



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA - GEA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**IMPLICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS DECORRENTES DO PROCESSO DE
URBANIZAÇÃO DA REGIONAL ADMINISTRATIVA DE SANTA MARIA (DF)**

Isabel Cristina Domingues Hipólito Carvalho

BRASÍLIA-DF

2012



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
INSTITUTO DE CIENCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA - GEA
PROGRAMA DE POS-GRADUACAO EM GEOGRAFIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GESTÃO AMBIENTAL E TERRITORIAL

ISABEL CRISTINA DOMINGUES HIPÓLITO CARVALHO

**IMPLICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS DECORRENTES DO PROCESSO DE
URBANIZAÇÃO DA REGIONAL ADMINISTRATIVA DE SANTA MARIA (DF)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade de Brasília, na área de concentração Gestão Ambiental e Territorial como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Ruth Elias de Paula Laranja

BRASÍLIA-DF

JUNHO/2012



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA - GEA

**IMPLICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS DECORRENTES DO PROCESSO DE
URBANIZAÇÃO DA REGIONAL ADMINISTRATIVA DE SANTA MARIA (DF)**

ISABEL CRISTINA DOMINGUES HIPÓLITO CARVALHO

Dissertação de Mestrado submetida ao Departamento de Geografia da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Geografia, área de concentração Gestão Ambiental e Territorial, opção Acadêmica.

Aprovado por:

Prof^a. Dr^a. Ruth Elias de Paula Laranja (Orientadora)
Universidade de Brasília - UnB
Departamento de Geografia - GEA

Prof. Dr. Fernando Luiz Araújo Sobrinho (Examinador Interno)
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Geografia - GEA

Prof. Dr. Idelvone Mendes Ferreira (Examinador Externo)
Universidade Federal de Goiás - UFG
Departamento de Geografia, Campus Catalão.

Prof. Dr. Valdir Adilson Steinke (Examinador Interno - Suplente)
Universidade de Brasília - UnB
Departamento de Geografia - GEA

Brasília-DF, 22 de junho de 2012.

FICHA CATALOGRÁFICA

CARVALHO, Isabel Cristina Domingues Hipólito

Implicações Socioambientais Decorrentes do Processo de Urbanização da Regional Administrativa de Santa Maria (DF), 227 p., 300 mm

(UnB - IH - GEA, Mestre, Gestão Ambiental e Territorial, Geografia, 2012).

Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília. Departamento de Geografia. Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2012.

1. RA XIII de Santa Maria - DF

2. Indicadores e Modelo "P.E.I.R."

3. Urbanização, Degradação Ambiental e Recursos Hídricos

4. Gestão Territorial e Ambiental

I. Unb-IH-GEA

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CARVALHO, I. C. D. H. (2012). Implicações Socioambientais Decorrentes do Processo de Urbanização da Regional Administrativa de Santa Maria (DF). Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade de Brasília - UnB, Brasília, DF, 2012.

CESSÃO DE DIREITO

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da autora.

ISABEL CRISTINA DOMINGUES HIPOLITO CARVALHO

Dedico este trabalho,

Àquele que mais acreditou, motivou e incentivou a minha caminhada de amadurecimento pessoal, intelectual e profissional; me auxiliando sempre, nas escolhas do melhor caminho a seguir, não deixando que as etapas difíceis e os obstáculos da vida me desanimassem. Ao meu querido esposo e amigo, João Carlos Carvalho, sinônimo de inteligência, perseverança, dedicação e grande pensador.

E ao meu querido e doce filho, Matheus Hipólito Carvalho, razão e motivo de ser uma pessoa melhor, mais humana e mais capaz.

“Que nenhuma família comece em qualquer de repente.

Que nenhuma família termine por falta de amor”

Pe. Zezinho em: Oração da Família

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus, por estar sempre comigo e por ter me concedido o dom da vida, força, sabedoria, oportunidade e persistência para concluir este trabalho. À Nossa Senhora Aparecida, por estar presente zelando e iluminando meus caminhos.

À minha família pela educação recebida, paciência, cobranças, apoio emocional, incentivos e amizades, em especial aos meus pais, João Ferreira de Freitas Hipólito, homem forte e sempre batalhador, e Aparecida Domingues Hipólito (*In Memoriam*), grande mulher, sinônimo de humildade, amor e confiança em Deus. Aos meus irmãos: Rita, Tadeu, Tereza e Gorete, pelo carinho fraterno, vivências e saudades. À vocês meus sinceros agradecimentos com muito carinho.

À minha orientadora Dra. Ruth Elias de Paula Laranja, pelo carinho, serenidade e amizade, cujas contribuições foram fundamentais para realização desse trabalho e para minha formação profissional, compartilhando sempre os vários momentos de dificuldades. Obrigada, por toda confiança, apoio e incentivos.

Aos Professores Dra. Roselir, Dr. Valdir, Dra. Marília Peluso, Dra. Ignez Ferreira, Dr. Aldo Paviani, Dr. Roberto, Dra. Nelba, bem como, os demais professores do Departamento de Geografia/UnB pelos conhecimentos transmitidos ao longo desses anos; em especial, aos professores Dr. Fernando Sobrinho e Dra. Lucia Cony, que, com muito carinho e com suas críticas e ensinamentos, me encorajaram a adentrar neste universo acadêmico.

Aos membros participantes da banca examinadora de qualificação e defesa, Dr. Fernando Luiz Araújo Sobrinho e Dr. Valdir Adilson Steinke, por contribuírem com orientações e direcionamentos bastante significativos para a continuidade e término da pesquisa.

Ao Dr. Idelvone Mendes Ferreira, professor do Curso de Geografia da UFG, Campus Catalão, por participar como examinador externo na defesa da dissertação, pelas críticas, contribuições importantes para a finalização do trabalho.

Aos integrantes do Grupo de Pesquisa do Laboratório de Geografia Física - LAGEF, participantes do Projeto Riscos Ambientais e Sociais no DF: estudo de caso da RA XIII-Santa

Maria, DF, na figura de Ane Caroline Carvalho e Jéssica Moraes, pela soma de estudos, pelas conversas, discussões e trocas de experiências na temática pesquisada.

Aos companheiros de mestrado ingressantes em 2010, em especial, à Karina Marques, Fernanda Carvalho, Virgílio Tomas, Danilo Maia, Jimmy Hernandez, Leonardo, Aline, Vevila, Aracelly, Luana, Luz Marilda e Ana Catarina, pela convivência, pelas trocas de experiências e pelos laços de amizades criados.

Ao Departamento de Geografia e à Secretaria do Programa de Pós-Graduação, em especial, aos funcionários Jorge Luís Pereira, Simoni Hiargles de Queiroz, Alisson e Henrique, por sempre se colocarem à disposição para resolverem os problemas burocráticos do Programa de Pós-Graduação.

Ao DPP/UnB (Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação), por oferecer auxílio financeiro para participar em eventos acadêmicos.

A Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa de mestrado a mim concedida, o que tornou possível a realização do referido mestrado.

Os mais sinceros agradecimentos aos gestores e funcionários das instituições que, ao disponibilizar os dados e informações, tornaram possível a elaboração deste trabalho:

Ibram – Sr^a Vandete Inês Maldaner; Terracap - Sr^s. Magno Augusto Machado e Pedro Rafael Mandai; Administração Regional de Santa Maria - Sr^s. Hugo, Salvador, Bruno e Nasser; Secretaria de Saúde do Distrito Federal - Sr^s. Cássio Emmanuel e Nelma Silva; a geóloga Miriam - Mineradora São Gabriel, por toda atenção e contribuições na pesquisa; aos coordenadores pedagógicos, diretores e professores das escolas pesquisadas; e pelas contribuições da D.Terezinha - Associação dos Moradores do Setor Habitacional Ribeirão.

Por fim,

À todos aqueles que, direta ou indiretamente, auxiliaram na concretização desta dissertação.

Meu muito obrigada !

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo geral realizar um diagnóstico ambiental, de caráter pós-ocupacional, da urbanização na Região Administrativa de Santa Maria, identificando o grau de degradação ambiental dos recursos naturais. Para tal, foi ajustada e aplicada a metodologia do modelo de Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR), verificando as possíveis contribuições deste modelo para a Gestão Ambiental e Territorial na região. Foram realizados estudos e visitas de campo com o objetivo de se identificar os atributos e o estado da região pesquisada, identificando os fatores que contribuem para a degradação ambiental da Região Administrativa. A aplicação da metodologia PEIR evidencia que o principal problema associado a degradação ambiental na RA de Santa Maria surge da falta de monitoramento e controle do uso e ocupação do solo. Identificou-se que os fatores que mais contribuem para a degradação da RA são: o crescimento acelerado e sem planejamento da cidade de Santa Maria e adjacências, a proliferação de parcelamentos e condomínios irregulares, a exploração da agricultura intensiva e a atividade clandestina de mineração. Entre os principais impactos ambientais encontrados na RA destaca-se a degradação dos corpos hídricos e a contaminação e erosão do solo. Visando compreender a evolução do processo de urbanização na cidade e suas consequências, foram utilizadas técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento para gerar mapas de tipos de uso e ocupação do solo, de susceptibilidade à erosão, de fragilidade de contaminação dos recursos hídricos, entre outros. A partir do uso do Modelo PEIR foi possível identificar e quantificar as áreas que apresentam maior grau de vulnerabilidades socioambientais na RA de Santa Maria. Os resultados obtidos apontam para a necessidade de se buscar ações concretas que promovam a mitigação dos impactos ambientais verificados neste trabalho.

Palavras-chave: Região Administrativa de Santa Maria - DF; Modelo PEIR; Impactos Ambientais da Urbanização; Gestão Territorial e Ambiental.

ABSTRACT

This work aimed to carry out an environmental diagnosis, of post-occupational nature, of urbanization of Administrative Region of Santa Maria - DF, identifying the degree of environmental degradation of natural resources. In this sense, was adjusted and applied the methodology of Impact - Pressure - State - Response (PSIR), verifying the possible contributions of the model for regional environmental and land management. Was performed studies and fields visits in order to identify the attributes and the condition of the area surveyed, identifying the factors that contribute to environmental degradation in the region. The PSIR model methodology point that the main problem associated with environmental degradation, in Administrative Region of Santa Maria - DF, arises from the lack of monitoring and controlling of the land use and land cover. It was identified that the mains causes that contribute to the environmental degradation in Santa Maria - DF are: unplanned and accelerated growth of the city and surrounding areas, the proliferation of irregular allotments and condominiums, the exploitation of intensive agriculture and illegal mining activity. Among the mains environmental impacts found in Santa Maria Administrative Region stands out the degradation and contamination of water bodies and soil erosion. Remote sensing and GIS techniques were used in order to understand the evolution of urbanization in the city and its consequences. Thus was possible to generate maps of types of land use and soil susceptibility to erosion, the fragility of contamination of water resources, among others. As a result of applying the PSIR model was possible to identify and quantify the locals with the greatest degree of social and environmental vulnerabilities of Administrative Region of Santa Maria. The results also point to the need to seek concrete actions to promote mitigation of environmental impacts related in this work.

Key words: Santa Maria Administrative Region - DF; PSIR Model; Environmental Impacts of Urbanization; Land Management and Environmental.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE SIGLAS

1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
1.1 - Introdução	1
1.2 - Questões de Pesquisa.....	6
1.3 - Objetivo Geral	7
1.3.1 - Objetivos Específicos	7
1.4 - Estrutura do Trabalho	7
2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1 - Construindo a Interface entre o Urbano e o Ambiental	10
2.1.1 - Fenômeno da Urbanização e o Vetor de Expansão Urbana	11
2.1.2 - Degradação e Impactos Ambientais	17
2.1.2.1 - Impactos Ambientais da Urbanização	19
2.1.2.2. As ações antrópicas e o desequilíbrio ambiental dos solos: Processos Erosivos	21
2.2 - Bacias Hidrográficas e a Questão Ambiental: Conhecendo as Nascentes.....	25
2.2.1 - Bacia Hidrográfica como Unidade de Gestão Territorial	28
2.3 - A Mineração	30
2.3.1 - Impactos Ambientais da Mineração	32
2.4 - Instrumentos das Políticas Ambientais e Urbanas que Regulam as APP's e APM's.....	34
2.5 - Instrumentos de Gestão Territorial: Planos Diretores Urbanos, Estatuto das Cidades e Agenda 21 Local	40
2.5.1 - Os Planos Diretores de Ordenamento Territorial no Distrito Federal	42
2.6 - Indicadores Ambientais como Processo de Análise da Degradação Ambiental	44
2.7 - O Modelo "PRESSÃO-ESTADO-IMPACTO-RESPOSTA"	48
3 - PROCEDIMENTOS METODÓLOGICOS	53
3.1 - Apresentação dos Passos Lógicos da Dissertação - Etapas de Trabalho	53
3.2 - Caracterização da Área de Estudo: RA XIII de Santa Maria	56
3.2.1 - Localização	56

3.2.2 - Processo Histórico de Formação da Região Administrativa	57
3.2.3 - Aspectos Socioeconômicos da População	58
3.3 - Aspectos Físico-Geográficos	62
3.3.1 – Características do Clima na RA-XIII de Santa Maria	62
3.3.2 - Caracterização da Rede Hidrológica do DF e da RA XIII de Santa Maria	63
3.3.3 – Caracterização Geomorfológica do Distrito Federal e da RA XIII de Santa Maria	64
3.3.4 - Caracterização Geológica do Distrito Federal e da RA XIII de Santa Maria	70
3.3.5 - Caracterização Pedológica do Distrito Federal e da RA XIII de Santa Maria	70
3.3.6 - Caracterização da Cobertura Vegetal e dos Tipos de Uso do Solo da RA XIII de Santa Maria	74
4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	77
4.1 - INDICADORES DE PRESSÃO	77
4.1.1 - A Expansão Urbana na RA XIII de Santa Maria - Retrato das ÚltimasDécadas	77
4.1.2 – A Dinâmica dos Vetores de Expansão Urbana na RA	79
4.1.3. - Mineração	86
4.2 - INDICADOR DE ESTADO	89
4.2.1 - O Estado do Sistema de Abastecimento de Água na RA XIII de Santa Maria	89
4.2.2 - O Estado do Esgotamento Sanitário na RA XIII de Santa Maria.....	93
4.2.3 - O Estado dos Resíduos Sólidos na RA XIII de Santa Maria	96
4.2.4 – Qualidade das Águas do Sistema de Abastecimento Público e dos Corpos Hídricos da RA XIII de Santa Maria	97
4.2.5 - A Fragilidade de Contaminação dos Recursos Hídricos	105
4.2.6 - A Susceptibilidade à Erosão dos Solos na RA XIII de Santa Maria	111
4.2.7 - O Estado e as Ocupações em Áreas de Proteção Ambiental	120
4.3 - INDICADOR DE IMPACTO	123
4.3.1 - Aumento do Volume de Particulados (Fuligem/Poeiras) na Atmosfera	123
4.3.2 – Contaminação dos Mananciais e os Casos de Doenças por Veiculação Hídrica na RA XIII de Santa Maria	126

