paisagem rural para a urbana.

4.5. Qualidade da Água

A análise da paisagem da bacia do Córrego Grotão indica que este córrego está próximo ao seu limite de aporte de sedimentos e fornecimento hídrico para as plantações agrícolas. Espera-se que os resultados físico-químicos da água do Córrego Grotão apresentem variações de acordo com o ponto de coleta amostrado. Tais resultados contribuirão para uma prognose de estratégicos cenários para a região de estudo.

O ecossistema do Córrego Grotão vem sofrendo intervenções ambientais e alterações em sua paisagem decorrentes de ações antropogênicas, principalmente por causa dos processos de urbanização. A ocupação das bacias hidrográficas e o conseqüente uso dos recursos hídricos modificam as características físico-químicas e ambientais dos corpos de água propriamente ditos e das margens ao longo de seus cursos, sendo poucos os rios e riachos que mantêm preservadas e íntegras suas condições naturais (ALLAN, 1995).

Os resultados obtidos nas amostragens realizadas no Córrego Grotão deixam claro que, para esse córrego, apesar de possuir a nascente em ambiente urbano, na medida em que o corpo hídrico perpassa as propriedades rurais e avança novamente por entre as consolidações urbanas, há variações nas propriedades físico-químicas da água, como se observa no Quadro 9. Destaca-se que os valores encontrados em todas as amostras estão dentro dos parâmetros tolerados para água doce, classe 2, descritos na Resolução CONAMA 357/2005.

Quadro 9: Dados físico-químicos do Córrego Grotão.

Pontos	Coordenadas Geográficas		Turbidez (ntu)	Oxigênio dissolvido	pH	Condutibilidade	Temp °C
Nascente	22L 0808767	8247544	1,01	3,54	6,97	224	21,5
Área rural	22L 0808756	8247529	2,08	3,92	6,97	224	23,1
	22L 0807944	8247185	2,6	3,68	7,2	212	23,1
	22L 0807905	8247172	2,32	3,64	6,97	212	22,5
Ponte	22L 0807644	8246937	1,56	2,47	6,99	206	22,5
Agropecuária	22L 0807541	8246875	1,51	2,66	7,16	206	21,4
Área urbana	22L 0807344	8246633	24,4	2,96	7,27	200	21,6

Pelos resultados obtidos, entende-se a importância de uma continuada coleta de dados com a finalidade de manter um monitoramento do córrego Grotão para melhor adoção de medidas relacionadas ao manejo daquele ambiente e propor soluções que atendam aos interesses dos agricultores remanescentes e dos moradores.

Na medida em que os pontos de coleta avançaram em direção à zona urbana consolidada, sem os equipamentos de saneamento básico, a turbidez da água elevou-se em quase 20 vezes em relação aos outros pontos de coleta (Gráfico 7).

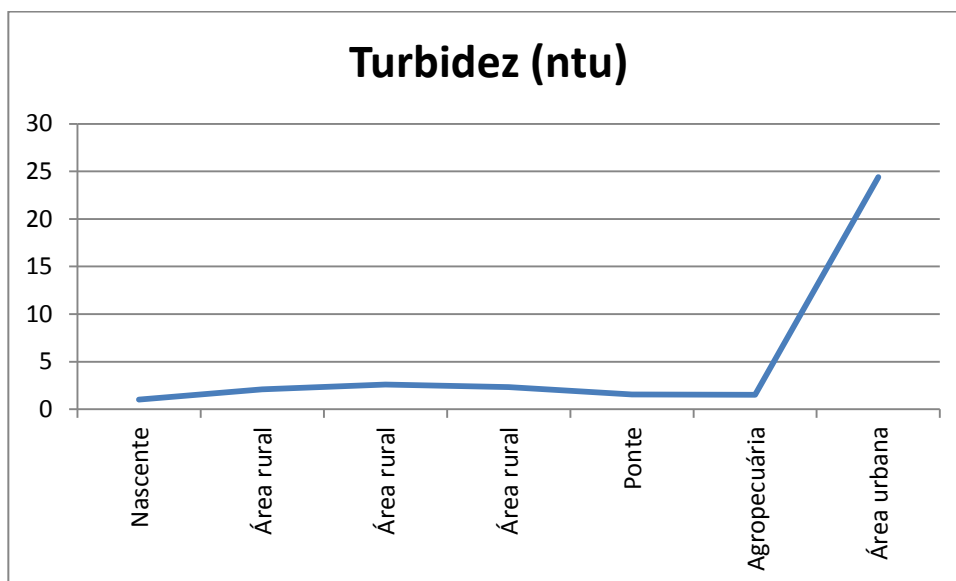


Gráfico 7: Turbidez da água no Córrego Grotão

Analisando os dados, é possível afirmar que o Córrego Grotão apresenta níveis críticos para o parâmetro Oxigênio Dissolvido. O nível de oxigenação diminui no ponto de coleta a montante da ponte de terra, provavelmente pelo seu estacionamento antes de extravasar e alcançar as manilhas que a transporta ao outro lado da rua ainda não pavimentada. Destaca-se ainda que o uso de agrotóxicos pelos agricultores pode afetar os níveis de oxigênio dissolvidos no corpo hídrico por lixiviar macronutrientes para o manancial, contribuindo assim para a contaminação do ecossistema.

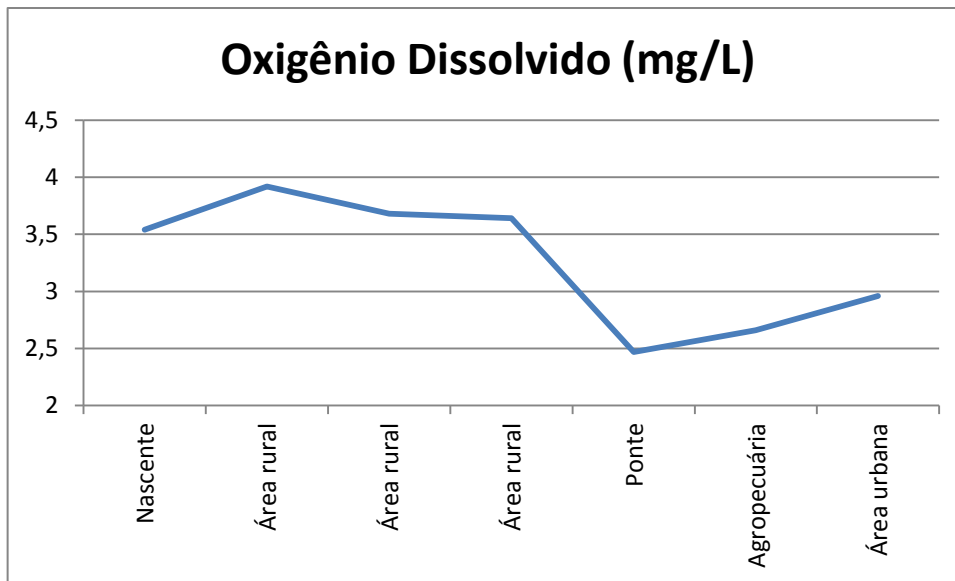


Gráfico 8: Oxigênio Dissolvido no Córrego Grotão

Para a medida de condutibilidade da água, percebe-se um decaimento da nascente até a área urbana. A alta temperatura da água justifica-se pelos dias quentes comuns a época do ano em que foram realizadas as coletas, julho de 2012.

A condutividade elétrica da água está relacionada à concentração iônica do ambiente. Os íons que exercem maior influência sobre a condutividade são os chamados macronutrientes, como cálcio, magnésio, potássio, sódio, sulfato, cloreto, enxofre entre outros. O nitrato, nitrito e o ortofosfato (fósforo solúvel) têm pouca influência. Já o íon amônio pode ter influencia somente em altas concentrações (ESTEVES, 1988). A condutividade elétrica pode, também, auxiliar a detecção de fontes poluidoras nos ecossistemas aquáticos. A condutividade elétrica é, então, um indicativo da quantidade total de íons na água, sendo fortemente influenciada pelas características geoquímicas das bacias de drenagem.

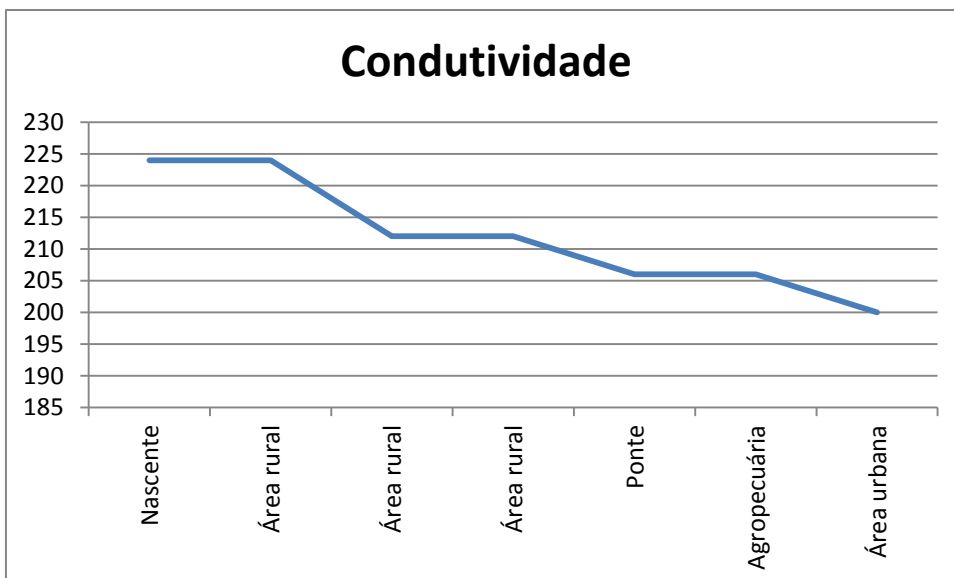


Gráfico 9: Condutividade Elétrica no Córrego Grotão

O pH das águas dos ambientes analisados apresentou, de forma geral, valores próximos da neutralidade, com tendência ao básico, ou seja, um pouco mais elevados que 7,0.