4.3.3 – Degradações e Contaminações das Nascentes: Perda da Qualidade e da Quantidade dos Recursos Hídricos	129
4.3.4 – Descarte de Resíduos Sólidos e a Contaminação dos Solos em APP e APM	134
4.3.5 - Impermeabilização do Solo e o Desenvolvimento de Processos Erosivos	136
4.3.6 - Os Impactos decorrentes da Atividade de Mineração	139
4.3.7 - Redução da Quantidade e Contaminação dos Recursos Hídricos em Decorrência da Exploração Agrícola Intensiva	142
4.3.8 - Perda da Biodiversidade	144
4.3.9 - Impactos Decorrentes da Expansão dos Condomínios	144
4.4 - INDICADORES DE RESPOSTA	145
4.4.1 - Os Instrumentos de Regularização dos Parcelamentos Irregulares na RA XIII de Santa Maria	145
4.4.2 - As Ações Estratégicas e Políticas Públicas na Gestão do Território de Santa Maria	150
4.4.3 - A Agenda 21 Local e a Atuação do Comitê e Bacia Hidrográfica na RA XIII de Santa Maria	155
4.4.4 – As Ações Públicas no Gerenciamento dos Recursos Hídricos e Solo	157
4.4.5 - O Acesso aos Projetos de Educação Ambiental na RA XIII de Santa Maria	164
4.4.6 - Medidas de Contenção aos Processos Erosivos na RA de Santa Maria	173
4.5. Tópicos Conclusivos do Capítulo	174
5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	176
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	183
APÊNDICE A	192
APÊNDICE B	195
APÊNDICE C	197
ANEXO I	1929
ANEXO II	202
ANEXO III	203

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estruturas Básicas da Dinâmica Territorial e os Vetores de Expansão no Distrito Federal (2003)	16
Figura 2. Pequeno ciclo hidrológico continental.....	26
Figura 3. Exemplo de bacia com diferentes tipos de corpo hídricos.....	38
Figura 4. Matriz de análise com base na metodologia Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR).....	49
Figura 5. Organograma dos Passos Metodológicos da Pesquisa.	53
Figura 6. Carta Imagem de Localização e Área de Influência da RA XIII de Santa Maria - DF.	56
Figura 7. População segundo a situação de atividade de trabalho – Santa Maria – DF – 2011.	59
Figura 8. Distribuição dos domicílios ocupados segundo as Classes de Renda Domiciliar – Santa Maria -2011.	60
Figura 9. Mapa Hidrográfico do Distrito Federal.....	63
Figura 10. Unidades Hidrológicas ou Sub-bacias da RA de Santa Maria.....	65
Figura 11. Mapa Geomorfológico da RA de Santa Maria.....	67
Figura 12. Mapa de Elevação da RA de Santa Maria.	68
Figura 13. Mapa de declividade da RA de Santa Maria.....	69
Figura 14. Mapa Geológico Simplificado da RA XIII de Santa Maria.....	71
Figura 15. Mapa da Cobertura Pedológica da RA XIII de Santa Maria.	73
Figura 16. Mapa de Vegetação e Uso do Solo da RA XIII de Santa Maria – Ano 2012.....	75
Figura 17. População de imigrantes segundo o motivo da mudança para a RA de Santa Maria – DF, 2011.	78
Figura 18. Evolução da área construída na RA de Santa Maria, no período de 1984 à 2011.....	81
Figura 19. Foto documentando o reinício de entrega de lotes no assentamento de Santa Maria, na RA II do Gama, em 15/02/1991.....	84
Figura 20. Localização das áreas de mineração nas proximidades do ribeirão Santa Maria. .	88
Figura 21. Mapa de Outorgas de Captação de Águas Subterrâneas e Superficiais na RA de Santa Maria.....	92
Figura 22. Estações de Tratamento de Esgoto - ETE utilizadas pela RA de Santa Maria:	94

Figura 23. Mapa de classificação de fatores de risco de contaminação de corpos hídricos na RA de Santa Maria.	106
Figura 24. Mapa de Risco de Contaminação dos Recursos Hídricos da RA de Santa Maria – Ano 2012.	110
Figura 25. Imagem da Voçoroca na cabeceira da rede de drenagem do Ribeirão Santa Maria	112
Figura 26. Identificação de processo erosivos encontrados na RA de Santa Maria.	113
Figura 27. Mapa de classificação de fragilidade do solo.....	115
Figura 28. Mapa de susceptibilidade à erosão na RA de Santa Maria (2012).	119
Figura 29. Mapa de Áreas de Preservação Permanente - APP's e Áreas Ocupadas na RA de Santa Maria.	122
Figura 30. Parcelamentos e abertura de vias não asfáltica no Setor Habitacional do Tororó (a) e Setor Habitacional Ribeirão Santa Maria (b). Expansão do Pólo de Desenvolvimento Industrial JK (c), nas proximidades da BR-040 (d).....	124
Figura 31. Avenida principal sem asfaltamento, transbordamento de efluentes de fossas sépticas lançados na rua, despejo de lixo em locais inapropriados e a presença de animais mortos (cachorro) nas proximidades das residências.....	129
Figura 32. Captações de suas águas próximos à nascente do Ribeirão Santana.	130
Figura 33. Afloramento natural (a). Nascente com acúmulo e formação de uma pequena represa (b).....	131
Figura 34. Mineração de Areia Quartzosa, com utilização de águas captadas das nascentes para o processo de beneficiamento mineral.	131
Figura 35. Captação de águas das Nascentes para o desmonte hidráulico (a). Bacia de contenção de rejeitos e soluções geradas na mineração (b).....	132
Figura 36. Chácara com edificações (a). Captação da água da nascente (b).....	132
Figura 37. Contaminação dos corpos hídricos (esgoto doméstico), em nascente de acúmulo e em curso d'água assoreado.	133
Figura 38. Ação antrópica nas nascentes (a). Moradores “Sem-Teto” na área de influência direta da nascente do Areal do Alcântara (b).	133
Figura 39. Captação de águas em nascente de acúmulo (a) para utilizar em hortifruticulturas de irrigação (b).....	134
Figura 40. Biossólidos da CAESB (ETE de Santa Maria) despejado em canal de rede de drenagem de águas pluviais.....	134

- Figura 41.** (a) Lixão clandestino. (b) Área de Transbordo sem Autorização do IBRAM na região das nascentes do ribeirão Santa Maria..... 135
- Figura 42.** Fotos de lixão clandestino (a) no Núcleo Rural Alagado Lote 16/2^a (b). 135
- Figura 43.** Entrada da APM do Alagado (a). Presença de edificações e ocupação antrópica no interior da APM (b). Depósitos de resíduos sólidos (Lixões Clandestinos) em diversas localidades no interior da APM do Alagado (c), com presença de cão se alimentando de lixo doméstico na APM (d). 136
- Figura 44.** Voçorocas em Cabeceira de Drenagem do Ribeirão Santa Maria 137
- Figura 45.** (a) Compactação superficial do solo e formação de erosão laminar em Latossolo Vermelho-Amarelo, no Setor Habitacional Ribeirão (b). 138
- Figura 46.** Voçorocas nas proximidades das Nascentes do Areal do Alcântara 138
- Figura 47.** Ruptura do trecho do canal da rede de drenagem de águas pluviais (a). Assoreamento do Ribeirão Santa Maria devido acúmulo de sedimentos (b). 139
- Figura 48.** Fases do beneficiamento de cascalho, areia, saibro e demais derivados minerais. 140
- Figura 49.** Área degradada proveniente da exploração de areia, nas proximidades, do Ribeirão Santa Maria 140
- Figura 50.** (a) Vista das instalações do areal [...]. 141
- Figura 51.** (a) Afloramento degradado nas proximidades do empreendimento. (b) áreas demarcadas para novos empreendimentos na extração mineral, em decorrência do remanejamento da reserva legal, da fazenda. (c) Exploração proibida em áreas de cabeceira de drenagem em solos hidromórficos. (d) Recuperação das áreas degradadas com terraplanagem, implantação de sistema de drenagem e reflorestamento 142
- Figura 52.** Irrigação por pivôs centrais na atividade de agricultura intensiva na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santana, nas proximidades do Setor Habitacional do Tororó. 143
- Figura 53.-** Mapa de propostas de mudanças no poligonal da RA XIII de Santa Maria. 152
- Figura 54.** Mapa das Novas Propostas de Parcelamento do Solo na Zona Urbana Central da RA de Santa Maria. 154
- Figura 55.** Quadro esquemático do Programa Brasília Cidade 21 e grau de participação da RA XIII de Santa Maria no programa. 157

Figura 56. Escolas que desenvolveram Projetos de Educação Ambiental diretamente com a comunidade na RA XIII (DF).....	168
Figura 57. Organograma das Etapas dos Projetos de Educação Ambiental nas Escolas da RA de Santa Maria.	172
Figura 58. Galeria de drenagem de águas pluviais localizada na cabeceira do Ribeirão Santa Maria;	174

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. População segundo a cor ou raça declarada na RA	58
Tabela 2. Distribuição dos responsáveis pelos domicílios segundo atividade remunerada, por setor econômico	60
Tabela 3. Tipo de Domicílios ocupados na RA - DF - 2011.....	61
Tabela 4. Domicílios ocupados segundo a condição de propriedade na RA	61
Tabela 5. Área e fração do tipo de uso e ocupação do solo na RA	76
Tabela 6. População segundo a naturalidade dos moradores na RA (2004 e 2011)	78
Tabela 7. Produção e consumo de cimento no DF (2006-2010)	87
Tabela 8. Cenário da Limpeza Pública e Remoção de Lixo na RA (2006-2010).....	96
Tabela 9. Classificação da Qualidade da Água Segundo o IQA	98
Tabela 10. Classificação dos Fatores de Riscos de Contaminação dos Corpos Hídricos na RA Santa Maria – Ano 2012	107
Tabela 11. Classificação de fragilidade do solo, na RA de Santa Maria, segundo o critério de declividade do solo.....	114
Tabela 12. Classificação de fragilidade do solo, na RA de Santa Maria, segundo o critério de tipo de solo	116
Tabela 13. Classificação de fragilidade do solo, na RA de Santa Maria, segundo o critério de uso e cobertura do solo	117
Tabela 14. Classes de fragilidade dos solos de acordo com sua susceptibilidade à erosão.....	118
Tabela 15. Valores de referência de pagamento pelos serviços ambientais referentes à conservação do solo	161
Tabela 16. Valores de Referência de Pagamento (V.R.P. em R\$/ha/ano) pelos serviços ambientais referentes à restauração ou conservação de APP e/ou Reserva Legal	162
Tabela 17. Valores de referência de pagamento (V.R.P. em R\$/ha/ano) para o incentivo à conservação de vegetação nativa (áreas extras às de APP`s e/ou RL, já previstas na Modalidade II)	162
Tabela 18. Alunos Matriculados na Rede Pública e Particular de Ensino, na RA XIII de Santa Maria, no Ano de 2010	165

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Projeção de impactos positivos e negativos da urbanização.....	3
Quadro 2. Formas de impacto da urbanização.....	20
Quadro 3. As ações antrópicas e possíveis contribuições na erosão acelerada dos solos.....	24
Quadro 4. Impactos ambientais urbanos e suas consequências na dinâmica das nascentes. ..	28
Quadro 5. Identificação de impactos ambientais, conforme fases do empreendimento e processos tecnológicos envolvidos na atividade de extração de areia.....	33
Quadro 6. Principais impactos ambientais decorrentes de um empreendimento de mineração.....	33
Quadro 7. Exemplos de indicadores para estudo de impactos ambientais.....	46
Quadro 8. Possíveis Indicadores de aplicação do Modelo PEIR na RA de Santa Maria.....	51
Quadro 9. Cenário do Abastecimento de Água na RA XIII de Santa Maria, 2006-2010	90
Quadro 10. Diagnóstico da Qualidade das Águas disponibilizadas para consumo na RA Santa Maria em 2010, segundo o IQA	98
Quadro 11. Resumo dos resultados da qualidade da água, do sistema de abastecimento do Descoberto, distribuída pela CAESB no período de janeiro à dezembro/2010.....	99
Quadro 12. Resultado da análise da amostra, de água tipo bruta, coletada em 22/03/2005, pela CAESB, em mina de nascente do Córrego Pau de Caxeta, localizada na Unidade Hidrográfica do Santana – região do Tororó.....	100
Quadro 13. Resultado da análise da amostra, de água tipo bruta, coletada em 22/03/2005, pela CAESB, no Córrego do Pau de Caixeta, localizado na Unidade Hidrográfica do Santana – região do Tororó.	100
Quadro 14. Resultado da análise da amostra, de água tipo bruta, coletada em 22/03/2005, pela CAESB, na Mina Santa Prisca, localizada na Unidade Hidrográfica do Santana – região do Tororó.....	101
Quadro 15. Resultados das análises físicas, químicas e biológicas realizadas no parcelamento Accioly, na RA de Santa Maria-DF.	102
Quadro 16. Estatísticas dos Casos de Internações e Óbitos por Doenças do Aparelho Respiratório de Residentes da RA de Santa Maria	125
Quadro 17. Estatísticas dos Casos de Internações e Óbitos por Doenças Infecciosas e Parasitárias na RA de Santa Maria, no período de 2010 a 2012.	127
Quadro 18. Classificação segundo o tipo de influência (Direta e Indireta) de Projetos de Educação Ambiental no processo de conscientização ambiental da comunidade	

local nas Escolas Públicas da RA de Santa Maria, que desenvolveram projetos nos últimos anos	166
Quadro 19. Indicadores analisados da estrutura da matriz P.E.I.R. na RA XIII de Santa Maria.....	180

LISTA DE SIGLAS

ADASA – Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal

ADE - Setor de Múltiplas Atividades

ANA- Agência Nacional de Águas

APA - Área de Proteção Ambiental

APM - Áreas de Proteção de Mananciais

APP – Área de Preservação Permanente

ARIS - Área de Regularização de Interesse Social

CAESB - Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal

CBH - Comitê da Bacia Hidrográfica

CEB – Companhia Energética de Brasília

CED - Centro de Ensino à Distância

CEF - Centro de Ensino Fundamental

CEM - Centro de Ensino Médio

CINDACTA - Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle do Tráfego Aéreo

CM - Código de Mineração

CNE - Conselho Nacional de Educação

CODEPLAN – Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central

CODHAB - Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Distrito Federal

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

DBO – Demanda Biológica de oxigênio

DF – Distrito Federal

DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral

DQO – Demanda Química de Oxigênio

EIA - Estudos de Impactos Ambientais

EMATER- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ETE – Estação de Tratamento de Esgotos

GB - Plantas de Gabarito

GDF - Governo do Distrito Federal

GEMOA - Gerência de Monitoramento Ambiental - SEMARH-DF.

ha – Hectare

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBRAM – Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IQA - Índice de Qualidade da Água

IQAr - Índice de Qualidade do Ar

LI – Licença de Instalação

LO – Licença de Operação

LP – Licença Prévia

MDE - Memoriais Descritivos

MEC - Ministério de Educação

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MME - Ministério de Minas e Energia