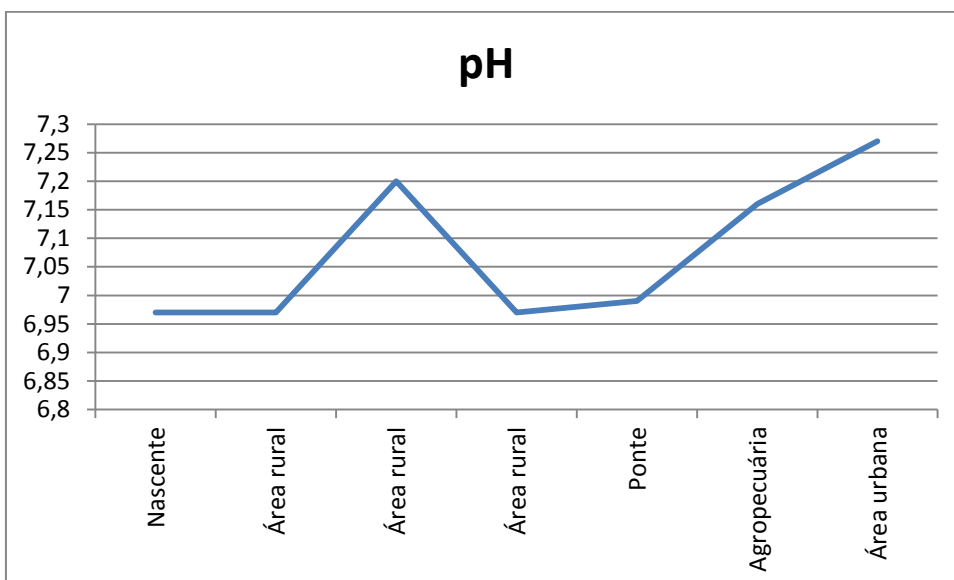


Gráfico 10: pH do Córrego Grotão

Os dados referentes à temperatura da água do Córrego Grotão mostram que o valor mínimo foi registrado no ponto 7 - agropecuária (21,4°C) - e a temperatura máxima foi registrada nos pontos 2 e 3 (23,1°C). Essa amplitude pode ser considerada

elevada, dado que os pontos de coleta não estão tão distantes. No entanto, outras variáveis podem ter contribuído nessa variação tais como: tipo de substrato, presença de vegetação marginal e, ainda, o horário da coleta.

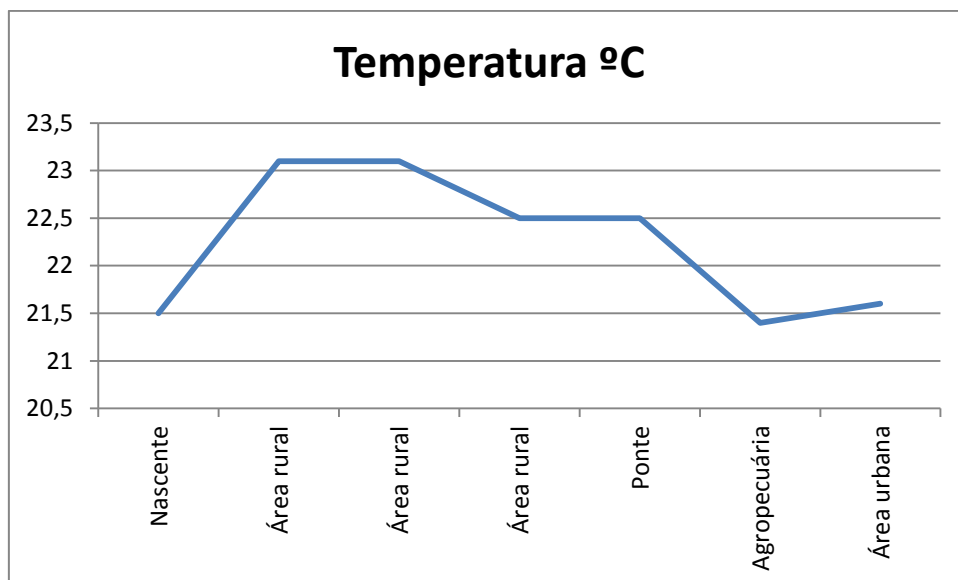


Gráfico 11: Temperatura no Córrego Grotão

Na literatura há dados referentes a análises Bacteriológicas do Córrego Grotão, publicadas no Estudo de Impacto Ambiental dos Condomínios Pôr do Sol e Sol Nascente realizado pela empresa PROGEA Engenharia e Estudos Ambientais. Quanto à análise bacteriológica, os coliformes fecais são os de maior interesse. Isto porque a identificação de organismos patogênicos, como bactérias causadoras de febre tifoide, cólera, disenteria, etc, vírus e protozoários, é feita indiretamente pela presença de coliformes fecais dos quais, segundo Branco (1984), a espécie *E. coli* é a mais indicada. Os coliformes fecais (*Escherichia coli*) só se reproduzem no trato digestivo e a sua concentração é sempre proporcional à da matéria fecal presente no meio.

Quadro 10: Coliformes no Córrego Grotão. Fonte PROGEA, Ano 2008.

Coliformes NMP/100 ml	Córrego Grotão
Totais	$1,4 \times 10^4$
Fecais	$2,3 \times 10^3$

Pelos resultados pôde-se concluir que os valores foram elevados tanto para os coliformes totais como para os fecais. O limite estabelecido para a classe 2 do CONAMA N° 357/2005 para o uso da água (exceto para o de recreação de contato primário) não deve exceder o limite de 1.000 coliformes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Mesmo não tendo sido coletadas amostras com a frequência e pelo período sugeridos, o estudo aponta que a maior parte dos ambientes encontra-se contaminada pelos coliformes.

Art 15. Aplicam-se às águas doces de classe 2 as condições e padrões da classe 1 previstos no artigo anterior, à exceção do seguinte:

I - não será permitida a presença de corantes provenientes de fontes antrópicas que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;

II - coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deverá ser obedecida a Resolução CONAMA n° 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. AE. coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;

III - cor verdadeira: até 75 mg Pt/L;

IV - turbidez: até 100 UNT;

V - DBO 5 dias a 20°C até 5 mg/L O₂;

VI - OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O₂;

VII - clorofila a: até 30 µg/L;

VIII - densidade de cianobactérias: até 50000 cel/mL ou 5 mm³/L; e,

IX - fósforo total:

a) até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; e,

b) até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lântico.

4.6. Resultados Cartográficos

A cartografia foi uma eficiente ferramenta para o diagnóstico ambiental da bacia em estudo, pois apresenta as informações que compõem o ambiente de forma objetiva. A sobreposição dos dados na imagem contribuiu para compreender o contexto do ambiente em relação ao todo, facilitando a identificação das áreas de influência e sua interação com o meio, bem como os locais que devem ser protegidos.

A alta complexidade em analisar a interação dos fatores que interferem no ambiente é melhor entendida quando os dados são sobrepostos às imagens, formando uma carta temática. Nesse estudo, foram avaliadas: a influência do tipo de solo (pedologia), as APP, as construções erguidas sobre as APP, as restrições de uso do solo, vegetação remanescente e análise da ocupação espacial.

4.6.1. Pedologia

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação dos solos (Embrapa 1999) os solos encontrados na bacia hidrográfica em estudo foram Cambissolos, Gleissolo e os Latossolos. Cada um desses apresenta uma especificidade impar que deveria abrigar uma vegetação específica. Entretanto, há de se destacar que a quantidade de aterro depositado sobre a área de estudo dificultou a identificação do solo, bem como em detectar a transição entre os tipos edáficos para determinar qual fitofisionomia o local em análise deveria abrigar.