MPDFT - Ministério Público do Distrito Federal e Territórios

NGB - Normas de Edificação, Uso e Gabarito

OCDE - Organization for Economic Cooperation and Development

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PDL – Plano Diretor Local

PDOT – Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal

PEIR - Modelo Pressão - Estado - Impacto - Resposta

PEOT - Plano de Estruturação e Ordenamento Territorial do Distrito Federal

PER - Modelo Pressão - Estado - Resposta

PGIRH - Plano de Gerenciamento Integrado dos Recursos Hídricos do Distrito Federal

pH – Potencial Hidrogênico

PLANIDRO - Plano Diretor de Água, Esgoto e Controle da Poluição

PNAD - Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios

PNMH Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

POUSO - Plano de Ocupação e Uso do Solo do Distrito Federal

PR - Plantas Registradas

PRAD - Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

PSA - Pagamento pelos Serviços Ambientais

PUR - Planilhas de Urbanismo

RA – Região Administrativa

RIMA - Relatórios de Impactos Ambientais

SANEAGO - Saneamento de Goiás S/A

SEDUH – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação

SEDUMA – Secretaria do Meio Ambiente Ciência e Tecnologia

SEMATEC - Secretaria do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia

SEPLAN/DF - Secretaria de Planejamento do Distrito Federal

SIG - Sistema de Informação Geográfica

SLU - Serviço de Limpeza Urbana

SMA - Setor de Múltiplas Atividades

SO₂ – Dióxido de Enxofre

SUS - Sistema Único de Saúde

TERRACAP - Companhia Imobiliária de Brasília

UNB - Universidade de Brasília

UPT - Unidades de Planejamento Territorial

URB - Plantas de Urbanismo

URB – Projeto Urbanístico de Parcelamento

ZEIS - Zona Especial de Interesse Social



1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 - Introdução

A evolução urbana da sociedade contemporânea tem promovido mudanças profundas na configuração do espaço e no ambiente natural, que vem se degradando frente à pressão antrópica e devido à incapacidade dos gestores públicos em incorporar um modelo de planejamento territorial eficaz. O uso de práticas e novas tecnologias de produção e manejo dos recursos naturais ampliou a pressão antrópica sobre o ambiente e provocou considerado grau de desequilíbrio ambiental, resultando em diversos problemas ambientais e em novas configurações espaciais, seja no campo ou nas cidades.

Esse processo de urbanização têm imprimido no espaço verdadeiras metamorfoses, que resultam em novas formas de (re) organização da sociedade e (re)estruturação produtiva, passando a acolher novos fixos humanos e a ter novos fluxos espaciais. Contudo, estas mudanças na configuração do espaço e no ambiente natural têm provocado o aumento da degradação ambiental, fato que é agravado pela incapacidade dos gestores públicos em planejar o território.

O Distrito Federal (DF) deveria servir de exemplo ao padrão de uso e ocupação do solo por ter sido criado como território planejado, mas o que se observa é exatamente o contrário. A presença constante de ocupações desordenadas por loteamentos e parcelamentos irregulares, não previstos pela legislação urbanística, com excessiva especulação imobiliária, aliada ao crescimento demográfico acelerado da região, sobretudo decorrente dos fluxos migratórios, têm comprometido a qualidade de vida da população e colocado a área do DF sobre sérios riscos ambientais. No caso do DF, a degradação ambiental está fortemente ligada a fatores de uso e ocupação desordenada do solo.

Percebe-se uma relação de causa-efeito direta entre o “crescimento populacional local e a degradação ambiental”. A consequência foi à formação de regiões administrativas, quase sempre, atropelando os modelos de organização do território e de gestão urbana, surgindo sem infra-estrutura e disponibilidade de serviços capazes de absorver o crescimento provocado pelo contingente populacional da migração.

No DF as estruturas territoriais que dinamizam a urbanização são: a polarização dos espaços urbanos; as manchas de parcelamentos urbanos privados; o vetor de expansão e as



transformações no Entorno Imediato¹, com significativa disseminação de loteamentos populares. Anjos (2003) considera que:

[...] uma dessas estruturas polarizadoras está localizada no sul do DF, formada pelas localidades do Gama e de Santa Maria. Próximas, mas não conurbadas, essas localidades constituem um núcleo estratégico do território por estar inseridas no vetor principal de crescimento urbano do DF e ser fronteiriças a Goiás, polarizando um conjunto de localidades de relevante expansão de parcelamento populares (ANJOS, 2003, p. 204).

Neste sentido, a RA de Santa Maria tem sofrido um processo de incremento populacional, recebendo moradores de outras localidades internas do DF e, sobretudo, das cidades Goianas do Entorno Imediato, sendo um dos núcleos estratégicos de ocupação por estar inserida no vetor principal de crescimento urbano do DF. A cidade apresenta significativa disseminação de loteamentos e parcelamentos populares, principalmente por ser uma das fronteiras com o Estado de Goiás, estar localizada próximo à Brasília (cerca de 26 km), e por constituir uma área de desenvolvimento econômico do DF, destinada a abrigar grandes indústrias - o Pólo de Desenvolvimento Juscelino Kubitschek (Pólo JK).

Além da ocupação desordenada, outros tipos de uso e ocupação do solo como: agricultura intensiva voltada para a produção de soja, milho e hortifrutigranjeiros, e a crescente atividade de mineração de areia saibrosa e cascalho na região têm gerado várias consequências para o meio ambiente. O próprio modelo de ocupação do espaço (polinucleado) contribuiu para o surgimento de diversos espaços vazios e vulneráveis, sobretudo aqueles destinados ao uso rural e de preservação ambiental (parques, Unidades de Conservação, Áreas de Preservação Permanente – APP's e Áreas de Proteção de Mananciais – APM's), que são áreas susceptíveis de ocupação e de serem degradadas.

A expansão das áreas urbanas na RA de Santa Maria resultou em vários impactos negativos e positivos, como se pode observar no Quadro 1, contribuindo para novos arranjos espaciais. Porém, o foco da pesquisa se concentra apenas nos impactos ambientais negativos como: a redução e a contaminação dos recursos hídricos, em especial, as nascentes que são destruídas pelos traçados urbanísticos dos parcelamentos; pela impermeabilização do solo, que provoca a diminuição da capacidade de infiltração e, logo, o aumento do escoamento superficial; erosão do solo e assoreamento dos rios, com elevada carga de sedimentos nos corpos d'água; alteração da topologia local e perda de fragmentos de vegetação nativa; além, de outros impactos que serão identificados no decorrer da pesquisa.

¹ Caracterizado, como entorno metropolitano, com cerca de 3.500.000 de habitantes, e constituído por 10 municípios Goianos em processo de conurbação e que tem relações com o Distrito Federal de natureza metropolitana, sendo estes: Novo Gama, Valparaíso, Cidade Ocidental, Cristalina, Santo Antônio do Descoberto, Águas Lindas, Padre Bernardo, Planaltina de Goiás, Formosa e Luziânia.



Quadro 1 - Projeção de impactos positivos e negativos da urbanização.

IMPACTOS POSITIVOS DA URBANIZAÇÃO	IMPACTOS NEGATIVOS DA URBANIZAÇÃO
<ul style="list-style-type: none">• Desenvolvimento local, não de forma homogênea, porém fragmentado.• O próprio capital, se bem investido proporciona infra-estrutura suficiente para atender a demanda por recursos.• Surgem distritos industriais e centros de comércios e serviços.• Geração de renda e emprego.• Aumento de escolas minimizando o analfabetismo local.• Acesso aos hospitais assistindo a sociedade.• Expansão da malha urbana de transporte, facilitando a mobilidade espacial; etc.	<ul style="list-style-type: none">• Desmatamento, poluição dos recursos hídricos, erosão do solo e assoreamentos dos rios.• A ocupação da malha urbana ocorre de maneira indiscriminada.• Interesses imobiliários (crescente especulação imobiliária desordenada).• Desobediência à legislação pertinente (a dificuldade da aplicação da legislação existente).• Falta de consciência ambiental - ocupação de áreas ambientalmente frágeis, como as áreas de mananciais - APM e as Áreas de Preservação Permanente – APP.• Atividade de extração de areia - mineral (dinamização do processo de industrialização e o crescimento das cidades).• Inoperância do Poder Público no sentido de ordenar e controlar o crescimento urbano (Plano Diretor de Ordenamento Territorial).• Conflitos socioambientais – fruto das relações socioeconômicas existentes.

Fonte: Elaborado pela autora (2012).

A ocupação periférica no DF tem moldado o ambiente natural de uma forma negligente; onde, de fato, é a lei de mercado, e não a fragilidade ambiental, que define quais ecossistemas e áreas serão preservados. Este cenário é resultado da inobservância e do não cumprimento das legislações ambientais e da dificuldade do Governo do Distrito Federal em implementar os instrumentos de planejamento territorial, resultando em sérios problemas ambientais para a região. No geral, observa-se que as áreas mais frágeis e vulneráveis, que apresentam maior grau de degradação e riscos ambientais, não são as mais protegidas. Verifica-se no DF, uma política de proteção ambiental espacialmente seletiva, com áreas priorizadas pelos órgãos de fiscalização, como no caso da Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá, que apesar de concentrar a maior parte das terras sem grandes fragilidades ambientais, é a área mais protegida, seja por meio das Unidades de Conservações – UC's já existentes, seja por meio da fiscalização contra invasões e parcelamentos dos solos.

Freitas (2009) destaca que a capacidade do Governo do DF de fiscalizar é limitada, e a priorização das zonas centrais implica na menor atenção a ecossistemas periféricos de grande valor ambiental/sanitário (FREITAS, 2009, p.78). Neste sentido, fica evidente, que as demais



Regiões Administrativas ficam vulneráveis às ocupações irregulares, as especulações imobiliárias e as pressões do mercado de terras em suprir a demanda por habitação, incentivando a comercialização clandestina de lotes em terras de titularidade controversa (tanto em terras não desapropriadas pela União, como em terras públicas).

A Região Administrativa de Santa Maria está alocada nas margens do sistema de fiscalização do Programa de Erradicação de Invasões do DF, aumentando ainda mais, seus riscos e vulnerabilidades socioambientais. É necessário que haja uma ordem urbana, planejamentos territoriais e ambientais, instrumentos de controle, monitoramento e de fiscalização destas transformações nas cidades.

Porém, são poucas as avaliações pós-ocupacionais, ou seja, aquelas que se preocupam em investigar os reais impactos ambientais ocorrentes em uma determinada área. Os Estudos de Impactos Ambientais - EIA's e Relatórios de Impactos Ambientais - RIMA's das áreas urbanas, em sua maioria, são realizados anteriormente ao processo de implantação dos empreendimentos da urbanização; o que prevê futuros cenários, identificando as limitações do ambiente físico e as atividades mais apropriadas que resultem em menor grau de degradação na área pesquisada. Ainda, nesta análise, Lacerda (2005) declara que:

[...] o Distrito Federal (DF) encontra-se com sérios problemas de degradação ambiental em função dos usos e ocupações indiscriminadas das suas terras. Este cenário atual necessita de uma reavaliação, sendo, portanto, necessário a elaboração de um diagnóstico atual dos recursos naturais, passível de ser monitorado por meio de uma metodologia que permita a atualização periódica das informações (LACERDA et al., 2005, apud, SILVA, p.31, 2010).

Visando ampliar a eficiência das pesquisas, das ações de controle e da conservação ambiental das áreas de estudo, existem algumas metodologias de análise de impacto ambiental que buscam inserir diagnósticos do estado ambiental e dos impactos que afetam o espaço, utilizando o emprego de indicadores². Os indicadores são instrumentos de planejamento amplamente utilizados em diversas áreas do conhecimento. São variáveis, não meros valores, que agregam ou simplificam a informação relevante, tornando visíveis fenômenos de interesse e buscando quantificar, medir e mensurar as informações perceptíveis.

Para analisar os possíveis condicionantes que aceleram o processo de degradação ambiental na RA um dos métodos recomendados é o modelo denominado - Pressão - Estado - Impacto - Resposta (PEIR). Este modelo não deve ser aplicado apenas para elaborar uma matriz de indicadores, mas para buscar estabelecer ações que possam reduzir e minimizar as

² Organismos internacionais tiveram especial participação no desenvolvimento de indicadores ambientais como a OECD, Organization for Economic Cooperation and Development, que tem acumulado experiências práticas não só na definição, harmonização e produção de indicadores ambientais, mas também na sua utilização como ferramenta analítica e de avaliação.



degradações ambientais dos recursos naturais, sobretudo nas nascentes, em Áreas APP's e APM's.

A motivação para a realização desta pesquisa surgiu em 2009, devido à observância do acelerado crescimento populacional das cidades do sul do DF que fazem fronteiras com Goiás, e as pressões que condicionam as novas configurações espaciais, em especial na RA de Santa Maria. Nas últimas décadas, seguindo o principal vetor de expansão territorial do sul do DF, foram identificados conflitos hídricos, na região de fronteira entre o DF e Goiás, devido à problemas no abastecimento de água para as cidades à jusante dos rios que nascem no interior dos limites da RA de Santa Maria (Novo Gama, Céu Azul, Pedregal e Valparaíso).

Outra problemática ambiental que motivou a pesquisa é a existência de parcelamentos urbanos irregulares ou legais, implantados ou em fase de implantação. De acordo com o banco de dados SUPAR DIGITAL, pela Subsecretaria de Análise de Parcelamentos Urbanos-SUPAR, subordinada à extinta Secretária de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação-SEDUH, existiam até o ano de 2006, 529 parcelamentos de terra irregulares, com características urbanas. Desses 529 parcelamentos cadastrados, 297 foram considerados inabilitados e 232 aptos à continuidade do processo de regularização. Em 1985 já existiam no DF cerca de 150 parcelamentos irregulares, chegando a 179 empreendimentos em 1989 (SEDUH, Diagnóstico Preliminar dos Parcelamentos Urbanos Informais no Distrito Federal, 2006, p. 13-14). Em 2006, os parcelamentos urbanos informais implantados, detinham cerca de 24% de toda população do DF, em torno de 546 mil habitantes.

Esta expansão territorial desordenada também ocorre na RA de Santa Maria; onde, de acordo com as informações cedidas pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – Seduma e Instituto Brasília Ambiental - Ibram (2010), foram identificados 45 parcelamentos, sendo a maioria instalada na zona rural (vide anexo I). A tendência verificada no processo é que as áreas rurais estão sendo extremamente pressionadas, fracionadas e convertidas em áreas urbanas. Como as construções irregulares que ocorrem nos Setores Habitacionais do Tororó, Meirelles e Ribeirão (Porto Rico), em locais de APP's e APM's, devido à especulação imobiliária na região.

Observou-se que tanto o acelerado processo de ocupações quanto os tipos de uso do solo têm contribuído para este cenário de degradação. Uma das atividades econômicas que promove alto grau de degradação para os recursos hídricos e solo na região é a extração mineral, sobretudo os areais irregulares. Silva (2010) considera que:

[...] o acelerado processo de urbanização se deveu, em parte, à facilidade e proximidade de se obter agregados na região. Na exploração de agregados no DF destaca-se a disponibilidade de matérias-primas minerais de uso na construção civil,



sobretudo areia, cascalho, argila, cimento e brita. A relativa abundância destes insumos, proporcionada pelas características geológicas da região bem como a proximidade dos locais de consumo propiciou construir, a baixos custos financeiros, a imensa quantidade de edificações e obras públicas de infra-estrutura existentes hoje (SILVA, p. 31, 2010).