Pedologia e ocupação

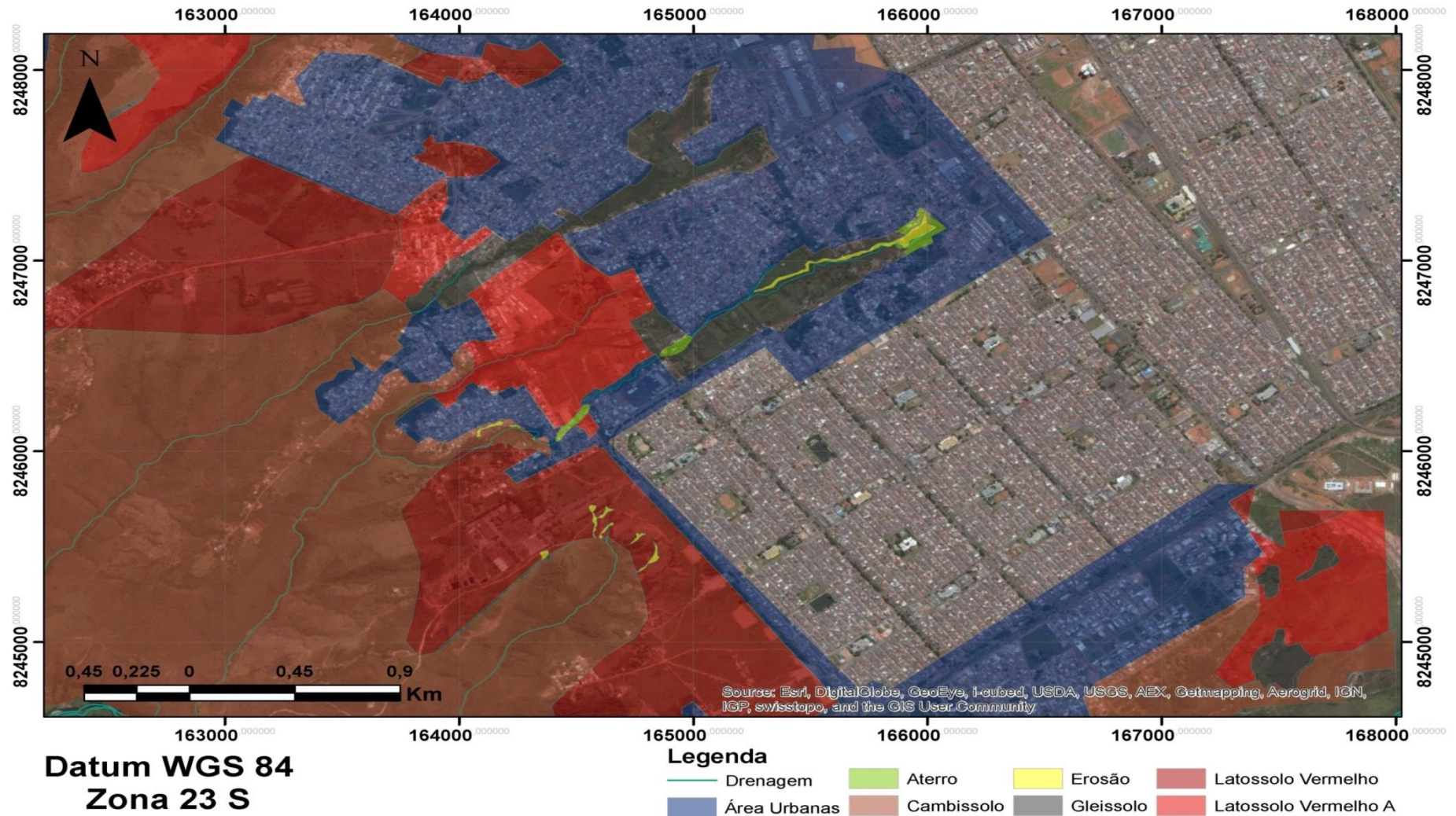


Figura 23: Pedologia e ocupação da área de estudo.

4.6.2. Áreas de Preservação Permanente

A bacia Hidrográfica do Córrego Grotão possui Áreas de Preservação Permanente de nascente, córrego e veredas, conforme pode ser observado no mapa a seguir (Figura 24). Essas áreas, destacadas em azul no mapa, são protegidas por lei e não devem ser utilizadas para consolidação urbana. Entretanto, analisando o mapa da Figura 25, observam-se construções em áreas de preservação permanente, contrariando a legislação vigente.

APP Córrego Grotão



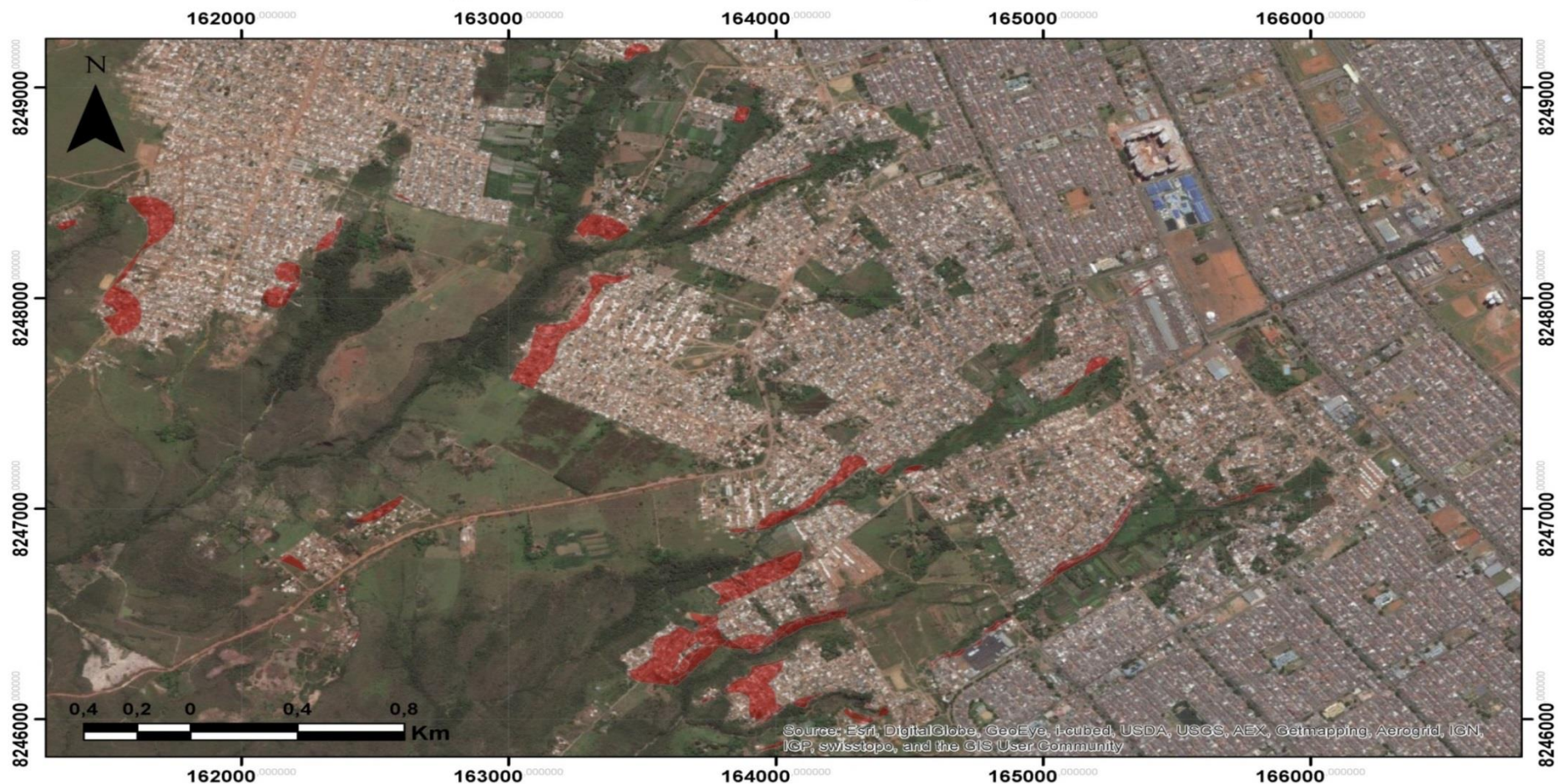
Datum WGS 84
Zona 23 S

Legenda

 APP drenagem

Figura 24: Área de Preservação Permanente Córrego Grotão.

Construções em APP - Córrego Grotão



**Datum WGS 84
Zona 23 S**

Legenda

 Ocupação em APP

Figura 25: Ocupação na Área de Preservação Permanente Córrego Grotão.

4.6.3. Vegetação remanescente

A alta capacidade de resiliência do Cerrado contribui para a permanência dos remanescentes de vegetação. No mapa a seguir (Figura 26) é possível verificar que ainda existem manchas de cerrado por entre as consolidações urbanas.

Vegetação Remanescente



Datum WGS 84
Zona 23 S

Legenda

- Mancha de cerrado
- Mata ciliar
- Área agrícola

Figura 26: Vegetação Remanescente na Área de Preservação Permanente Córrego Grotão.

4.6.4. Crescimento da consolidação urbana

Ao realizar análise do crescimento e da consolidação urbana na bacia hidrográfica do Grotão percebe-se que, entre os anos de 2004 e 2008, a consolidação ocorreu de forma mais intensa na região em comento. Fatores políticos e falta de políticas públicas para atender a demanda por habitação no DF podem ter contribuído para o acelerado adensamento populacional da área. A consolidação urbana teve uma desaceleração entre os anos de 2008 e 2011, retomando o crescimento após 2011.

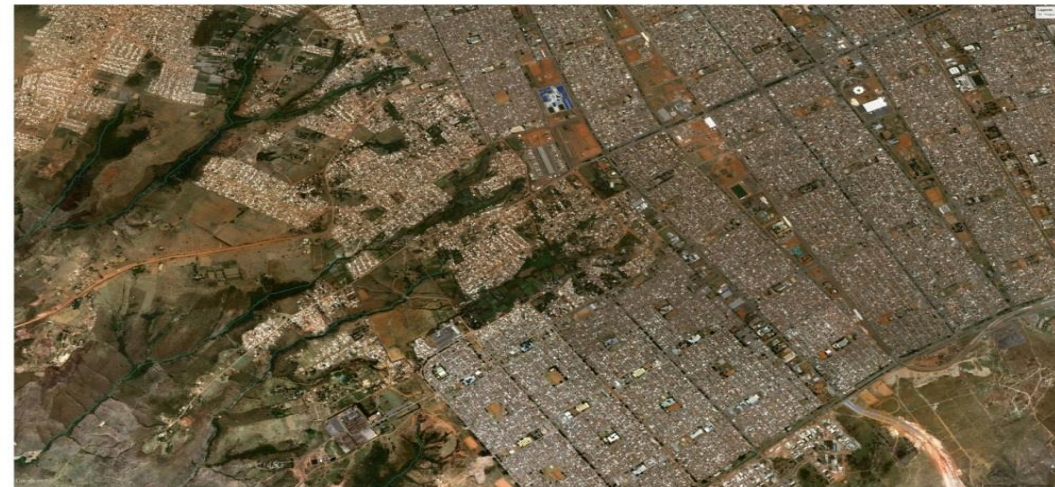
Análise Ocupacional



Julho/2004



Outubro/2008



Mai/2011



Janeiro/2014

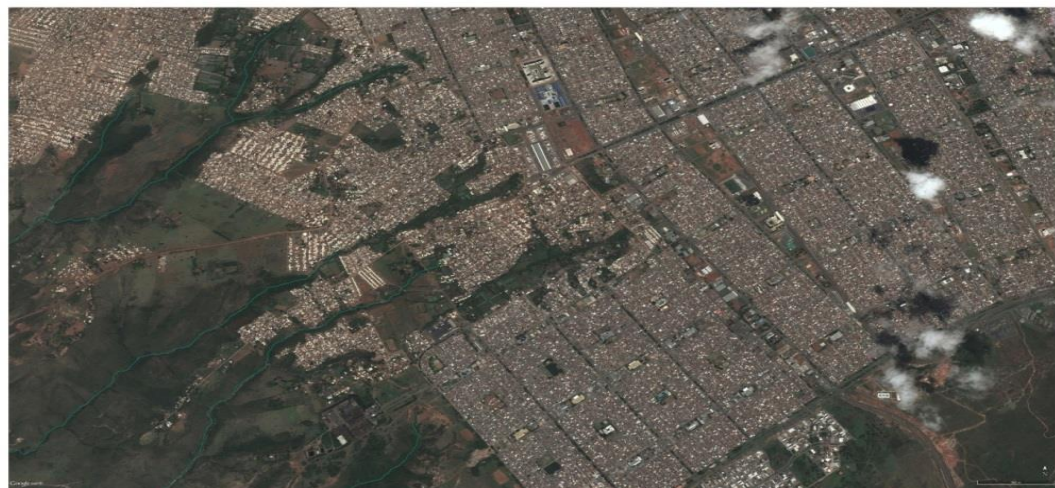


Figura 27: Consolidação urbana na área em estudo.

Análise ocupacional



Legenda



Figura 28: Análise Ocupacional da área em estudo.

5. DISCUSSÃO

5.1. Análise dos Aspectos Físicos

Dentre as análises dos aspectos físicos destacam-se os seguintes tópicos: compactação do solo, contaminação edáfica, Supressão da vegetação e processos erosivos; qualidade do ar; hidrologia, alterações no regime de escoamento e disponibilidade hídrica.

5.1.1. Contaminação edáfica

As intervenções ambientais observadas na bacia hidrográfica tem favorecido o uso de agrotóxicos nas propriedades rurais, que, para atender à demanda, fazem o uso indiscriminado de produtos que contribuem para contaminação do ambiente, fato este que pode comprometer os remanescentes rurais e a manutenção dos ecossistemas agrícolas, conforme pôde ser observado com o despejo indevido de vasilhames próximos ao manancial (Figura 29 a Figura 34).

O uso frequente, muitas vezes incorreto, de agrotóxicos pode oferecer ameaça de contaminação das águas superficiais e subterrâneas (SPADOTTO et al., 2010). Pesquisas realizadas em todo o mundo constataram o alarmante crescimento dos registros de contaminação de águas destinadas ao abastecimento, como decorrência da utilização intensiva e acúmulo de compostos com alto grau de toxicidade e persistência (HENN, 2009). Entre os químicos encontrados, foram identificados fungicida Sumilex 500 WP, inseticida Orthocide 500 e recipientes de transporte de sementes beneficiadas tratadas com agrotóxicos.



Figura 29: Bombas costais para dispersar produtos agroquímicos e fertilizantes sobre o agroecossistema.



Figura 30: Deposito de sementes e fertilizantes.

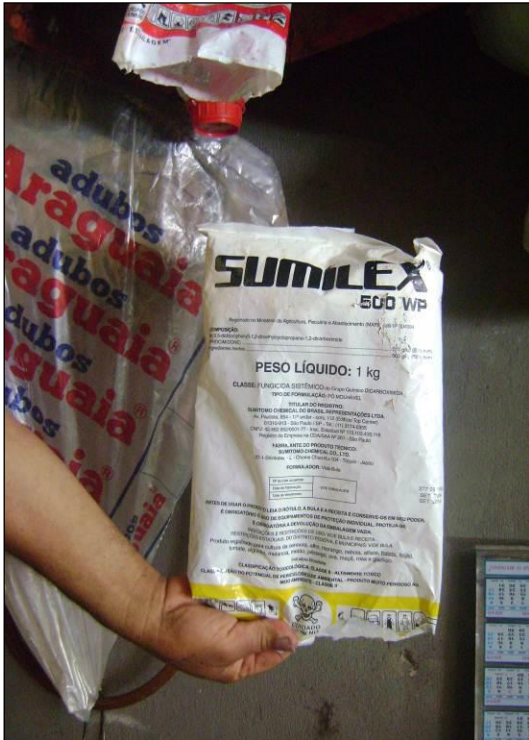


Figura 31: Fungicida e adubo utilizados no agroecossistema.



Figura 32: Inseticida utilizado no agroecossistema.



Figura 33: Fungicida utilizado no agroecossistema.



Figura 34: Fungicida utilizado no agroecossistema.

O escasso conhecimento dos riscos potenciais destes produtos e a não utilização de equipamentos de proteção durante a aplicação aumentam os riscos de contaminação dos agricultores e de suas famílias. O uso indiscriminado destas substâncias agroquímicas ao longo dos anos pode fazer com que tais substâncias se acumulem no organismo de quem as manipula e provoquem efeitos sob a saúde do trabalhador, uma vez que os riscos e a magnitude dos danos causados pela exposição aguda ou cumulativa a estes químicos ainda não são bem conhecidos (Quadro 11)

Quadro 11 – Resumo da ação, princípio ativo, riscos e dose letal a 50% da população dos agrotóxicos utilizados pelos agricultores locais.

Nome Comercial	Ação	Ingrediente Ativo	Classificação toxicológica:	Risco	DL50
SUMILEX 500 WP	Fungicida Sistêmico	Procimidona	Classe IV (faixa amarela)	Perigos mais importantes: o produto pode ser tóxico ao homem e ao meio ambiente se não utilizado conforme as recomendações. Efeitos do Produto: Efeitos adversos à saúde humana: pode ser absorvido pelas vias oral, inalatória e dérmica. O contato ocular e cutâneo pode provocar irritação. Efeitos Ambientais: a utilização inadequada do produto pode ser perigosa ao meio ambiente. Este produto é altamente tóxico para organismos aquáticos (algas). Perigos específicos: não há outros perigos relacionados ao produto. Principais Sintomas: não há casos de intoxicações em seres humanos descritos na literatura.	DL50 oral (Dose Letal 50% - oral aguda em ratos) > 2000 mg/Kg de peso vivo DL50 dérmica (Dose Letal 50% - dérmica aguda em ratos) > 4000 mg/Kg de peso vivo.
Lannarte Br	Inseticida sistêmico de contato	Metomil	Classe I (faixa vermelha)	Os sintomas são fraqueza, dor de cabeça, opressão do peito, visão turva, pupilas não reativas, salivação abundante, suores, náuseas, vômitos e cólicas abdominais.	Dose Letal oral aguda para ratos machos: DL50 = 17 mg/kg (produto técnico); DL50 = 130 mg/kg (produto formulado). Dose Letal dérmica aguda para coelhos machos: DL50 > 5000 mg/kg (produto técnico); DL50 = 5.880 mg/kg (produto formulado).
ORTHOCLIDE 500	Fungicida	Captana	Classe IV (faixa vermelha)	O mecanismo de toxicidade è desconhecido. Intoxicação aguda: Ingestão: a toxicidade oral aguda e baixa, mesmo os casos de superdosagem não se espera resultarem em toxicidade severa. Pode provocar efeitos gastrintestinais como vômitos e diarreia. A exposição inalatória e a mais toxica: pode provocar sintomas de irritação das vias aéreas. Exposição dérmica: pode causar dermatite. O contato com os olhos pode causar irritação ocular, sensação de queimação, prurido, lacrimejamento e conjuntivite.	DL50 oral aguda para ratos: > 5000 mg/kg DL50 dérmica aguda para coelhos > 5000 mg/kg Irritante Ocular: o produto provoca lesões oculares irreversíveis em olhos não lavados de coelho e e moderadamente irritante para olhos enxaguados de coelhos. Irritabilidade dérmica em coelhos: o produto foi considerado não irritante. CL50 inalatória em ratos: maior que 2,74 mg/L de ar Estudo de hipersensibilidade em cobaias: o produto causou sensibilidade dérmica grau 1 a 2 em cobaias (eritema moderado e confluyente).
Score 250	Fungicida	Difenoconazol	Classe I (faixa azul)	Aspiração pode causar edema pulmonar ou pneumonia.	DL50 oral para ratos: igual a 2.470mg/kg de peso corpóreo. DL50 dérmica para ratos: maior que 4.000mg/kg de peso corpóreo.

Fonte: ANVISA em fevereiro de 2012.

Mesmo com o grande número de dados físico-químicos, ambientais e toxicológicos exigidos pelos órgãos reguladores no processo de registro de agrotóxicos, ainda restam muitas incertezas no que diz respeito aos impactos do uso destas substâncias sobre a saúde humana e a proteção do meio ambiente. O monitoramento e a avaliação dos impactos do uso destas substâncias devem ser vistos como atividades essenciais para garantir a sustentabilidade dos sistemas de produção agropecuários que utilizam tais insumos (OLIVEIRA, 2005).

A classificação dos produtos químicos em relação à toxicidade aguda se baseia na dose letal 50 (DL50), que representa a dose capaz de matar 50 % dos indivíduos da população em teste. Quanto menor a DL50, maior a toxicidade do produto. Além disso, a toxicidade crônica dos agrotóxicos pode ser avaliada mediante a ingestão diária aceitável (CARNEIRO et al., 2012).

5.1.2. Desmatamento

Para se permitir a consolidação urbana, a vegetação nativa foi removida. Tal intervenção ocorreu sem o devido manejo florestal recomendado, desencadeando diversos problemas interligados com o ciclo hidrológico, tais como a drenagem das águas pluviais, processos erosivos e invasão de espécies exóticas.