Nas últimas décadas observou-se o surgimento de várias cidades no DF para atender a esta demanda, tornando-se cidades funcionais para o setor de construção civil, tais como as RA's do Gama, Planaltina, Sobradinho e São Sebastião com suas olarias, que fornecem tijolos, indústrias de cimento e de várias mineradoras que fornecem agregados para o setor. Na RA de Santa Maria, também, ocorre este tipo de exploração mineral, fornecendo areia e saibro, utilizados na fabricação de concreto e argamassas, além de cascalhos e demais derivados para diferentes usos e aplicações na indústria. Portanto, são gerados no ambiente um desequilíbrio ambiental, comprometendo a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos, e principalmente a qualidade de vida na RA.

No entanto, apesar de reconhecer as bacias hidrográficas como unidades básicas de planejamento, integradoras do que acontece na região (o que acontece à montante afeta a realidade à jusante), neste trabalho a pesquisa ficou centrada nos limites territoriais da RA de Santa Maria, devido o foco de análise ser o diagnóstico ambiental local; inclusive nas unidades hidrográficas dos Ribeirões Alagado e Santa Maria, que são os mais pressionados pelo processo de urbanização na cidade.

1.2 - Questões de Pesquisa

Com base na problemática acima, a pesquisa buscou responder aos questionamentos abaixo, e não testar hipóteses:

- Qual foi a dinâmica de ocupação da cidade de Santa Maria, e até que ponto a urbanização e o vetor de expansão urbana contribuíram para geração de impactos ambientais na RA?
- Em que medida a atividade econômica de extração mineral contribuiu para a degradação ambiental dos recursos hídricos, em particular nas nascentes?
- Será que o emprego da metodologia PEIR, fundamentada nos conhecimentos geográficos, poderá contribuir com os resultados da análise e avaliação dos impactos ambientais? E será que apresentará uma maior eficiência na indicação de diretrizes para subsidiar o desenvolvimento de políticas públicas ambientais e urbanas que condicionará maior grau de preservação dos recursos naturais, melhorando a qualidade ambiental da área pesquisada?



1.3 - Objetivo Geral

O trabalho tem como objetivo geral fazer um diagnóstico ambiental de caráter pós-ocupacional da urbanização na RA XIII de Santa Maria, identificando o grau de degradação ambiental dos recursos naturais, em particular, das nascentes nas Unidades Hidrográficas dos Ribeirões Santa Maria, Alagado, Saia Velha e Santana/Maria Pereira, por meio da metodologia PEIR, verificando as possíveis contribuições deste Modelo para a gestão ambiental e territorial.

1.3.1 - Objetivos Específicos

1. Realizar uma retrospectiva histórica, do período de 1984 a 2011, analisando a evolução espacial e a dinâmica do uso e ocupação do solo na RA de Santa Maria.
2. Compreender em que medida o processo de urbanização contribuiu para a atual organização da cidade, verificando as condições ambientais da área de estudo (equilíbrio e qualidade ambiental).
3. Fazer uma avaliação macroscópica dos impactos ambientais nas Unidades Hidrográficas dos Ribeirões Santa Maria, Alagado, Saia Velha e Santana/Maria Pereira.
4. Verificar o vetor de crescimento da urbanização e identificar se este contribui para a degradação ambiental da região.
5. Mapear, por meio de Sistema de Informação Geográfica – SIG, os tipos de uso e ocupação do solo, localizando os pontos ou locais de maior grau de degradação ambiental na RA de Santa Maria, gerar o modelo digital do terreno, mapear e caracterizar as APP's, elaborar o mapa de riscos de contaminação dos recursos hídricos e fragilidade do solo da área de estudo.
6. Identificar possíveis propostas e soluções para recuperação das áreas degradadas e minimizar os conflitos.
7. Elaborar uma proposta de Matriz de Indicadores de Impactos Ambientais para a RA de Santa Maria, resultado da aplicação do modelo PEIR – “Pressão-Estado-Impacto-Resposta”.

1.4 - Estrutura do Trabalho

Para desenvolver o referido estudo, propõem-se a divisão do trabalho em cinco capítulos, estruturados em:



Capítulo I - Considerações Iniciais: apresenta a contextualização, as justificativas da escolha do tema, da área de pesquisa, define as problemáticas e sistematiza os objetivos da pesquisa.

Capítulo II – Fundamentação Teórica: onde se faz um levantamento bibliográfico e uma revisão de conceitos pertinentes que sustenta e embasa a pesquisa, fornecendo subsídios para o desenvolvimento da pesquisa. Envolve, respectivamente, as seguintes temáticas: na primeira etapa, faz a interface entre o urbano e o ambiental; iniciando com a definição do fenômeno da urbanização e a caracterização do vetor de expansão urbana e sua importância para a dinâmica territorial do DF; em seguida, conceitua o que são degradações e impactos ambientais, destacando os possíveis impactos ambientais da urbanização e o desequilíbrio ambiental dos solos, em consequência dos processos erosivos oriundos de diferentes tipos de uso e ocupação do solo. Na segunda etapa, caracteriza o que são bacias hidrográficas e nascentes, e suas importâncias para o ciclo hidrológico e para manutenção dos mananciais; após, apresenta possíveis impactos ambientais em bacias hidrográficas e suas consequências na dinâmica das nascentes. Apresenta a importância de se considerar as bacias hidrográficas como unidades de gestão territorial. Na terceira etapa, faz um embasamento teórico do cenário da mineração, destacando como a atividade é regulamentada e quais são os mecanismos necessários para aprovação desta atividade. Também, identificou os possíveis impactos ambientais da mineração, a partir da concepção teórica de Parizotto (1995), contribuindo no processo de levantamento dos respectivos impactos na RA. Na quarta etapa, foram referenciados os instrumentos das políticas ambiental e urbana que regulam as APP's e APM's. Após, foram conceituados na quinta etapa da fundamentação teórica, os instrumentos de gestão territorial como o Plano Diretor Urbano, Estatuto das Cidades e Agenda 21 Local; além de caracterizar os Planos Diretores de Ordenamento Territorial do Distrito Federal. Na sexta etapa e última, foi apresentado um breve histórico, bem como os aspectos conceituais da temática sobre os indicadores ambientais como recurso no processo de análise da degradação ambiental; e traz os conceitos e bases teóricas da metodologia de indicadores ambientais utilizada na pesquisa; isto é, o modelo “Pressão-Estado-Impacto-Resposta – PEIR” que busca estabelecer um vínculo lógico na pesquisa “causas-efeitos-ações-respostas”.

Capítulo III - Procedimentos Metodológicos e Caracterização da Área de Estudo – A primeira etapa do capítulo consiste em descrever os procedimentos metodológicos e instrumentos utilizados para efetivação da pesquisa, como: a coleta de dados, o material cartográfico, as técnicas e tratamento dos dados, a maneira de como foi analisado as questões de pesquisas e suas verificações, para finalizar com o diagnóstico ambiental da RA. Na



segunda etapa do capítulo foi realizada a caracterização da área de estudo, a RA XIII - Santa Maria-DF, tais como: localização geográfica, aspectos históricos, populacionais e econômicos; e a caracterização dos aspectos físico-geográficos (geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrológicos, climáticos, vegetação e dos tipos de uso do solo) da área pesquisada.

Capítulo IV – Análise e Discussão dos Resultados: A primeira etapa do capítulo apresenta os Indicadores de Pressão identificados na RA, onde, temos: i) expansão urbana na RA de Santa Maria; ii) dinâmica dos vetores de expansão urbana na RA e iii) mineração. Na segunda etapa, apresenta os Indicadores de Estado, sendo: i) qualidade das águas do sistema de abastecimento público, qualidade dos corpos hídricos e a oferta de tratamento do esgotamento sanitário; ii) fragilidade de contaminação dos recursos hídricos; iii) a susceptibilidade à erosão dos solos na RA; e iv) o Estado e as Ocupações em Áreas de Proteção Ambiental. Na terceira etapa, foram identificados e analisados os seguintes Indicadores de Impacto: i) poluição atmosférica; ii) contaminação dos mananciais; iii) degradação e contaminação das nascentes; iv) Degradação e contaminação dos solos em APP e APM; v) impermeabilização do solo e desenvolvimento de processos erosivos; vi) impactos ambientais da mineração; vii) impactos ambientais da exploração agrícola intensiva; viii) perda da biodiversidade; e ix) impactos ambientais da expansão dos condomínios. Na quarta etapa das análises dos resultados, destacam-se as políticas públicas e ações sociais, com participação da sociedade, para reverter ou mesmo recuperar os ambientes degradados; além de buscar medidas que minimizam as pressões atuantes na RA. Os indicadores de resposta utilizados foram: i) os instrumentos de regularização dos parcelamentos urbanos; ii) as ações públicas na gestão territorial de Santa Maria; iii) a Agenda 21 Local e a atuação do Comitê de Bacia Hidrográfica na RA; iv) as ações públicas no gerenciamento dos recursos hídricos e solo; v) o acesso aos projetos de Educação Ambiental na RA; e vi) medidas de contenção aos processos erosivos.

E, por fim, o Capítulo 5 que apresenta as Considerações Finais e a Matriz de Indicadores do modelo PEIR.



2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O capítulo trata da análise de teorias e conceitos pertinentes à interpretação dos processos levantados empiricamente na pesquisa, com o objetivo de obter um melhor entendimento da temática abordada.

2.1 - Construindo a Interface entre o Urbano e o Ambiental.

O entendimento da situação ambiental global, da evolução das discussões acerca dos problemas entre o meio urbano e ambiental, e o gerenciamento e gestão ambiental e territorial, são de fundamental importância para o desenvolvimento desta pesquisa.

O ambiente ecologicamente equilibrado é um dos bens indispensáveis ao ser humano, por força de sua contribuição à sadia qualidade de vida e à dignidade social (LEITE, 2003, p. 284). Visto no âmbito do direito do indivíduo e de acordo com o Artigo 225 da Constituição brasileira:

[...] todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações [...] (BRASIL, 1988, p. 133).

Ao se pesquisar a qualidade ambiental é necessário considerar a dinâmica do espaço, as características e peculiaridades do local e de seus agentes modeladores do espaço. Não se pode fragmentar o espaço e estudá-lo de forma isolada, mas sim estudá-lo observando suas interações, relações e dependências, buscando a totalidade das informações. Caso o foco seja o entendimento da qualidade ambiental nas nascentes, os resultados poderão nortear as políticas públicas de gerenciamento de recursos hídricos, focando uma gestão ambiental e territorial de maior eficiência. Thormaziello (2007) destaca que a qualidade ambiental é resultado da harmonia entre o homem e a natureza, é quando os processos de interferência do homem são harmônicos com a dinâmica natural, partindo do entendimento e compreensão das complexidades da paisagem que orientará as intervenções. Ariza (2010) em suas análises, destaca que:

[...] é importante o estudo da qualidade ambiental porque ele é um critério que compõe a qualidade de vida. A qualidade de vida, apesar de ser medida, como por exemplo, através do IDH - Índice de Desenvolvimento Humano, é algo subjetivo, que depende das escolhas e histórias de vida de cada morador da cidade. Já a qualidade ambiental, apesar de não haver consenso sobre aspectos e indicadores a serem analisados, é algo mais concreto (ARIZA, 2010, p. 25).

Entretanto, a qualidade ambiental é o objetivo da gestão ambiental e deve basear-se em um número de informações que possibilite o entendimento de sua abrangência. Isto significa



que uma boa avaliação ambiental necessita da compreensão de todos os fatores envolvidos, isto é, seus aspectos físicos, bióticos, econômicos, sociais, políticos e culturais. Essa ótica e percepção da realidade, que trabalha com a interdependência dos fatores mencionados acima, fazem com que o mundo seja visto pela concepção sistêmica em termos de relações e de integração. Os sistemas conferem uma natureza intrinsecamente dinâmica, de estruturas flexíveis e estáveis; são totalidades cujas estruturas específicas resultam das interações e interdependência de suas partes.

As propriedades sistêmicas são destruídas quando um sistema é dissecado, física ou teoricamente, em elementos isolados. Portanto, quando geógrafo, busca compreender e analisar a dimensão da totalidade deste sistema, não deve fragmentá-lo; pois, a natureza do todo é sempre diferente da mera soma de suas partes. Nesta visão ecossistêmica, os geógrafos não podem entender o comportamento de ecossistemas ao examinar só o comportamento de indivíduos, mas, deve compreender e analisar outras importantes dimensões. Porém, na maioria das vezes, os geógrafos não estão capacitados para dominar conhecimentos de diferentes áreas; sendo necessário trabalhar em conjunto com outros profissionais, sem perder o foco da totalidade.

Santos (2008) parte do princípio de que “o estudo da cidade para o planejamento ambiental é uma etapa fundamental para a organização do futuro visando à sobrevivência e a melhoria da qualidade de vida” (SANTOS, 2008, p.19). Ao estudar a qualidade ambiental na área periférica da zona sul de São Paulo, ele procura desvendar a imagem da cidade e a percepção de qualidade ambiental compartilhada pelos cidadãos, decifrando e codificando as informações. Foi feita a espacialização de determinados fenômenos considerados negativos para qualidade ambiental com base em questionários aplicados, elaborando, como resultado, um mapa de qualidade ambiental urbana. O autor constatou que a [...] reflexão sobre a qualidade ambiental, com base em critérios de atributos negativos, é mais precisa ao levantar elementos que realmente comprometem o conforto e o bem-estar do morador (SANTOS, 2008, p.24).

2.1.1 - Fenômeno da Urbanização e o Vetor de Expansão Urbana

A urbanização pode ser definida como a proporção da população concentrada em cidades ou o crescimento dessa proporção (DAVIS, 1977). Para Jatobá (2000) a definição formal descreve áreas urbanas como concentração de trabalhadores e setores de produção não agrícolas. As definições variam de país para país e têm mudado ao longo do tempo.



Expansão urbana, crescimento urbano, crescimento das cidades, desenvolvimento urbano ou desenvolvimento das cidades são todos termos que se referem ao mesmo processo: o crescimento físico das cidades. Independente da expressão utilizada, o que deve ser necessariamente considerado, e que Clark (1985, p. 61) coloca bem é que o crescimento urbano iniciou uma mudança que passou de lugares predominantemente rurais para predominantemente urbanos. Uma mudança que tem afetado a maioria dos países nos últimos quarenta anos, não apenas por sua amplitude espacial, como também pelos valores, expectativas e estilos de vida que prevalecem em torno do urbano (DA GUIA, 2006, p. 41).