A retirada da cobertura vegetal, que pode ser formada por gramínea, arbustos e árvores, traz como consequência o aumento de infiltração das águas pluviais e a diminuição da retenção das águas de chuva pelas copas das árvores, além do aumento do escoamento superficial e diminuição da evapotranspiração, provocando, portanto, um abalo geral no ciclo hidrológico. O desmatamento retira a camada aérea da vegetação e elimina a resistência dos sistemas radiculares, que são formas de estrutura utilizadas pela engenharia civil para estabilizar os taludes (PHILIPPI JR, *et al*, 2004), como pode-se observar na Figura 35, em fotografia realizada às margens do Córrego Grotão.

O desmatamento vem sendo, ao longo da história da humanidade, uma das principais alterações ambientais praticadas. Em geral, a abertura de áreas de vegetação nativa para construção de cidades, indústrias, agricultura, pecuária ou mineração, ainda hoje, não tem sido proporcionadamente acompanhadas por ações de

revegetação. O manejo adequado dos ecossistemas vegetais vem sendo um dos maiores desafios apresentados aos seres humanos (OLIVEIRA-FILHO & MEDEIROS, 2008). Todas essas modificações tendem a impedir a recuperação dos ecossistemas envolvidos, acarretando, inclusive, em perda da biodiversidade.



Figura 35: Desmatamento nas margens do Córrego Grotão, que apresenta sinais de processos erosivos.

As APP's são alvos frequentes do desmatamento (Figura 35), apesar desses locais serem espaços legalmente protegidos, sob regime especial de manejo, onde não se podem suprimir florestas e demais formas de vegetação nativa existentes. Na terminologia técnica dos profissionais das diferentes Ciências Ambientais, entende-se por “Preservação” o manejo em que não é permitido o uso direto de recursos naturais e intervenções que alterem o sistema ecológico natural. Logo, APP é aquela área em que não é permitido uso direto de seus recursos naturais e intervenções antrópicas que promovam alterações no sistema ecológico natural a qualquer tempo, sendo necessária mantê-la sob a forma natural em caráter permanente.

5.1.3. Processos erosivos

A Água é o maior agente deflagrador dos processos de escorregamento. Ocasionalmente ocasionam infiltrações, erosões e fragilizam o solo e os componentes construtivos

(PHILIPPI JR, *et al*, 2004). A erosão provoca graves problemas nas áreas urbanas e no seu entorno. Ela é o resultado da ocupação e do uso do solo sem o devido cuidado e planejamento, proporcionando alterações no escoamento superficial susceptíveis de gerar erosão laminar, que, com a concentração do fluxo das águas pluviais provocam incisões na superfície do terreno, em forma de sulcos que podem evoluir, por aprofundamento, para ravinas e voçorocas (CAMAPUM DE CARVALHO *et al*. 2006).

Segundo Mota (1981, p. 143), o uso inadequado do solo pelo ser humano é um fator agravante para a degradação ambiental e desequilíbrio ecológico. É necessário que a atuação do ser humano no meio ambiente ocorra de forma planejada e, quando necessário, considerando ações mitigadoras visando o uso sustentável dos recursos naturais. A substituição na paisagem da bacia hidrográfica do Córrego Grotão ocorreu sem o devido planejamento e, como consequência, observam-se processos erosivos em toda a sua extensão. Nesse contexto, Rosa (1990, p. 420) diz que o conhecimento atualizado das formas de utilização e ocupação da terra, bem como seu uso histórico, se constitui num fator imprescindível para o estudo dos processos que se desenvolvem numa dada região como a erosão, desertificação, inundações, assoreamentos de cursos d'água, dentre outros.

Camapum Carvalho (2006, p. 78) afirma que a urbanização, como toda obra que interpõe estruturas pouco permeáveis entre o solo e a chuva, faz com que a infiltração diminua e o escoamento superficial seja incrementado, impondo mudanças de regime de escoamento localmente drásticas. As ruas são as principais adutoras das águas captadas pelos telhados somadas às do escoamento local, que, se desprovidas de drenagem de águas pluviais, podem dar início a processos erosivos de grande escala.

O autor ainda cita que o processo erosivo depende de fatores externos, como o potencial de erosividade da chuva, as condições de infiltração e escoamento superficial e a declividade e comprimento do talude ou encosta e, ainda, de fatores internos, como gradiente crítico, desagregabilidade e erodibilidade do solo. A evolução da erosão ao longo do tempo depende de fatores tais como características geológicas e geomorfológicas do local, presença de trincas de origem tectônica e evolução físico-química e mineralógica do solo.

É comum observar erosões na bacia hidrográfica do Córrego Grotão, já

que todas as intervenções ambientais detectadas vêm favorecendo a ocorrência de alterações das propriedades físicas do solo e do regime de escoamento e disponibilidade hídrica (Figura 36).



Figura 36: Erosão em estágio avançado na bacia hidrográfica do Córrego Grotão.

A execução de aterros sem o devido cuidado técnico deve ser evitada, ou seja, os aterros cujos lotes apresentam altura e declividade dos taludes incompatíveis com a resistência do solo e com as pressões neutras, decorrentes dos fluxos internos de água devem ser evitados (PHILIPPI JR, *et al*, 2004).

5.1.4. Alterações no regime de escoamento e disponibilidade hídrica.

As obras de drenagem de águas pluviais são importantes para impedir que a água forme erosões, infiltrações e outras ações geradoras de instabilidade do terreno e, conseqüentemente, da edificação. A permeabilidade de trechos do terreno é fundamental para que as águas superficiais e subterrâneas continuem suas atividades, para que os ribeirões e rios não sofram com a falta de alimentação de água durante as secas (PHILIPPI JR, *et al*, 2004).

Fica evidente que o processo de urbanização sem planejamento contribuiu para a diminuição da área de infiltração da água da chuva e aumento do escoamento superficial, o que culminou em uma mudança no regime de escoamento local. A ausência dos equipamentos públicos de drenagem da água da chuva cooperou para que as ruas se transformassem em adutoras das águas captadas, que impedidas de infiltrar, escoam até a cota mais baixa do terreno, local onde se encontra o Córrego Grotão, dando início a processos erosivos.

A diminuição da infiltração da água da chuva no solo inibe a percolação pluvial e conseqüentemente a quantidade de água disponível no lençol freático (água subterrânea), que é o responsável por abastecer e manter o fluxo do Córrego Grotão no período de seca ou estiagem, diminuindo dessa forma a disponibilidade hídrica do manancial em questão.

A urbanização provoca alterações no ciclo da água devido ao aumento da demanda de água provocada pelo crescimento populacional e ao aumento na carga poluidora descarregada nos corpos d'água. Modificações não planejadas na paisagem podem provocar aumento de enchentes devido à impermeabilização do solo, que reduz a infiltração das águas das chuvas. Quando ocorre uma precipitação sobre a bacia hidrográfica, a parte que não se infiltra pelo solo, ou é retida por algum elemento interceptador, escoam e arrastam o solo superficialmente até alcançar um curso d'água, nesse caso o Córrego do Grotão, fazendo com que a vazão aumente muito em um curto intervalo de tempo, até atingir um valor máximo, decrescendo em seguida de modo mais lento. Este acréscimo na descarga por certo período de tempo é conhecido como cheia ou enchente (TARDELLI, 1987).

As enchentes são fenômenos naturais que podem ocasionar a inundação de áreas ribeirinhas quando a vazão ultrapassa a capacidade dos canais de escoamento. As inundações podem ser intensificadas por motivos antrópicos tais como: desmatamento, ocupação indevida do solo sem planejamento e impermeabilização do solo (CLARKE, 2005).

5.1.5. Qualidade do ar

A poluição do ar provavelmente acompanha a humanidade desde

tempos remotos. No entanto, passou a ser sentida de forma acentuada quando as pessoas começaram a viver em assentamentos urbanos de grande densidade demográfica (PHILIPPI JR, *et al* 2004).

Apesar de não terem sido realizadas medições referentes à qualidade do ar, infere-se que mudanças na superfície do solo podem alterar a composição do ar devido à retirada de vegetação, acréscimo de carros e trânsito de humanos na área de estudo. A resolução CONAMA nº 3/90, que dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar (PRONAR) vai definir os padrões da qualidade do ar e os poluentes atmosféricos que tornam o ar inconveniente ao bem estar público.

Art. 1º São padrões de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

Parágrafo único. Entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar:

I - impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde;

II - inconveniente ao bem-estar público;

III - danoso aos materiais, à fauna e flora.

IV - prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Assim, para uma boa qualidade do ar é preciso agir para minimizar a geração de resíduo, definir e aplicar formas corretas de tratamento e de disposição de resíduos gerados, bem como desconcentrar os grupos humanos e suas atividades econômicas poluidoras, de forma a ganhar tempo e espaço para a sua autodepuração, o que em última análise, significa mudanças no estilo de vida da sociedade e da sua relação com a natureza (PHILIPPI JR, *et al* 2004).

5.2. Análise do Meio Biótico

A mata de galeria associada ao canal do Córrego Grotão encontra-se consideravelmente alterada e raleada. A vegetação da Área de Preservação Permanente

faz transição com espécies comuns ao cerrado sensu stricto.

5.3. Análise do Meio Antrópico

A População humana que ocupa a bacia hidrográfica do Córrego Grotão transita pela paisagem urbana em meio aos fragmentos de áreas rurais. Torna-se evidente que os agricultores e as pessoas que vivem do cultivo da terra são minorias e estão pressionados a cederem seu espaço ao crescente mercado imobiliário. A falta de infraestrutura contribuiu para acelerar a degradação do ambiente, que é obrigado a absorver os resíduos gerados e não tratados pela população que ali habita. Entretanto, a pequena área das chácaras que mantem o solo cultivado e preservam a vegetação nativa contribui para a manutenção e equilíbrio daquela comunidade, uma vez que evita o colapso do ambiente, já que o exaurimento dos recursos naturais é um fato.

5.4. Análise da Matriz de Leopold

Descrever o processo de ocupação urbana em meio à área rural utilizando como ferramenta a Matriz de Leopold ajudou a compreender como a dinâmica da transição da paisagem na bacia do Córrego Grotão é complexa e delicada. Para mitigar esses problemas foi necessário agregar o uso das ferramentas de geoprocessamento e a mencionada matriz de Avaliação de Impacto Ambiental.

Verifica-se que os impactos positivos nas fases correspondentes ao início da ocupação das margens do Córrego Grotão (Construção) e à etapa final já consolidada são considerados baixos quando comparados com os impactos negativos.

Quando analisados individualmente os fatores ambientais, pode-se constatar que na fase final (Operação) os impactos positivos relacionados aos fatores culturais e empregabilidade apresentam maior expressividade e ultrapassam as características físicas, químicas e as condições biológicas.

Na fase de construção as características físicas, químicas, condições biológicas e as relações ecológicas sofrem de forma negativa e intensa. Nessa etapa, os fatores culturais foram os itens analisados que sofreram impacto positivo.

5.5. Análise Cartográfica

Ao analisar a carta que representa a pedologia e ocupação da área em estudo (Figura 23), percebe-se que há construções erguidas sobre o Gleissolo, solo característico de áreas de vereda. Essas áreas, como descrito anteriormente, são tidas como locais protegidos (APP) que não deveriam ser edificantes. Para consolidar essas estruturas, o terreno sofreu alterações como desmatamento, aterramentos e drenagens do lençol freático aflorante ou superficial.

A bacia Hidrográfica do Córrego Grotão possuiu Áreas de Preservação Permanente de nascente, córrego e veredas, conforme pode ser observado no mapa com o título “APP Córrego Grotão”(Figura 24). Essas áreas são protegidas por lei e não devem ser utilizadas para consolidação urbana.

Analisando a Figura 24, já apresentada, pode-se observar que a bacia Hidrográfica do Córrego Grotão possui Áreas de Preservação Permanente de nascente, córrego e veredas. Tais áreas são protegidas por lei e não deveriam ser utilizadas para consolidação urbana. Mas o que se observa na área em estudo são edificações em áreas proibidas.

As edificações erguidas nas Áreas de Preservação Permanente representam uma afronta à legislação vigente, além de contribuir com os impactos negativos descritos no presente estudo. É expressiva a quantidade de edificações erguidas na faixa de 30 metros de preservação permanente do Córrego Grotão. Essas construções dividem o espaço com os remanescentes de vegetação nativa que ali permaneceram, estabelecendo uma relação de conflito com tais remanescentes.

As APP possuem restrição ao uso do terreno devido à alta sensibilidade que esses ecossistemas possuem e ao elevado grau de importância que a sua manutenção representa para o ambiente. A carta a seguir (Figura 37) com o título “Restrições ao Uso” aponta uma área em que não é permitida a utilização para construção civil e outra, mais distante das margens do córrego Grotão, passiva de ocupação. Entretanto, as duas encontram-se sob processo de urbanização consolidado.



Restrição ao uso

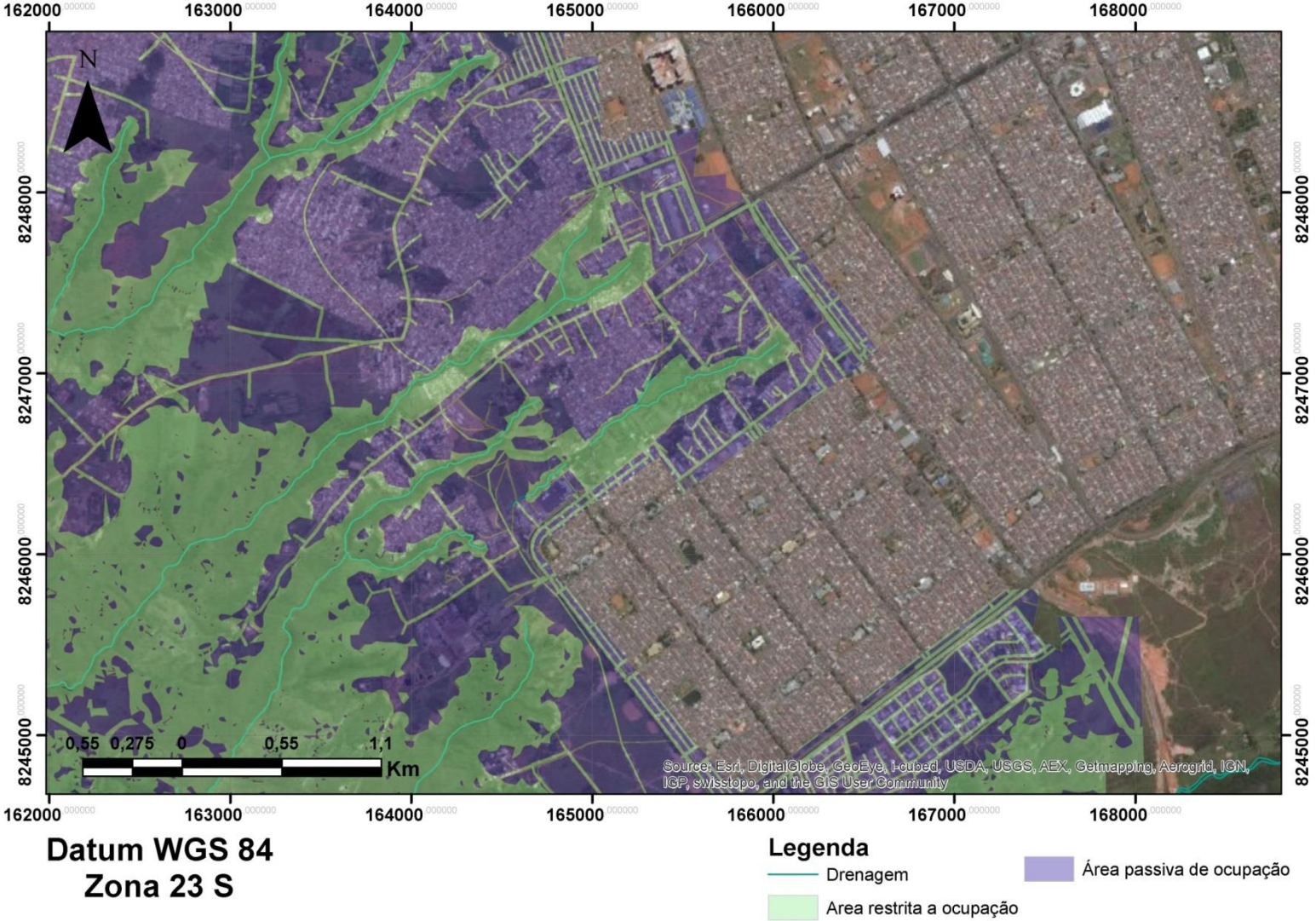


Figura 37: Restrição ao Uso do Solo nas margens do Córrego Grotão

A vegetação remanescente segue tímida rente ao córrego e é entrecortada por áreas agrícolas e a paisagem urbana. Esse tipo de vegetação, embora apareça em menor proporção quando comparada ao cerrado, apresentou maior número de indivíduos do que o cerrado no levantamento florístico realizado. Entretanto, há de se destacar que a metodologia aplicada no levantamento teve caráter meramente de descrição da paisagem e não levou em consideração o tamanho das áreas percorridas. Destaca-se, ainda, que há um predomínio da vegetação ciliar nos remanescentes agrícolas localizados na margem do Córrego Grotão.

Após análise da ocupação da área, constatou-se que a consolidação urbana na bacia hidrográfica do Grotão ocorreu de forma mais intensa entre os anos de 2004 e 2008. Entre os anos de 2008 e 2011, o crescimento foi estagnado, com maior expressividade nas extremidades da delimitação da bacia hidrográfica do mencionado córrego. A limitação espacial proporcionada pela sensibilidade ambiental e declividade do terreno foi fator que influenciou a ocupação do território em comento.

O adensamento urbano voltou a crescer no período de 2011 a 2013 na região vizinha a bacia hidrográfica do Córrego Grotão. Essa consolidação afeta diretamente a bacia hidrográfica do manancial, pois reflete o aumento do escoamento superficial, a diminuição da infiltração da água da chuva e o agravamento dos processos erosivos.

O crescimento urbano afeta as questões ambientais e econômicas da região, uma vez que o aumento da população carente de saneamento provoca aumento na emissão de seus efluentes e demanda maior produção agrícola para o consumo local. Tal crescimento urbano fortalece a contradição outrora debatida de que as áreas destinadas à agricultura estão cada vez menores na bacia hidrográfica do Córrego Grotão enquanto o consumo dos alimentos lá produzidos está cada vez maior (Figura 38).

Consolidação Urbana - Córrego Grotão



Legenda



Figura 38: Consolidação Urbana no Córrego Grotão

6. ALTERNATIVAS E RECOMENDAÇÕES

Deliberar sobre como gerir uma área que já foi antropizada de forma impactante e negativa é complexo, pois as alternativas de organização do ambiente exigem uma reestruturação urbana para enquadramento legal vigente e ações que promovam a estabilidade ambiental, sanando os problemas ambientais detectados na bacia hidrográfica do Córrego Grotão.

6.1. Respostas às questões de apoio

A expansão urbana na bacia hidrográfica do Córrego Grotão pressiona os remanescentes rurais a cederem seus espaços para a construção de casas. Entretanto, a manutenção do agroecossistema rural é quem suporta e absorve os impactos ambientais negativos. A compreensão dessa dinâmica contribuiu para realizar um diagnóstico desses impactos decorrentes das alterações na paisagem, utilizando como ferramenta o geoprocessamento e Matriz de Interação que foi produzida para atender a realidade observada na área de estudo.

A substituição do mosaico da paisagem rural remanescente na bacia hidrográfica do Córrego Grotão para uma consolidação urbana contribuiu para deterioração dos recursos naturais disponíveis na região, além de promover sérios impactos ambientais que podem provocar danos irreversíveis ao ambiente, tais como alteração das propriedades físicas do solo, processos erosivos e alteração no regime de escoamento e disponibilidade hídrica.