Castells (2000) cita que os problemas atuais da urbanização giram em torno de quatro fatores, quais sejam: o acelerado ritmo de crescimento urbano; o fato de este crescimento ocorrer, especialmente, nas regiões denominadas subdesenvolvidas; pelo surgimento de novas organizações urbanas - as grandes metrópoles; e a relação do fenômeno urbano com novas formas de articulações oriundas do modo de produção capitalista. (CASTELLS, 2000, p. 46).

De acordo com Paviani (2010):

As ações para modificar territórios e aglomerados urbanos ocorrem com uma conjunção de forças. Nesse caso, valeria verificar as ações de agentes e como cada um deles desempenha seu papel no âmbito das cidades: o Estado atua, com seu aparato legislativo e coercitivo, no controle e na normatização, os agentes empresariais procuram as brechas para obter lucratividade, apresentando-se como construtores e intermediários entre demanda e oferta de habitações e de terrenos urbanos; o cidadão, por vezes tido apenas como "morador" ou "consumidor" é o alvo das metas governamentais e empresariais (PAVIANI, 2010, p. 7).

Neste contexto, a cidade surge, principalmente, para atender as necessidades dos homens, sejam elas econômicas, políticas ou sociais. O espaço urbano é traçado e transformado constantemente pela atuação destes agentes modeladores. Nesta lógica, Corrêa (1989) aponta que,

[...] o espaço urbano capitalista é um produto social, resultado de ações acumuladas através do tempo, e engendradas por agentes. [...] os agentes desse processo são: (a) os proprietários dos meios de produção, sobretudo os grandes industriais; (b) os proprietários fundiários; (c) os promotores imobiliários; (d) o Estado; e (e) os grupos sociais excluídos (CORRÊA, 1989, p. 11).

Contudo, a urbanização não traz apenas o desenvolvimento econômico, tecnológico e social, também promove efeitos negativos para a sociedade. Para Silva (1997)

[...] a urbanização gera enormes problemas. Deteriora o ambiente urbano. Provoca a desorganização social, com carência de habitação, desemprego, problemas de higiene e de saneamento básico. Modifica a utilização do solo e transforma a paisagem urbana. A solução desses problemas obtém-se pela intervenção do poder público, que procura transformar o meio ambiente e criar novas formas urbanas. Dá-se então a urbanificação, processo deliberado de correção da urbanização, ou na criação artificial de núcleos urbanos [...] (SILVA, 1997, p. 21).

É evidente que o adensamento populacional nas áreas urbanas, aliado às restrições econômicas que atingem a sociedade como o desemprego devido a falta de qualificação das



peças em atender os requisitos do mercado de trabalho, e limitações das administrações públicas em gerir o planejamento e o controle do uso e ocupação do solo, torna o processo de urbanização anárquico, trazendo sérios impactos negativos para a sociedade. Tais características se expressam no agravamento dos processos de segregação espacial, exclusão social e degradação ambiental, surgindo áreas de risco e vulnerabilidades sócio-ambientais.

As cidades estão crescendo de forma descontínua e sem planejamento, prejudicando a qualidade de vida das pessoas ao não disponibilizar infra-estrutura básica, emprego, saúde, educação, habitação e lazer para todos. Logicamente, percebe-se que o planejamento urbanístico não consegue acompanhar o ritmo acelerado do crescimento das Cidades. As contínuas transformações das áreas urbanas promovem níveis elevados de sobrecarga aos recursos naturais, além de causar profundos impactos no ambiente, deteriorando a qualidade de vida das cidades.

Portanto, uma cidade planejada nem sempre irá propiciar uma qualidade de vida para todos os seus habitantes, demonstrando que “a qualidade de vida das cidades” está diretamente relacionada à capacidade dos gestores em reorganizar os espaços, gerindo novas ações e medidas que minimizem as pressões e os impactos ambientais da urbanização. Este ambiente urbano deverá ser tratado como um organismo vivo, em que será preciso ocorrer uma integração dos diversos órgãos gerenciadores das cidades e da comunidade local, para construir uma cidade mais humana, justa e sustentável; e com capacidade de acompanhar e solucionar os problemas oriundos do acelerado processo de transformações na Economia, na Política e na Sociedade.

A urbanização acaba por criar grandes problemas, e soluções devem levantadas e aplicadas pela própria sociedade, que não deve esperar somente pelo agente Estado. Santos (1982) destaca que:

Por um lado, há a hipótese de que a urbanização é necessária para o processo do crescimento nacional pelas economias de aglomeração e escala que cria, pelas oportunidades de emprego e melhoramento de posição social que oferece e, finalmente, por seu clima favorável à elaboração de ideologias progressistas. Por outro lado, porém, acusa-se a urbanização de agravar desequilíbrios sócio-econômicos e disparidades regionais, de gerar subemprego, degradação da habitação e definição de serviços essenciais. As pessoas reagem como se a origem, tanto das boas coisas como das más, fosse a cidade e, por consequência, devesse esta elaborar suas respostas em seu próprio interior (SANTOS, 1982, p. 181).

Segundo Mota (1999) “o aumento da população e a ampliação das cidades deveriam ser sempre acompanhados do crescimento de toda a infra-estrutura urbana, de modo a proporcionar aos habitantes uma mínima condição de vida” (MOTA, 1999, p. 17). No geral, o planejamento urbanístico ocorre de forma inadequada, acompanhado pela falta da infra-



estrutura capaz de garantir a mínima qualidade ambiental das cidades. Neste sentido, para Silva (1997),

A urbanização gera enormes problemas, deteriora o ambiente urbano, provoca a desorganização social, com carência de habitação, desemprego, problemas de higiene e de saneamento básico. Modifica a utilização do solo e transforma a paisagem urbana. A solução desses problemas obtém-se pela intervenção do poder público, que procura transformar o meio ambiente e criar novas formas urbanas. Dá-se então a urbanificação, processo deliberado de correção da urbanização, ou na criação artificial de núcleos urbanos [...] (SILVA, 1997, p. 21).

Segundo Cunha e Guerra (1998), “o ambiente é alterado pelas atividades humanas e o grau de alteração de um espaço, para outro, é avaliado pelos seus diferentes modos de produção e ou diferentes estágios de desenvolvimento da tecnologia” (CUNHA; GUERRA, 1998, p.225). Fica evidente que o processo de urbanização gera impactos negativos e positivos, tanto sociais como ambientais, porém, estes impactos podem ser minimizados, controlados ou mesmo evitados, mediante recursos tecnológicos eficazes e de um planejamento urbano integrado em termos ecológicos, físico-territoriais, econômicos, sociais e administrativos, abrangendo todas as partes da totalidade do ecossistema existente.

Continuando a lógica dos fatores negativos da urbanização, Ariza e Araújo Neto (2010), afirmam que:

[...] para viver na cidade o homem lança mão de novas técnicas para modificar a natureza. A paisagem é intensamente alterada, mesmo as altas tecnologias não são capazes de recuperá-la. O homem modifica o meio de acordo com suas necessidades, porém o uso de tecnologias fez intensificar a degradação ambiental e criar necessidades que não existiam antes. As grandes e rápidas transformações que o homem vem causando afastam o ambiente da sustentabilidade, as modificações são intensas e chegam ao ponto de serem prejudiciais ao próprio homem (ARIZA; ARAÚJO NETO, 2010, p. 129).

A estruturação do espaço urbano é resultado de um processo espacial com dimensão temporal, onde a compreensão da atualidade integra as mudanças do passado e o potencial de variações para o futuro próximo (ANJOS, 2010, p. 372). Assim, a dinâmica espacial é um conjunto de eventos interconectados e suas interações refletem na estrutura das cidades, que não são um todo homogêneo. As próprias configurações espaciais são reflexos das transformações das cidades que possuem características próprias, resultado da atuação de diversos fatores como do mercado imobiliário, do fracionamento e criação de novos parcelamentos de baixa renda, da quase monopolização da infra-estrutura básica, do aumento das periferias e do desprovimento do valor social da terra. O que pode ser facilmente comprovado ao se analisar a manipulação da terra urbana na RA de Santa Maria.

Ao analisar o vetor de expansão urbana entende-se que o pressuposto inicial é que a ocupação e o uso do solo vão se modificando com o passar do tempo, resultado de uma



relação causal entre o comportamento demográfico das cidades, ações humanas e as condições geográficas da natureza.

A expansão da mancha urbana modifica os processos de uso e ocupação do solo, resultando em novas áreas de atração populacional. A instalação de um núcleo habitacional em uma área desabitada torna a região um pólo de atração populacional, criando novas rotas de deslocamentos. Outro exemplo é quando existe um crescente deslocamento populacional, oriundo de migração, que acaba por potencializar os processos de modificação do uso e ocupação do solo. A criação de novos espaços em áreas “periféricas”, resultante de processos de segregação espacial nos grandes centros urbanos, também ocasiona e direciona a expansão da mancha urbana. Seguindo a análise, Cano e Brandão (2002) destacam que:

[...] a expansão da malha urbana empurra o pobre para espaços cada vez mais distantes do núcleo metropolitano, onde se encontra a oferta de emprego, ou para a ocupação irregular de terra e favelização, ao mesmo tempo em que assegura a constituição de reservas de valor na forma de capital imobiliário (CANO; BRANDÃO, 2002, p. 443).

É interessante observar que a expansão da mancha urbana, em muitos casos, seguiu o traçado das rodovias, acompanhando a rota de maior desenvolvimento econômico. O próprio relevo também condiciona o direcionamento de expansão para regiões de relevo mais plano, onde processos erosivos são menores. Pode-se citar, ainda, as áreas em que os solos apresentam níveis elevados de fragilidades, tanto para o cultivo quanto para formação de processos erosivos, que, por serem desvalorizadas no mercado, tornam-se sub-núcleos periféricos de atração.

Anjos (2010) destaca outro condicionante à compreensão da expansão física das cidades sendo “o modelo rodoviário urbano” um dos fatores básicos do crescimento dispersivo e da pulverização da cidade (p.373). E o “vetor de crescimento urbano” no território como linhas de força do crescimento espacial, que podem ser capturadas pela leitura do monitoramento territorial (ANJOS, 2010, p. 374).

É interessante observar a importância que Anjos (2010) concede ao monitoramento espacial, por permitir rever a história de fatos geográficos, o que acontece na atualidade, e capturar os deslocamentos dos fluxos espaciais. Em suas pesquisas, com base nas linhas de força do processo de formação e crescimento das manchas urbanas, verificadas a partir do monitoramento realizado no espaço do DF, foi possível mensurar o movimento dos vetores de expansão em desenvolvimento ao longo do tempo e do espaço.

Os vetores de expansão no território têm como condutor mais evidente o sistema viário estrutural, e caracterizam-se por serem um segmento com dimensão linear ou zonal, que apresenta uma direção orientada, onde os deslocamentos são representados nos mapas por

flechas, materializando as direções e sentidos das expansões territoriais (ANJOS, 2010, p. 382). Os resultados da análise dos vetores de expansão da dinâmica espacial, de uma dada região, devem ser considerados como mais um recurso na busca de se compreender cenários futuros, auxiliando na tomada de decisões na gestão territorial e ambiental. Os vetores de expansão também podem ser classificados em principal e secundários.

Na Figura 1 constata-se que o vetor principal expressa o dinamismo urbano na direção sul do DF, estimulado pelo eixo de conurbação do Novo Gama até a cidade de Luziânia no Estado de Goiás. A cidade de Santa Maria encontra-se totalmente inserida neste cenário, pois sofre pressões tanto deste vetor principal quanto do vetor secundário na direção e sentido da bacia do São Bartolomeu, refletindo as novas configurações do território da RA como o setor habitacional do Tororó.

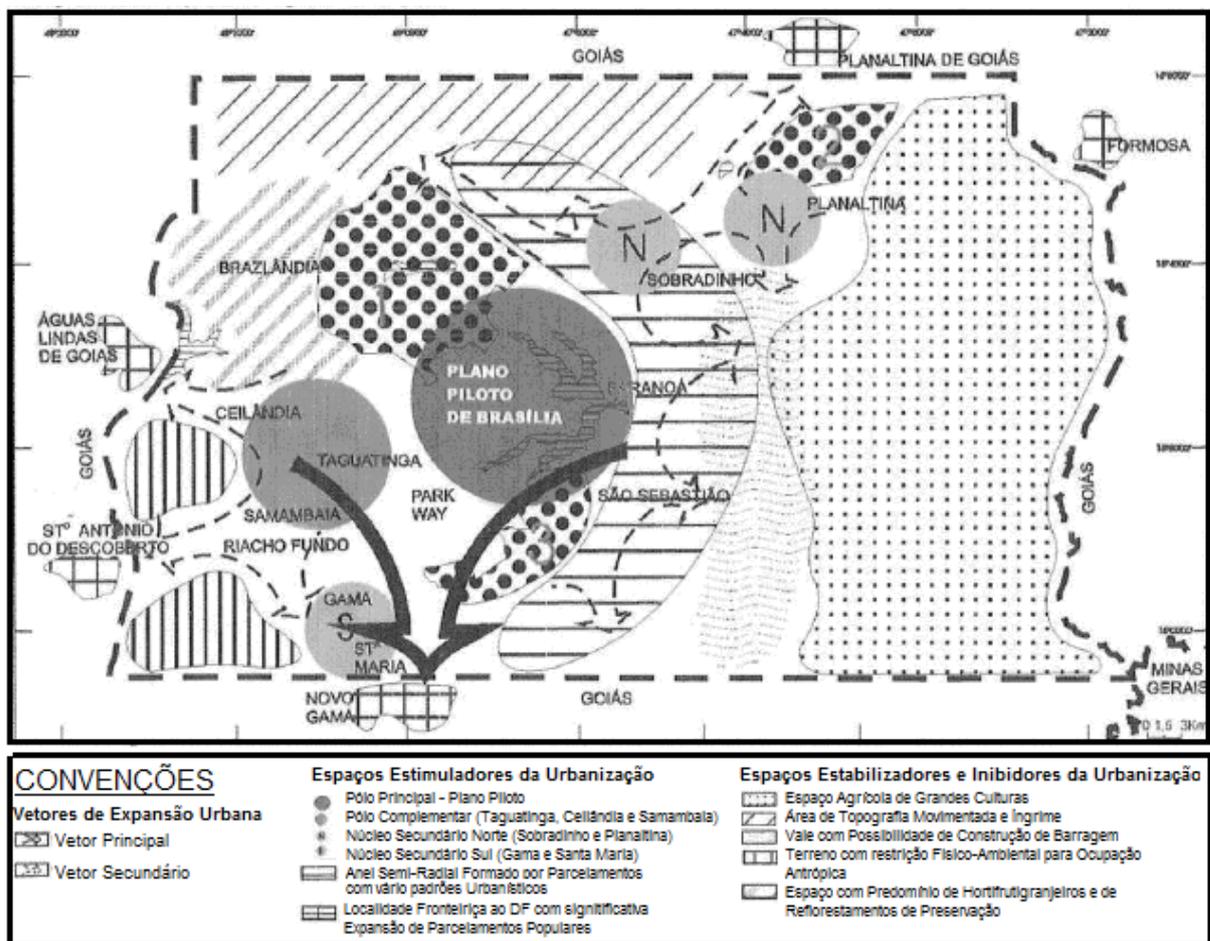


Figura 1 - Estruturas Básicas da Dinâmica Territorial e os Vetores de Expansão no Distrito Federal (2003).