O assoreamento, os processos erosivos, a contaminação hídrica e edáfica, e a perda na biodiversidade identificados nesse trabalho tem forte influência na produção e no desenvolvimento rural, o que pode tornar esses espaços improdutivos. O processo de transição urbana também contribuiu para a deterioração dos remanescentes rurais e para a perda de território agricultável em Ceilândia, afetando a economia local e a cultura das famílias que cultivam a terra.

As cartas cartográficas da bacia hidrográfica do Córrego Grotão comprovam que as áreas agrícolas foram substituídas por construções imobiliárias e essas construções avançaram sobre espaços legalmente protegidos. As construções foram edificadas em locais de alta sensibilidade ambiental e estão susceptíveis a graves

problemas ambientais, havendo risco de enchentes, erosões e colapsos estruturais do solo. É, portanto, ilegal e perigoso manter habitações próximas ao leito do corpo hídrico.

Os picos de consolidação urbana na bacia hidrográfica do Córrego Grotão ocorreram entre 2004 e 2008, época de maior desmatamento e formação dos mosaicos agrícolas. Nos anos seguintes, entre 2008 a 2011, esse crescimento ficou mais contido e pontualmente nos extremos da bacia, voltando a crescer nos anos subsequentes, de 2011 a 2013.

A legislação ambiental vigente permite e incentiva a transição na paisagem rural para a urbana. Entretanto ainda não há fornecimento de aparelhos públicos de saneamento que realizem de forma mais amena essa transição e por isso urge a necessidade de se instalar equipamentos de infraestrutura básica e serviços públicos de tratamento de resíduos sólidos. Aconselha-se que a legislação ambiental seja seguida principalmente no que diz respeito a construção nas margens do Córrego Grotão e que se faça a remoção das edificações erguidas a menos de trinta metros do leito do Rio.

O uso de agrotóxicos pelos agricultores de forma indiscriminada e sem conhecimento técnico de manuseio e aplicação afeta de forma direta a paisagem, contribuindo para a contaminação dos ecossistemas. Recomenda-se que outros trabalhos sejam realizados na região para comprovar o grau impacto dos agrotóxicos na saúde dos produtores bem como o seu acúmulo no ecossistema local.

6.2. Considerações finais

Pôde-se perceber que o processo de ocupação urbana de áreas não apropriadas para moradia tem sido intenso no Distrito Federal. O poder público, que deveria ter agido inicialmente e não o fez, tem decisiva responsabilidade quanto à eclosão de conflitos de natureza socioambiental. No território do Distrito Federal, as áreas preferidas para o crescimento urbano sem o devido planejamento são aquelas provenientes de áreas rurais remanescentes próximas às áreas urbanas já consolidadas. No entanto, tais ocupações irregulares são fontes geradoras de passivos ambientais.

Contextualizando-se a realidade do uso e ocupação territorial na bacia hidrográfica do Córrego Grotão, o maior problema encontrado no parcelamento destas áreas é o fato de que, em sua grande maioria, estão localizadas em regiões cujo meio natural tem características sensíveis e que ainda desenvolvem atividades na agricultura.

Constatou-se que ainda restam Áreas de Preservação Permanente na região de estudo e, por conseguinte, são necessárias ações que visem à proteção dos recursos hídricos, dos solos e das culturas agrícolas existentes, uma vez que essas áreas necessitam de proteção e recuperação como quesito fundamental para sua sobrevivência.

As análises das amostras de qualidade da água apontam que o Córrego Grotão está em intenso processo de degradação e que o limite de aporte suportável pelo manancial esta próximo do fim. Urge ações de saneamento que reduzam o lançamento de resíduos no manancial a fim de reduzir a quantidade de matéria orgânica e contaminantes.

O estudo da região mostrou que a predominância do solo encontrado na bacia hidrográfica é o Latossolo vermelho, com fragmentos de Cambissolo e de Gleissolo Melânico nas APPs. Entretanto, a presença de aterros realizados com entulho proveniente da construção civil é tão expressiva na região de estudo que não é possível identificar a transição dos solos *in loco*.

Para permitir a consolidação urbana, a vegetação nativa foi dizimada, restando apenas trechos de vegetação remanescente. As manchas de vegetação de cerrado *sensu stricto* são intercaladas com o mosaico urbano e as matas ciliares estão raleadas e fragmentadas. No levantamento florístico, utilizando o método por “caminhamento”, realizado na em Matas de Galeria, foram encontrados 54 indivíduos arbóreos, distribuídos em 25 espécies, de 22 famílias botânicas. Já na fitofisionomia do Cerrado *sensu stricto* foram encontrados 33 indivíduos arbóreos, distribuídos em 15 espécies, de 9 famílias botânicas. Durante o estudo em campo não foi verificado o registro visual de fauna nativa devido aos impactos que afugentam os animais silvestres.

Um aspecto relevante observado na bacia hidrográfica em comento é o fato de que os agricultores enfrentam o desafio de produzir em escalas cada vez maiores

em áreas menos produtivas, contaminadas por agroquímicos que são utilizados de forma inadequada pelos agricultores, e colocando a saúde desses trabalhadores rurais e também o ecossistema local em risco.

Os processos erosivos são comuns na bacia hidrográfica do Córrego Grotão e suas origens são devido a falta de equipamentos de drenagem das águas pluviais e de infraestrutura sanitária adequada a topografia da área. O somatório dos problemas descritos acarretam em uma queda da disponibilidade e qualidade hídrica do Córrego Grotão.

A Matriz de Leopold desenvolvida para a área de estudo apontou que a urbanização realizada sem o devido estudo para implementação da consolidação urbana acarretou mais danos ao ambiente do que lucro ou benefício à sociedade. Ponderando os aspectos positivos e os negativos percebe-se que as características físicas, químicas, Condições biológicas e as relações ecológicas superam os fatores culturais. A manutenção dos agroecossistemas promove, mesmo que de forma retráida, o equilíbrio dos ecossistemas, absorvendo os impactos da ocupação urbana.

As ferramentas de georeferenciamento ajudaram a mapear as áreas críticas de conflitos de uso do solo, as áreas degradadas e os impactos sobre o Córrego Grotão, gerando produtos cartográficos que colaboraram para um diagnóstico ambiental mais leal da área de estudo.

O diagnóstico ambiental realizado aponta que a bacia hidrográfica estudada enfrenta problemas ambientais decorrentes da má administração dos espaços. O conflito instaurado entre a composição urbana e os fragmentos rurais geraram severos impactos, que ainda podem ser contidos com a adoção de medidas mitigadoras. Como recomendações prioritárias para gerir o cenário estudado, faço os seguintes apontamentos:

a) Como o risco de enchentes, erosões e colapsos estruturais do solo (desmoronamento) são existentes, recomenda-se obedecer a delimitação das áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Córrego Grotão como zona prioritária de conservação ambiental. Logo, se faz necessária a erradicação das construções que estão inseridas na faixa de 30 metros da margem do manancial. Aconselha-se que a

erradicação das construções que se encontram em desacordo com a legislação ambiental vigente e em locais que oferecem risco a vida das pessoas seja promovida de forma pacífica, dando o apoio necessário aos moradores retirados;

b) Providenciar a canalização do esgoto, obras de infraestrutura e saneamento básico em toda a bacia hidrográfica, contemplando inclusive os remanescentes rurais, a fim de possibilitar a infiltração não concentrada da água de chuva, aliviando a drenagem de águas pluviais e assim conter os graves processos erosivos comuns em toda área estudada;

c) Executar o gerenciamento de uso e ocupação territorial da bacia hidrográfica do Córrego Grotão, limitando-se o adensamento populacional e coibindo os processos de novas construções de edificações na região, enfatizando a vigilância principalmente nas áreas legalmente protegidas, nos mosaicos de vegetação nativa e nos remanescentes rurais;

d) Incentivar a participação da sociedade civil na mediação e resolução do conflito socioambiental do uso e propriedade da terra, resgatando valores e informando a população quanto à importância de respeitar e proteger os recursos naturais ali existentes;

e) Realizar a recuperação e manutenção das matas de galeria, veredas conservadas, manchas de Cerrado ao longo da bacia do Córrego Grotão, incluindo seus afluentes diretos e indiretos, visando possibilitar o trânsito da fauna silvestre e servir como corredor ecológico;

f) Como forma de tornar o solo mais permeável e melhorar a estética da paisagem estudada, recomenda-se o plantio de espécies vegetais apropriadas nas áreas verdes públicas, favorecendo a percolação da água da chuva e dificultando o surgimento de novos processos erosivos;

g) Com o objetivo de instruir a população local faz-se necessário a instalação de placas educativas com referência à proteção da flora e fauna silvestre, bem como distribuição de informativos à população limítrofe das áreas em recuperação;

h) Realizar campanhas junto a população informando a importância de promover a manutenção da vegetação nativa visando manter a permeabilidade do solo

diminuindo a ocorrência de processos erosivos de origem pluvial e conseqüentemente aumentando a quantidade de água disponível no lençol freático;

i) Solicitar ao poder público a imediata instalação de rede de drenagem de águas pluviais e a recuperação dos processos erosivos existentes em toda a sensível região a fim de estabilizar as calhas do Córrego Grotão nos trechos em que suas respectivas margens estão desbarrancando devido à remoção da vegetação ciliar.

Diante do exposto fica evidente que a área de estudo sofre com os conflitos de uso e propriedade da terra. Pensando no processo de mediação e resolução desses problemas, devem-se promover debates esclarecedores, favorecendo a participação coletiva do poder público, da população local, dos habitantes situados sobre as APPs e dos agricultores, convergindo assim para uma administração do espaço estudado que contemple o uso racional dos recursos naturais e a ocupação sustentável do solo. Destaca-se que esses elementos devem possuir a mesma importância que o desenvolvimento econômico do local, uma vez que o desenvolvimento integral da sociedade só ocorre quando há sinergia e entrosamento dos interesses sociais, ambientais e econômicos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLAN, JD, e Castillo, MM. Stream Ecology, Structure and Function of Running Waters. Londres, 1ª edição, 1995, 436p.

ALMEIDA, G. Identificação e Avaliação de Interatores Ambientais. Anais do VII ENGEMA Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, São Paulo, 2003.

ANVISA. Agrotóxicos e Toxicologia: Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos: relatório anual. Citação e referências a documentos eletrônicos. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br>> Acesso em: 12/07/2014.

BARRELLA, W. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: Rodrigues R R, Leitão Filho H F. Matas ciliares: Conservação e recuperação. EDUSP, São Paulo, SP, 2002.

BARRETO, P & GÜNTER, H (2003) Psicologia Ambiental no Distrito Federal: Uma agenda para Pesquisa. In: Brasília: Controvérsias Ambientais. Paviani, Aldo e Gouvêa, Luiz Alberto Campos (Org.) Brasília. Editora Universidade de Brasília, 2003. 316 p.

BELTRAME, A V. Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: Modelo e aplicação. Ed. da UFSC, 1994.

BEZERRA, F. C. (2003). Produção de mudas de hortaliças em ambiente protegido. Embrapa Agroindústria Tropical, 16p.

BRASIL. Crimes Ambientais Lei n. 9.065 de 1998. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9605.htm>. Acesso em: 13/07/2012.

BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2_011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em 09 de Julho de 2013.

BRASIL. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em 22 de Junho de 2013.

BRASIL. Resolução n. 01, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em 05 de maio de 2014.

BRASIL. Resolução n. 303, de 20 de março de 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em 22 de Junho de 2013.

CAMAPUM de CARVALHO, J.C., et al.. Processos Erosivos no Centro Oeste Brasileiro. Editora FINATEC, 2006.

CARNEIRO, F.F.; PIGNATI, W.; RIGOTTO, R.M.; AUGUSTO, L.G.S.; RIZOLLO, A.; MULLER, N.M.; ALEXANDRE, V.P.; FRIEDRICH, K.; MELLO, M.S.C. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012. 98 p. Parte 1.

- CLARKE, R. T. KING, J. O atlas das águas. São Paulo:Publifolha, 2005. 128p.
- CODEPLAN, disponível em <<http://www.codeplan.df.gov.br/>>, acessado em: 05/05/2012.
- COUTINHO, C.F.B.; TANIMOTO, S.T.; GALI, A.; GARBELLINI, G.S.; TAKAYAMA, M.; AMARAL, R.B.; MAZO, L.H.; AVACA, L.A.; MACHADO, S.A.S. Pesticidas: mecanismo de ação, degradação e toxidez. Pesticidas: revista de ecotoxicologia e meio ambiente, Curitiba, v.15, p. 65-72, 2005.
- DERISIO, J. C. Introdução ao controle de poluição ambiental. Editora Signus, 2º edição, 2000.
- DIAS, J. A. B. Produção de plantas medicinais e agricultura urbana. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 18, p. 140-143, 2000
- DOMINGUES, M.R.; BERNARDI, M.R.; ONO, E.Y.S.; ONO, M.A. Agrotóxicos: risco à saúde do trabalhador rural. Revista de Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina, v. 25, p. 45-54, 2004.
- DORES, E.F.G.C.; LAMONICA-FREIRA, E. M. Contaminação do ambiente aquático por pesticidas: vias de contaminação e dinâmica dos pesticidas no ambiente aquático. Pesticidas, v. 9, p. 1-18, 1999.
- EMBRAPA, Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar, disponível em http://bbeletronica.cnph.embrapa.br/2007/ct/ct_47.pdf, acessado em 15/07/2014.
- EMBRAPA, Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar, disponível em http://bbeletronica.cnph.embrapa.br/2007/ct/ct_47.pdf, acessado em 15/07/2014.
- EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Serviço de Produção de Informação. 1999.
- ENGLER, C.; MATTOS, M. Federalismo e Gestão do Território: As Regiões Integradas de Desenvolvimento. Anais do V Encontro Nacional da ANPEGE, Florianópolis, SC. p. 426-434 2003.
- ESTEVES, F. A., (1998). Fundamentos de Limnologia. 2a Ed. Rio de Janeiro, Interciência/ FINEP, 1998. 602 p.
- FERRAZ, D K. O papel da vegetação na margem de ecossistemas aquáticos. In: Primack R B, Rodrigues E. Biologia da conservação. Ed. Vida, Paraná, 2001.
- FILGUEIRAS, T. S., NOGUEIRA, P. E., BROCHADO, A. L., & GUALA, G. F. (1994). Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências, 12(1), 39-43.
- FONTANELLA, A. Diagnostico ambiental da bacia hidrográfica do rio da ilha, taquara, rio grande do sul, brasil. Revista Brasileira de Biociência, v. 7, p.23-41, 2009.
- FRANCO, G. B. et al. Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrografica do Rio Almada (BA). Revista Geografia (Londrina), v. 20, n.3, p.071-094, set./dez. 2011.

GDF, Lei Complementar nº803, de 25 de abril de 2009. Disponível em: <http://legislacao.cl.df.gov.br/Legislacao/consultaTextoLeiParaNormaJuridicaNJUR_011-2014/legislacao-1/leis-complementares-1/leis-complementares-1/LC803.htm>. Acesso em 07 de abril de 2014.

GDF, Lei Complementar nº314, de 25 de abril de 2000. Disponível em: <<http://legislacao.cl.df.gov.br/Legislacao/consultaTextoLeiParaNormaJuridicaNJUR-60169!buscarTextoLeiParaNormaJuridicaNJUR.action>>. Acesso em 05 de maio de 2014.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, Embrapa Solos. 1999. 412p.

HENN, C. Seleção de linhagens de basidiomicetos resistentes aos herbicidas atrazina e diuron: produção de enzimas lignolíticas e degradação dos compostos. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Aplicada) - Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2009.

IBGE (2006). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico de Uso da Terra. Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Manuais Técnicos em Geociências número 7. 2ª Ed. Rio de Janeiro, ISBN 85-240-3866-7. 91p.

LEOPOLD, L.B. A procedure for evaluation environmental impact Washington, D.C., Geological Survey Circular 645, 1971. 13p

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Brasília: Conservação Internacional, 2004. Relatório técnico não publicado. 23p.

MAKISHIMA, N. Cultivo de Hortaliças. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa CNPH, 1992. 26 p. (Embrapa CNPH. Instruções Técnicas, 6).

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, AV.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E. Flora Vascular do Cerrado. In: SANO, S.M & ALMEIDA, S.P. (Orgs.). Cerrado—Ambiente e Flora. EMBRAPA, Planaltina – DF, 1998, p 289 – 556.

MIERZWA, J.C. & HESANHOL, I. Água na indústria, uso racional e reuso. São Paulo: Oficinas de textos, p.143, 2005.

MOTA, S. (1981). Planejamento Urbano e Preservação Ambiental. Fortaleza, Edições UFC. 241p.

MOUGEOT, L. J. A. Urban food production: evolution, official support and significance.. Ottawa: IDRC, 1994. (Cities Feeding People Report, 8)

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, v. 403, n. 6772, p. 853–858, 2000.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. 180p.

OLIVEIRA, S. S. O papel da avaliação de riscos no gerenciamento de produtos agrotóxicos: diretrizes para a formulação de políticas públicas. 2005. 236 f. Tese

(Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-28062005-101218/pt-br.php>>. Acesso em: 12/07/2014.

PHILIPPI JÚNIOR, A.; ROMERO, M. A.; BRUNA, G. C. (2004) Curso de Gestão Ambiental. Barueri SP: Manole; p. 53, 2013

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-Cerrados, 1998. p.89-166.

RODRIGUES, G. S. Avaliação de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária: AMBITEC-AGRO. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. 95p.

ROSA, R. A. (1990). Utilização de imagens TM/LANDSAT em levantamento de uso do solo. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 6. Manaus, São José dos Campos – INPE. v.2, p.419-425

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos – São Paulo : Oficina de Textos, 495 p : 2006.

SANO, M. S.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. Cerrado: Ecologia e Flora. Brasília: Embrapa, vol. 2, cap. 5, p. 107-134, 2008.

SAUER, S. & FRANÇA, F.C. Código Florestal, função socioambiental da terra e soberania alimentar. Caderno CRH, Salvador, v. 25, n. 65p. 290, 2012.

SOUZA, E. R. de; FERNANDES, M. R. Sub-bacias hidrográficas: unidades básicas para o planejamento e a gestão sustentáveis das atividades rurais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.21, n.207, p.15-20, 2000.

SOUZA, V. C., & LORENZI, H. Botânica sistemática. Nova Odessa: Instituto Plantarum.2005.

SPADOTTO, C.A.; MORAES, D.A.C.; BALLARIN, A.W.; LAPERUTA FILHO, J.; COLENCI, R.A. Araquá: software para avaliação de risco ambiental de agrotóxico. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010.

TARDELLI FILHO, J. Fundamentos e metodologia de proteção aos mananciais através do disciplinamento de uso e ocupações do solo. São Paulo, Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Hidráulica e sanitária, 1987. 281p.

TERRACAP – Companhia Imobiliária de Brasília. Estudo de Impacto Ambiental e relatório de Impacto Ambiental: Avaliação das Ocupações Irregulares nas Bordas da Cidade de Ceilândia, volume I, Tomo I, 2009

TOMMASI, L. R. 1994. Estudo de Impacto Ambiental. 1º ed., São Paulo, CETESB, 355 p.

UNESCO. Vegetação no Distrito Federal: tempo e espaço. 2. ed. Brasília: UNESCO, 2002. 80 p.

VANNOTE, R.L.; MINSHALL, G.W.; CUMMINS, K.W.; SEDELL, J.R.; CUSHING, C.E. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, Toronto, v.37, p.130-137, 1980.