Fonte: ANJOS, 2003, p.212. STEINKE, 2004, p. 87.



2.1.2 - Degradação e Impactos Ambientais

A degradação ambiental, nesse início do século XXI, é uma realidade presente nos espaços urbanos e rurais em todo o mundo, e em particular na RA XIII de Santa Maria/DF. A degradação e os impactos ambientais resultam de fatores naturais e de ações antrópicas. A própria natureza é transformada pelas ações de processos degradacionais naturais, como a influência do clima na região, atuação das precipitações de chuvas, ação dos ventos, da fragilidade do solo, e do próprio desgaste do relevo; porém, cada ambiente apresenta níveis significativos de resiliência e podem ser recuperados naturalmente. O processo de degradação ambiental tem início quando a exploração de um determinado recurso natural se torna maior do que a capacidade da natureza de repor ou reconstituir este recurso com suas características originais.

Na RA de Santa Maria, as pressões exercidas sobre o ambiente, principalmente, sobre a vegetação do Cerrado são intensas; ocorrem devido ao antropismo local, principalmente, pela urbanização desordenada, pelas constantes invasões e parcelamentos dos solos, além da exploração agrícola e da mineração na região. Segundo Sena e Rodrigues Pinto (2008),

[...] a recuperação de áreas degradadas é de grande importância ambiental e socioeconômica, sendo necessária devido ao mau uso dos recursos naturais. É preciso que haja mais estudos sobre a dinâmica da regeneração natural visando a entender os processos que envolvem a capacidade de resiliência das espécies lenhosas do Cerrado e assim, aprimorar técnicas empregadas na recuperação de áreas degradadas com o uso de espécies nativas (SENA; RODRIGUES PINTO, 2008).

Assim, a resiliência de um ecossistema é avaliada pelo tempo que ele levará para retornar à condição inicial, ou próxima a esta (ACIESP, 1997). O grau de resiliência depende das características de cada espécie, não do desenvolvimento da comunidade em si, mas das espécies em particular. Na RA não foram identificados projetos avaliativos da regeneração natural da vegetação nativa do Cerrado, analisando o grau de resiliência em áreas sob diferentes tipos de interferência antrópica. As áreas do Cerrado sentido restrito, geralmente, possui alta resiliência, certamente devido às adaptações das espécies em resposta ao longo histórico de queimadas no bioma. “É comum encontrar maior número de brotações em comparação às áreas preservadas, pois a queima estimula a rebrota de raízes nas plantas do Cerrado” (RAMOS, 1990). Já, áreas em que ocorrem à remoção e à compactação do solo, em decorrência da exploração mineral e da expansão urbana na RA, possuem baixa capacidade de regeneração.

Neste contexto, torna-se necessário acompanhar o desenvolvimento local e apontar aspectos falhos no planejamento e gestão da área e dos recursos voltados a ela e oferecidos



por ela, racionalizando a exploração dos bens disponíveis e direcionando a ocupação do solo para fins adequados em função de sua capacidade de exploração, na tentativa de preservar a qualidade do ambiente (SILVA et al., 2003, p. 8-9).

A Lei da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6938/1981) define degradação ambiental como “alteração adversa das características do meio ambiente” (art.3º, inciso II). Definição ampla para abranger todos os casos de prejuízo à saúde, à segurança, ao bem-estar das populações, às atividades sociais e econômicas, à biosfera e as condições estéticas ou sanitárias do meio, que a mesma Lei atribui à poluição (SÁNCHEZ, 2008, p. 26).

Segundo Ugeda Junior e Amorim (2007), “frequentemente a degradação ambiental é considerada como consequência do aumento populacional. A pressão demográfica pode ser uma das causas da degradação, entretanto ela não é a única, e tampouco a mais importante” (UGEDA JUNIOR; AMORIM, 2007, p. 101). As interferências do ser humano sobre o ambiente provocam alterações nos processos naturais, e podem modificar seus rumos, rompendo o equilíbrio em maior ou menor grau. Estes impactos têm sido altamente perceptivos, principalmente nas últimas décadas. O desenvolvimento econômico é o argumento mais utilizado para justificar tais intervenções na natureza.

Neste sentido, a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº 001/1986, Artigo 1º, Incisos I, II, III, IV e V, consideram impacto ambiental como,

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, originadas por atividades humanas, que direta ou indiretamente afetam: i) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; ii) as atividades socioeconômicas; iii) a biota; iv) e a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986, p. 1).

A extensão dos impactos ambientais sobre a vida humana pode se dar tanto de forma positiva quanto de forma negativa. A definição do que é negativo ou positivo é uma atividade, em si, subjetiva, pois tem como base as expectativas de cada sociedade (Bezerra, 1996). Neste trabalho específico, o impacto ambiental é considerado somente através de seu lado negativo, entendido como a alteração causada pelo homem no ambiente físico que reduz ou pode reduzir a disponibilidade e a qualidade dos recursos naturais.

Como um processo em movimento permanente o impacto ambiental é, ao mesmo tempo, produto e produtor de impactos. Sánchez (2008) postulou que impacto ambiental pode ser causado por uma ação humana que implique:

- Supressão de certos elementos do ambiente: supressão de componentes do ecossistema, como a vegetação, destruição completa de habitats, destruição de componentes físicos da paisagem, etc.;



- Inserção de certos elementos no ambiente: introdução de uma espécie exótica e introdução de componentes construídos (barragens, rodovias, edifícios, áreas urbanizadas, etc.); e
- Sobrecarga além da capacidade de suporte do meio, gerando desequilíbrio ambiental: qualquer poluente, introdução de espécies exóticas, redução do habitat ou da disponibilidade de recursos para uma dada espécie e aumento da demanda por bens e serviços públicos (SÀNCHEZ, 2008, p.31-32).

Como exemplo de estudo de impactos ambientais sobre nascentes pode-se citar o trabalho realizado por Gomes et al. (2005), onde se discute a avaliação dos impactos ambientais nas nascentes do município de Uberlândia (MG), a fim de analisar o grau de interferência sofrido. Foram estudadas 16 nascentes localizadas na Bacia do Rio Uberabinha, onde, a maioria das nascentes encontra-se em propriedade particular, parques ou escolas (GOMES et. al., 2005, p. 103). Nesta pesquisa, foram realizadas visitas de campo para observar o estado das nascentes, avaliando diversos parâmetros macroscópicos. Em sua maioria, as nascentes apresentaram-se degradadas, principalmente pelo: lixo no entorno, utilização por animais e humanos, proximidade de residências e por não terem proteção adequada ou eficiente. Também, foi constatado que o processo de urbanização está intrinsecamente relacionado à intensidade de degradação ambiental das Áreas de Preservação Permanente dos cursos d'água urbanos (GOMES et. al., 2005, p. 118). Contudo, a falta de proteção e a proximidade com residências são os principais aspectos que influenciam negativamente nos impactos evidenciados nas nascentes pesquisadas. A pesquisa mostrou que essas áreas precisam urgente de uma política de proteção e controle ambiental, para que não sejam extintas.

2.1.2.1 - Impactos Ambientais da Urbanização

A ausência de infra-estrutura urbana é uma das causas dos impactos ambientais da urbanização. As principais alterações do ambiente físico a serem avaliados no processo de urbanização estão relacionadas às condições de vegetação, solo, e água, que por sua vez, constituem o desmatamento, a poluição da água, a erosão do solo e o assoreamento (MOTA, 1981). O Quadro 2 mostra a associação entre os impactos ambientais e suas conseqüências.



Quadro 2 - Formas de impacto da urbanização.

IMPACTOS AMBIENTAIS	CONSEQUÊNCIAS
O desmatamento como impacto inicial da urbanização.	A retirada da vegetação natural acaba por intensificar a ocorrência dos demais impactos. A poluição do ar, a erosão do solo e o assoreamento dos cursos d'água, devido perda de sustentação do solo.
Poluição da água (lançamento dos esgotos domésticos e industriais, de águas pluviais e resíduos sólidos diretamente nos rios, córregos e demais cursos d'água).	A disponibilidade de água é reduzida, seja pela sua contaminação, seja pela diminuição de seu fluxo, causada pela impermeabilização do solo e pelo assoreamento.
A erosão do solo (independente da intervenção humana).	A urbanização contribui para acelerar este processo e provocar deslizamentos, rachaduras e fendas nos solos. Os principais processos associados à erosão constituem: a) aumento do escoamento superficial da água; b) alteração do regime da água subterrânea, afetando a drenagem, a estabilidade das encostas e a sobrevivência da vegetação existente; d) alterações diversas dos sistemas naturais de drenagem resultantes das edificações e demais obras.
O assoreamento - consequência direta da erosão do solo.	Os cursos d'água são obstruídos pelos sedimentos, aumentando a possibilidade de ocorrência de inundações e reduzindo a capacidade de armazenamento da água em reservatórios.

Fonte: CRUZ, M. C. da (1998), adaptado pela autora.

Hall (1984) apresenta uma série de impactos decorrentes da urbanização em um sistema hídrico. De uma forma geral, esses podem ser resumidos em dois processos: i) aumento da densidade demográfica, que tende a ampliar a necessidade de recursos hídricos e, concomitantemente, comprometer a sua qualidade; ii) aumento da densidade de construções, que tende a impermeabilizar o solo e modificar o sistema de drenagem, alterando as características do balanço hidrológico local (HALL, 1984).

Segundo Cunha e Guerra (2001, p. 345), “o manejo inadequado do solo, tanto em áreas rurais como em áreas urbanas, é a principal causa da degradação”. As próprias condições naturais podem desencadear processos de degradação ambiental. Contudo, quando isso ocorre associado ao manejo inadequado e ocupação desordenada do solo as consequências, como prejuízos econômicos e perdas humanas, podem ser agravadas.

Segundo Cunha e Guerra (2001, p. 244), “para que seja possível a recuperação de áreas degradadas, é preciso fazer um diagnóstico da degradação”. As leis de preservação ambientais como as Resoluções CONAMA, o Código Florestal, a Lei de Crimes Ambientais e a Constituição Federal, têm como propósito gerar um equilíbrio entre as ações antrópicas e o meio ambiente, garantindo por sua vez a proteção contra as transformações antrópicas



negativas no ambiente. Contudo, faz-se necessário o bom senso, uma educação ambiental e o cumprimento das leis ambientais por todas as parcelas da sociedade humana (MARIANO et al., 2011).

Um dos grandes desafios para o planejamento urbano é tentar minimizar os impactos negativos da urbanização sobre o meio físico. O estudo dos impactos ambientais da urbanização deve ser feito de acordo com três perspectivas: entender qual é o ambiente físico, a localidade onde está ocorrendo a ocupação; compreender em que grau de intensidade esta ocupação ocorre em áreas de APP e APM, especialmente em nascentes; e identificar como a urbanização se configurou no espaço, na área pesquisada. Somente após deve-se buscar soluções de recuperação das áreas degradadas.

2.1.2.2. As ações antrópicas e o desequilíbrio ambiental dos solos: Processos Erosivos

Os processos erosivos podem ser tanto resultantes da ação conjunta de agentes naturais como o relevo, a água, gelo, vento e organismos vivos, quanto de atividades antrópicas que, devido a determinadas pressões, aceleram os processos erosivos naturais, provocando a ruptura do equilíbrio natural existente no meio físico local. A retirada da cobertura vegetal por desmatamento, por exemplo, ocasiona instabilidade no sistema³ ambiental devido à baixa capacidade de recuperação da área degradada, constituindo-se como um dos maiores vilões para formação de processos erosivos. A noção de estabilidade de um sistema é útil para compreender os padrões de equilíbrio natural do meio físico pesquisado.

Segundo Mattos e Perez Filho (2004), “a estabilidade aponta a capacidade do sistema, mesmo quando submetido a distúrbios, manter seu padrão global de organização, seja no mesmo estado em que se encontra antes da perturbação ou em um outro estado” (MATTOS; PEREZ FILHO; 2004, p. 13). A estabilidade significa a manutenção da identidade do sistema; quando um sistema consegue conservar uma certa coerência interna e preservar suas características fundamentais de organização ao longo de sua evolução pode ser considerado estável. Porém, nenhum sistema permanece estático, fixo, imóvel, somente estável; pois, a estabilidade é relativa e dinâmica, e o sistema esta em constante renovação e transformação.

Uma das formas em que a estabilidade se manifesta é a resiliência, como pode ser observado no processo de erosão do solo. Assim, pressupõe que o distúrbio, ou seja, o

³ Um sistema pode ser definido como um todo organizado composto de elementos que se inter-relacionam. A idéia de sistema só ganha sentido se forem considerados conjuntamente esses três conceitos: todo, partes e interrelação. A simples interação entre elementos não forma um sistema se não forem capaz de criar algo que funcione como um todo integrado. Por outro lado, não é possível compreender totalmente esse todo se não entendermos quais são suas partes e como elas se inter-relacionam (MATTOS; PEREZ FILHO, 2004, p. 12).



fenômeno erosão cause uma alteração temporária nos arranjos estruturais e funcionais do sistema (solo, corpos d'água e topografia), mas que depois de determinado período de tempo esses arranjos voltem a uma condição bem próxima à que se encontravam antes do sistema ser perturbado, classificamos o sistema com alta capacidade de resiliência.

Segundo Clark et al, (1995), “a própria dinâmica de interações do sistema faz com que, durante sua trajetória evolutiva, haja continuamente modificações na forma e tamanho da bacia de atração”; isto é, o sistema torna-se mais susceptível de sair de seu estado de estabilidade, principalmente, quando perturbado. Esta perturbação no sistema gera a instabilidade, se tal estado de instabilidade não for prejudicada totalmente sua capacidade de auto-organização do sistema, ocorrerá um processo de readaptação organizacional em relação às novas condições ambientais e este poderá atingir um novo estado de estabilidade.

Segundo Morin (1970),

“a organização e evolução dos sistemas complexos depende não apenas da ordem, mas também da desordem trazida pelos distúrbios. [...] A desordem não tem apenas um papel destruidor, mas, é também fonte de criação ao propiciar a evolução do sistema para um novo estado de estabilidade. A organização de um estado surge da organização de um sistema de interações entre ordem e desordem’ (Morin, 1970).

Quando o solo é usado e ocupado racionalmente, de acordo com sua aptidão e com as técnicas apropriadas, este atinge um novo estado de equilíbrio, apresentando alta capacidade de regeneração e de estabilidade. Porém, quando o uso é inadequado o resultado é a instabilidade e degradação dos solos, já que os solos apresentam baixa capacidade de recuperação e regeneração. As ações corretivas deste estado apresentam altos custos financeiros para sociedade, principalmente ao poder público gestor.

Rocha (2007) identifica que os processos erosivos podem ocorrer de duas maneiras:

- Erosão geológica - processo natural de evolução da superfície terrestre, caracterizado pela desagregação e transporte de partículas do solo pelos agentes erosivos, é um processo que acontece de forma lenta e contínua;
- Erosão acelerada - desenvolvida principalmente pela ação humana que gera desequilíbrio nas fases da erosão natural e de sedimentação. Trata de um processo acelerado e destrutivo (ROCHA, 2007, p.8).

Segundo Bertoni e Lombardi Neto (1999), Cunha e Guerra (1998) e Florenzano (2008), os principais fatores que controlam a intensidade dos processos erosivos são:

- relevo (declividade, extensão - comprimento da encosta, orientação, etc.) das vertentes;



- erodibilidade do solo (resistência do solo à erosão), dependente das propriedades do solo como: textura, densidade aparente, porosidade, teor de matéria orgânica, teor e estabilidade dos agregados e pH do solo;
- erosividade da chuva (potencial erosivo da chuva), dependente das variáveis: distribuição, intensidade e duração;
- uso do solo (tipo, intensidade e manejo); e,
- cobertura vegetal (tipo e densidade).

É importante salientar que, não há como estudar as causas e consequências dos processos erosivos de uma determinada área sem correlacioná-los com a dinâmica do relevo sob a influência direta dos agentes climáticos (MENDES, 2012). A partir desta concepção, observa-se que há um processo integrado de percepção das causas e efeitos; que pode ser observado na correlação da pluviosidade com o relevo, resultando no surgimento de novas formas de microrelevo através das modificações e ações dos processos erosivos.

O desgaste da superfície, proporcionado pela interação chuva e relevo será elevado em áreas de solos expostos e com falta de cobertura vegetal. Os elementos contidos no conjunto climático são os agentes que irão modelar a superfície terrestre, caso não haja a resistência oferecida pelo conjunto biótico, especialmente a vegetação, ou conjunto geológico.

Portanto, quando o solo apresenta alta susceptibilidade à erosão, desprotegido de cobertura vegetal e vulnerável à ação da água pluvial, inicia-se o processo erosivo que pode ocorrer de diferentes formas - tipos de feições erosivas, que podem ser classificadas como: laminar e linear. Erosão laminar caracteriza-se pela remoção de uma fina camada de solo relativamente uniforme, causada ou pelo vento, ou mesmo pela chuva e pelo escoamento superficial. Este tipo de erosão arrasta as partículas mais leves do solo, prejudicando sua fertilidade e diminuindo a sua produtividade. Erosão linear caracteriza-se pela formação de canais, onde a remoção e o transporte das partículas de solo são resultantes do escoamento concentrado de águas pluviais. De acordo com as características do local, a erosão linear pode ser catalogada em três níveis:

- Sulcos: pequenos canais resultantes da concentração de escoamentos superficiais concentrados;
- Ravinas: feições erosivas resultantes do aprofundamento dos sulcos oriundos da concentração do escoamento superficial;
- Voçorocas: são feições de erosão mais complexas e destrutivas, apresentando grandes declives, canal profundo, estreito e longo. Também são resultantes de dois



tipos de escoamento o superficial e o subsuperficial, com tendência tanto para alargar-se como para aprofundar-se até atingir o seu equilíbrio dinâmico. São erosões de grande porte, com formas variadas e de difícil controle.

No Quadro 3, pode-se observar as ações humanas que afetam o equilíbrio dinâmico dos solos, suas causas e principais consequências, conforme identificadas por Cavinatto et al (1995).

Quadro 3 - As ações antrópicas e possíveis contribuições na erosão acelerada dos solos

AÇÕES ANTRÓPICAS	CAUSAS	CONSEQUÊNCIAS
Remoção da cobertura vegetal	Desmatamento - Diminuição da Proteção natural do solo	<ul style="list-style-type: none">• Acelera o impacto das gotas de chuvas no solo – efeito splash ou erosão por salpicamento que prepara as partículas do solo, através da ruptura dos agregados, para serem transportados pelo escoamento superficial;• Diminui a infiltração das águas;• Aumenta a quantidade e a velocidade das enxurradas; e,• Arrastamento da camada superficial e mais fértil do solo para os corpos d'água - Assoreamento dos cursos d'água.
Atividades Agropastoris	Manejo inadequado do solo Uso de Máquinas Pecuária	<ul style="list-style-type: none">• Constitui na formação de processos erosivos;• Deslocamento e transporte de solos férteis (falta de curvas de níveis);• Destroi as estruturas do solo, tornando-o mais susceptível a erosão;• Modificação e alteração nos atributos físicos e químicos do solo pelo emprego e ação dos insumos químicos;• Contaminação dos solos e das águas por insumos;• Extinção da Biota;• O pisoteio do gado causa a compactação, impermeabilização do solo e formação de canais de escoamento concentrado intensificando a erosão;
Mineração	Extração de minérios	<ul style="list-style-type: none">• Desmatamento da vegetação e exposição do solo, tornando-o vulnerável (poluição e erosão);• Destruição da estrutura do solo e subsolo (Desmonte mecânico da topografia local).
Urbanização	Construção Civil e instalação de Infra-estrutura (asfaltamento, esgoto, iluminação, etc.)	<ul style="list-style-type: none">• Impermeabilização da área urbanizada;• Aceleração e aumento no fluxo de águas pluviais - o escoamento superficial;• Enchentes e inundações na cidade;• Expansão dos processos erosivos (sulcos, ravinas e voçorocas); e,• Contaminação físico-químico do solo por resíduos urbanos .

Fonte: Cavinatto et al (1995) apud Rocha (2007), adaptado pela autora.

Neste estudo serão avaliadas as erosões aceleradas, onde o agravamento dos problemas erosivos está diretamente relacionado ao crescimento vertiginoso da população urbana, em um processo de rápida urbanização.



2.2 - Bacias Hidrográficas e a Questão Ambiental: Conhecendo as Nascentes

A bacia hidrográfica é conhecida como o palco principal, onde acontecem as interações ambientais e integralizadora das condições do ambiente.

Teoricamente, a bacia hidrográfica é entendida como uma área da superfície terrestre que drena água, sedimentos e materiais para uma saída comum num determinado ponto do canal fluvial (NETO, 1995). Enquanto uma unidade física, a bacia hidrográfica pode ser definida como a área de influência do rio principal com seus afluentes. As bacias hidrográficas são limitadas pelo divisor de drenagem ou divisor de águas. Uma área pode ter um conjunto de bacias drenando para uma saída comum, como um lago ou o próprio oceano. Os divisores localizam-se em pontos topograficamente mais elevados (montante), e o local de saída (exultório) em pontos mais rebaixados (jusante) (CRUZ, 1998, p. 8).

A bacia hidrográfica pode ser compreendida como um sistema aberto, pois recebe impulsos energéticos das forças climáticas atuantes e das forças geológicas subjacentes. A perda de energia dá-se através da exportação da água e sedimentos em direção ao ponto de saída. Quaisquer modificações no suprimento de energia e massa levam a um auto-ajuste das formas e dos processos de modo a ajustar estas mudanças.

O manejo de bacias hidrográficas deve contemplar a preservação e melhoria da água quanto à quantidade e qualidade, tendo como estratégias: o controle da erosão do solo, criar barreiras vegetais de contenção, minimizar a contaminação química e biológica dos corpos d'água, diminuir as perdas de água por evaporação e consumo, entre outros aspectos.

Para que uma bacia hidrográfica apresente um cenário com ótima qualidade ambiental, faz-se necessário que ações concretas de preservação e recuperação de nascentes sejam efetivamente aplicadas. Portanto, é preciso que se compreenda a dinâmica e as transformações das nascentes para se aplicar políticas públicas eficazes na gestão territorial e ambiental.

Por nascente entende-se a surgência natural da água subterrânea que brota em pontos onde o lençol freático é interceptado pela superfície do terreno. Estas localizam-se em áreas de encosta ou depressões do terreno ou ainda no nível de base representado pelo curso d'água local, e podem ser perenes (de fluxo contínuo), temporárias (de fluxo apenas na estação chuvosa) e efêmeras (surgem durante a chuva, permanecendo por apenas alguns dias ou horas) (CALHEIROS et. al., 2004, p. 15).

Calheiros et.al. (2004) descrevem a importância do ciclo hidrológico para manutenção dos mananciais. Em uma bacia hidrográfica a água da chuva apresenta os seguintes destinos: parte é interceptada pelas plantas, evapora-se e volta para atmosfera; parte esco

superficialmente formando as enxurradas que, através de um córrego ou rio abandona rapidamente a bacia; outra parte é aquela que se infiltra no solo, com uma parcela ficando temporariamente retida nos espaços porosos; outra parte sendo absorvida pelas plantas ou evaporando-se através da superfície do solo; e outra alimentando os aquíferos que constituem o horizonte saturado do perfil do solo (ver Figura 2).

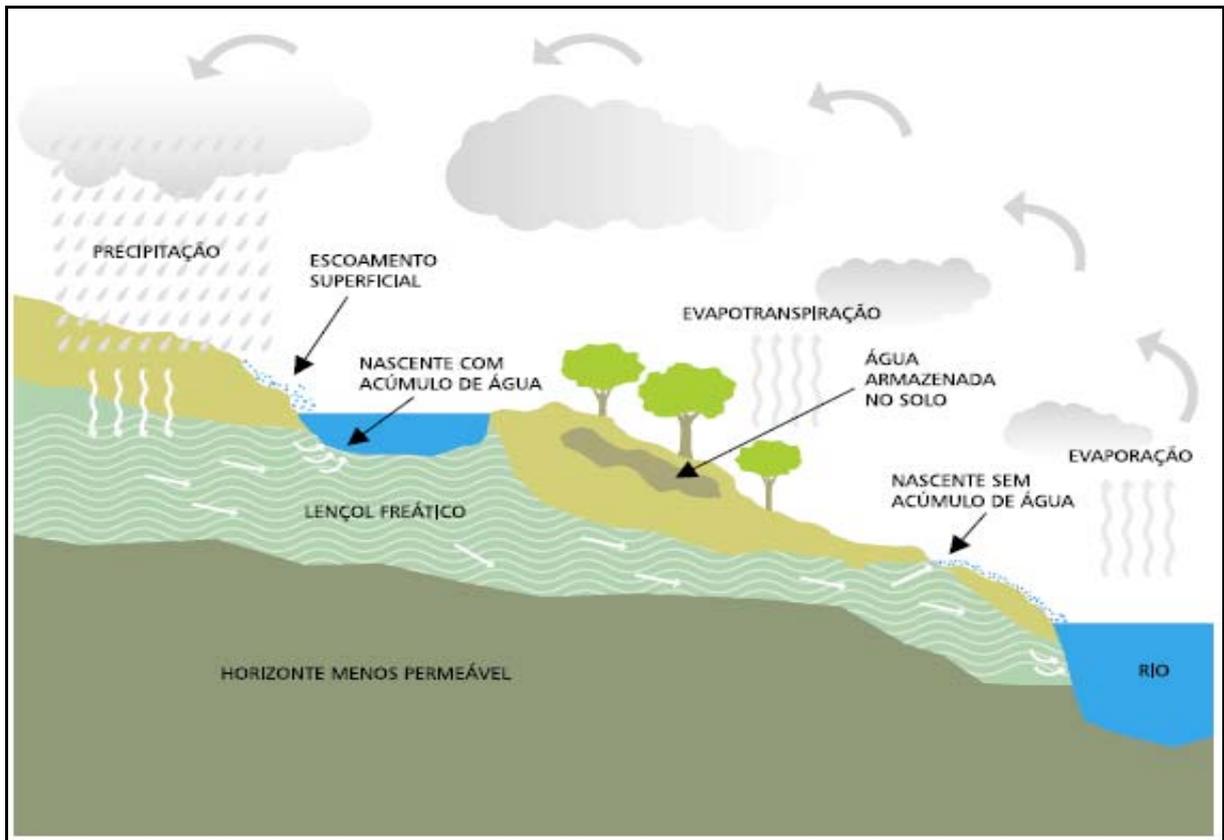


Figura 2– Pequeno ciclo hidrológico continental.

Fonte: Cartilha Preservação e Recuperação das Nascentes. CALHEIROS et. al 2004, p. 15).

Neste contexto, pode-se dividir as nascentes em dois tipos: nascente sem acúmulo inicial de água, quando o afloramento ocorre em um terreno com declividade acentuada surgindo um único ponto de afloramento, ou quando o escoamento for espreado formando pequenas nascentes por todo terreno, podendo originar as Veredas⁴; e com acúmulo inicial de água, comum quando a camada impermeável fica paralela a parte mais baixa do terreno, surgindo um lago (ver Figura 2).

⁴ O ambiente de Vereda caracteriza-se por um sistema de drenagem superficial, regulado pelo regime climático regional, composto de uma trama fina e mal definida de caminhos d'água intermitentes, em partes, nos interflúvios largos em que, na estação seca, o lençol d'água permanece abaixo dos talvegues desses pequenos vales, somente tangenciando as cabeceiras em anfiteatros rasos e pantanosos com presença de buritizais, caracterizando paisagens típicas desses ambientes (FERREIRA, 2009, p.03).



Alguns tipos de nascentes, às vezes, formam os ambientes de Veredas, segundo diferentes padrões e ou modelos geomorfológicos. A primeira explicação sobre os possíveis fatores do surgimento do ambiente de Vereda, partiu das análises de Freyberg (1932 apud SILVA et. al., 2009, p. 10); onde, considera que as Veredas são formadas a partir do contato de camadas geológicas de permeabilidades diferentes. Segundo Santos et. al. (2009),

“nos locais onde a erosão intercepta o contato de camada permeável sobreposta à camada impermeável, ocorre o extravasamento do lençol de água, originando nascente do tipo Vereda”. [...] Barbosa (1967 apud FERREIRA, 2003) afirma que essas Veredas se formariam a partir do rejuvenescimento do relevo atingindo o nível de linha de seixo (stone lines) ou de pisólitos de couraças. Assim, é demonstrada a participação do fator climático, tendo em vista que a presença de duas estações climáticas ajuda na formação de camada impermeável (camada concrecionária) (SANTOS et. al., 2009, p. 10).

Muitas conceituações, a respeito da origem de Veredas, têm colocado esse ambiente em debate, apresentando a ocorrência da palmeira buriti (*Mauritia vinífera* ou *M. Flexuosa*), como sinônimo de áreas de Veredas. Este ambiente possui grande importância dentro do bioma Cerrado, mas, a intensificação de ocupações nestas áreas e as ações antrópicas, têm contribuído para a degradação das Veredas. O surgimento de voçorocas e processos erosivos nas encostas, o assoreamento das áreas enchacardas, o desmatamento e o processo de mineração, a perda de matéria orgânica de solos hidromórficos, o plantio de eucaliptos e a perda de umidade dos solos, são alguns tipos de degradação do ambiente de Vereda e das nascentes.

Os processos erosivos são uma das formas mais impactantes presentes em bacias hidrográficas e que interferem diretamente na qualidade ambiental das nascentes. Contudo, não se pode afirmar que somente ações antrópicas causam a erosão. Geralmente os processos erosivos já atuavam antes, naturalmente, e o que essas ações antrópicas fazem é intensificar a erosão, acelerando o processo natural. Sua intensidade pode variar dependendo de fatores como: clima, tipo de solo, declividade e cobertura vegetal (SÀNCHEZ, 2008. p. 34-35).

Felippe e Magalhães Junior (2010) estudaram os impactos ambientais urbanos e suas consequências para as nascentes. Um resumo de seus estudos é apresentado no Quadro 4.



Quadro 4 - Impactos ambientais urbanos e suas consequências na dinâmica das nascentes.

IMPACTOS	CONSEQUÊNCIAS GERAIS NO SISTEMA HÍDRICO	CONSEQUÊNCIAS PARA AS NASCENTES
Impermeabilização do solo	<ul style="list-style-type: none">• Aumento da quantidade e da velocidade do escoamento superficial.• Redução da recarga dos aquíferos.• Intensificação dos processos erosivos, aumento da carga sedimentar para os cursos d'águas, assoreamento e inundações.	<ul style="list-style-type: none">• Descaracterização da nascente.• Redução da vazão.• Desaparecimento.
Resíduos (combustível, esgoto, lixo, etc.)	<ul style="list-style-type: none">• Poluição das águas subterrâneas.	<ul style="list-style-type: none">• Redução na qualidade da água.
Retirada de água subterrânea (Poços Artesianos)	<ul style="list-style-type: none">• Rebaixamento do nível freático.	<ul style="list-style-type: none">• Redução da vazão.• Desaparecimento.
Substituição da cobertura vegetal e desmatamento	<ul style="list-style-type: none">• Intensificação dos processos erosivos, surgimento de voçorocas, assoreamento dos cursos d'águas, inundações.• Diminuição da retenção de água.• Aumento da energia dos fluxos superficiais.	<ul style="list-style-type: none">• Descaracterização da nascente.• Redução da vazão.• Desaparecimento.
Construções	<ul style="list-style-type: none">• Drenagem de nascentes.• Aterramento.	<ul style="list-style-type: none">• Descaracterização.• Desaparecimento.• Redução da vazão.
Canalização de rios	<ul style="list-style-type: none">• Aumento da velocidade e da energia dos fluxos.• Alteração no padrão de influência/efluência dos cursos d'águas.• Alteração da calha de escoamento, do padrão de infiltração nas margens.	<ul style="list-style-type: none">• Descaracterização.• Redução da vazão.• Desaparecimento.
Ilhas de calor	<ul style="list-style-type: none">• Alteração no padrão de chuvas.• Alteração no padrão de recarga dos mananciais.	<ul style="list-style-type: none">• Alteração da vazão.

Fonte: Felipe e Magalhães Junior (2010), adaptado pela autora.

2.2.1 - Bacia Hidrográfica como Unidade de Gestão Territorial

A legislação brasileira sobre recursos hídricos foi inspirada, em grande parte, no modelo Francês e Norte-Americano de gestão de usos dos corpos d'água. Estes países foram os precursores na incorporação do conceito de bacias hidrográficas nas políticas públicas de desenvolvimento (SABANÉS, 2002).

Em 1964 o Governo Francês instituiu a Lei das Águas com objetivo de recuperar a qualidade das águas superficiais, buscando uma visão integrada dos recursos hídricos em seus aspectos qualitativos, quantitativos e do seu uso múltiplo. Dessa forma, o Governo promoveu uma ampla reforma política e institucional de gestão de águas, apontando idéias inovadoras como:

1 – Indenização pelas externalidades causadas no meio ambiente (Poluidor-Pagador, Usuário-Pagador);



2 – Criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas e das Agências de Água, de forma a priorizar as atividades em nível de bacia hidrográfica.

Em relação ao modelo francês de gestão dos recursos hídricos, Grossi (2005) destaca a importância das ações integralizadoras da gestão, onde:

[...] os comitês de bacia foram criados com claras atribuições e amplos poderes deliberativos no que tange à cobrança pelo uso da água, inclusive sobre alocação de recursos arrecadados através dos planos quinquenais de intervenção [...]. As agências de água têm como principais atribuições a realização de estudos e a cobrança pelo uso da água, assim como a redistribuição dos recursos arrecadados, de acordo com as decisões dos comitês de bacia, previstos em programas de intervenção e objetivando o equilíbrio orçamentário via cobrança [...] (GROSSI, 2005, p. 37).

No Brasil, as preocupações nacionais com a gestão de recursos hídricos surgem em 1934, durante o governo de Getúlio Vargas, com a criação do Código de Águas, tendo como metas a geração de energia e o melhor gerenciamento das bacias hidrográficas, principalmente na prevenção de enchentes.

Em 1965 foi criado o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, iniciando o planejamento integrado em Bacias Hidrográficas em áreas rurais do Brasil. No ano de 1972 foi criada a Coordenadoria dos Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas, a fim de coordenar o uso da água, adotando como parâmetro a gestão e o planejamento de bacias hidrográficas.

Em 1987, o Decreto nº 94.075 instituiu o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas – PNMH, que constitui a microbacia como unidade ideal para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais no ambiente. O princípio básico do PNMH foi à descentralização das ações do poder executivo, buscando articulações entre as escalas administrativas municipais, estaduais e federais, e também com as instituições voltadas para a gestão territorial.

A Lei Federal nº 9.433, de 08/01/1997, instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecendo seus fundamentos básicos, a saber: a água é um bem de domínio público; a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é para o consumo humano e de animais; a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades.



A gestão de bacias hidrográficas vem permitindo a participação integrada dos atores envolvidos. Isto ampliou a articulação de poderes local-regionais, buscando a atuação conjunta do Estado e dos setores público e privado e, também, da participação da comunidade local em audiências públicas, nos comitês e no manejo do ambiente.

Desta forma, para preservar os interesses de todos envolvidos, que se encontram nos limites de uma bacia hidrográfica, as instâncias de planejamento e decisão precisam estar inseridas na unidade territorial que corresponda ao alcance dos efeitos ambientais consequentes das atividades antrópicas realizadas. Assim, observa-se a grande importância dos comitês de bacias para a gestão dos recursos hídricos, tendo a meta de gerir os interesses locais.

2.3 - A Mineração

A mineração é considerada como indicativo de desenvolvimento de um país. No Brasil, devido ao crescimento populacional e ao acelerado processo de urbanização, principalmente, nas grandes regiões metropolitanas, os setores da construção civil e da mineração têm apresentado um aumento significativo na participação e na arrecadação do produto interno bruto brasileiro, e contribuindo diretamente para as novas configurações espaciais. Silva (2010) destaca que:

[...] a exploração de areia, bem mineral mais utilizado, em termos quantitativos, na construção civil, é de importância singular para o desenvolvimento sócio-econômico de uma região. A cadeia da construção civil no Brasil é responsável por 13% do Produto Interno Bruto (PIB), envolvendo mais de 9 milhões de trabalhadores, e influi diretamente em outros setores da economia. No Distrito Federal a construção civil responde por 5,6% do PIB e envolvem mais de 2.000 empresas que ocupam diretamente cerca de 45 mil trabalhadores (SILVA, 2010, p. 4).

A urbanização ocasionou aumento na demanda por matérias-primas indispensáveis à construção civil e à expansão das cidades, estas são conhecidas como os agregados graúdos e finos, entre os quais destacam-se a areia, brita, a pedra em blocos, o saibro, o cascalho e a argila.

O Decreto-Lei Federal nº 227 de 28/02/1967, conhecido como o Código de Mineração – CM, é a legislação aplicada ao respectivo setor, que detalha as normas sobre pesquisa, extração e comercialização de substâncias minerais. Já o órgão responsável pela regulamentação, fiscalização, extração e comercialização de bens minerais no país é o Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, vinculado ao Ministério de Minas e Energia – MME.



Nas últimas décadas a mineração tornou-se uma atividade cara e complexa. É preciso desenvolver vários estudos geológicos, com mapeamento detalhado da área a ser implantada, como também realizar sondagens, poços e trincheiras de pesquisas, aplicação de métodos de prospecção geofísicos e/ou geoquímicos, determinação da exequibilidade econômica, elaboração de Relatório Final de Pesquisa ao DNPM, apresentação do Plano de Aproveitamento Econômico – PAE, dentre outros aspectos. A empresa de mineração, também, deverá apresentar aos órgãos competentes o Relatório de Controle Ambiental, o Estudo de Impacto Ambiental – EIA, a ser elaborado obrigatoriamente por técnicos habilitados e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

Segundo Farias (2002), a aprovação do EIA/RIMA é o requisito básico para que a empresa de mineração possa pleitear o Licenciamento Ambiental – LA, conforme regulamentado no Decreto Federal nº 99.274/1990, que dá competência aos órgãos estaduais de meio ambiente para expedição e controle da Licença Prévia – LP, Licença de Instalação – LI e Licença de Operação – LO. O prazo de validade de cada licença varia de atividade para atividade de acordo com a tipologia, a situação ambiental da área onde está instalada, e outros fatores, entretanto não sendo superior a 10 anos.

Diante da progressiva complexidade, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA tem a competência para efetuar o licenciamento ambiental em casos de empreendimentos de mineração com significativo impacto ambiental de âmbito nacional e regional.

Atualmente, diante de toda burocracia para conseguir o Licenciamento Ambiental, muitas empresas de mineração acabam se inserindo no mercado de extração de forma clandestina - irregular, como se pode observar nas palavras de Vieira (2005):

[...] o setor de mineração enfrenta a muitos anos enorme burocracia para regularização ambiental e mineral da atividade, dependendo da avaliação e anuência prévias de órgãos vinculados aos diferentes níveis de governo, cujas respostas, além de morosas, são interdependentes. Como consequência, o tempo de espera por um pedido de licença ambiental ou direito minerário levou muitas empresas a funcionarem na ilegalidade (VIEIRA, 2005, apud SILVA, 2010, p. 12).

A mineração, de um modo geral, está submetida a um conjunto de regulamentações, onde os três níveis de poder possuem atribuições com relação à mineração e o meio ambiente. Observa-se que existem dificuldades na delimitação dos poderes e das fronteiras de responsabilidades na gestão da atividade mineral entre as três esferas de poder (união, estado e município). Falta uma real integração intergovernamental e, também, um entrosamento com a sociedade civil para a elaboração de uma política mineral no país que venha estabelecer



parâmetros e critérios para o desenvolvimento sustentável da mineração, além de permitir melhores condições na preservação do ambiente.

2.3.1 - Impactos Ambientais da Mineração

A mineração, como qualquer outra atividade econômica, gera impactos negativos e positivos para sociedade. Os efeitos positivos de encadeamento da mineração (indústria extrativa) provocam um círculo virtuoso na geração de emprego e renda na indústria de transformação e nos setores fornecedores de máquinas, equipamentos, insumos e serviços, que pode ser aprimorado conforme o dinamismo na base da atividade de mineração e proporcionar um maior desenvolvimento econômico à sociedade.

Cardoso (2008) identificou alguns impactos ambientais provenientes da mineração e destacou que,

[...] a exploração de minerais são realizadas o mais próximo possível da periferia urbana para minimizar os custos operacionais, principalmente o transporte, ocasionando impactos ambientais graves que podem, às vezes, serem irreversíveis. Como consequência, essas atividades ocasionam a supressão da cobertura vegetal com a extração do minério, deixam o solo exposto aos intensos processos erosivos e prejudicam a qualidade (turbidez) e qualidade dos recursos hídricos (assoreamento) (CARDOSO, 2008, p.2).

Parizotto (1995), em sua pesquisa, realizou um levantamento dos impactos ambientais decorrentes de mineração, com ênfase na exploração de areia. Ele dividiu e descreveu os impactos por fase do processo da exploração mineral ou dos empreendimentos envolvidos, por processos tecnológicos e seus impactos ambientais diretos. O Quadro 5 traz seus resultados analisados.

A recuperação dos danos ambientais, causados pela mineração, é de extrema importância, porém a qualidade ambiental raramente retornará a seu estado original. Assim, é fundamental que haja um planejamento eficaz para recuperação dos areais, além da aplicação de medidas compensatórias ou atividades de compensação legalmente estabelecidas. O Decreto Federal 97.632/1989, estabeleceu a todas empresas mineradoras a obrigatoriedade de apresentar aos órgãos ambientais competentes o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD e seu real cumprimento, principalmente a execução de medidas de recuperação por parte das empresas.

Quadro 5 - Identificação de impactos ambientais, conforme fases do empreendimento e processos tecnológicos envolvidos na atividade de extração de areia.

FASE	PROCESSOS TECNOLÓGICOS	IMPACTOS AMBIENTAIS
Exploração*	Realização de sondagens Desmatamento Estaqueamento Escavação (poços e trincheiras) Abertura de vias de acesso (cortes e aterros) Instalação de equipamentos	Supressão da vegetação Remoção da camada fértil do solo Erosão Contaminação das águas Geração de resíduos sólidos Aumento do nível de ruído Perturbação da fauna
Operação**	Decapeamento Desmonte (hidráulico, mecânico, explosivos) Transporte interno de minério e rejeito Beneficiamento (britagem, moagem, concentração, lavagem, peneiramento, serragem, calcinação, pirólise, lixiviação) Disposição de rejeitos e efluentes Estocagem de produtos Carregamento e transporte Operações auxiliares (barragens, oficinas, depósitos, alojamentos)	Assoreamento dos cursos d'água Alteração do regime de escoamento superficial e do nível freático Alteração da qualidade das águas e do ar Alteração de habitats e dos ecossistemas aquáticos e terrestres Impacto visual Desconforto visual Mudança do uso do solo Aumento da demanda de bens e serviços
Desativação	Terraplanagem Implantação de sistema de drenagem Revegetação Desmontagem (equipamentos, estruturas, etc.)	Desemprego e declínio da atividade econômica da região Alteração topográfica Contaminação das águas subterrâneas Erosão

Nota: * Exploração = Prospecção + Pesquisa Mineral. ** Operação = Desenvolvimento + Produção.
Fonte: PARIZOTTO (1995), apud SILVA, 2010, p. 73.

Sánchez (2008) elaborou uma lista de verificação dos impactos ambientais mais comuns tipicamente associados a projetos de mineração (Quadro 6). Contudo, é necessário que haja correções e adaptações à área de implantação, sendo útil para uma primeira aproximação à identificação dos impactos ambientais. As listas de verificação (checklists) são instrumentos bastante práticos, auxiliando na execução dos EIA e no gerenciamento das atividades de mineração.

Quadro 6 - Principais impactos ambientais decorrentes de um empreendimento de mineração.

SOBRE O MEIO FÍSICO
Alterações da qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Alterações do regime de escoamento das águas subterrâneas. Alteração da qualidade do ar e do solo. Alteração das condições climáticas locais.
SOBRE O MEIO BIÓTICO
Alteração ou destruição de habitats terrestres. Alteração de habitats aquáticos. Redução da produção primária. Diminuição da disponibilidade de nutrientes. Diminuição da produtividade dos ecossistemas. Deslocamento da fauna. Perda de espécimes de fauna. Criação de novos ambientes. Proliferação de vetores
SOBRE O MEIO ANTRÓPICO
Impacto Visual. Desconforto ambiental. Riscos à saúde humana. Substituição de atividades econômicas. Incremento da atividade comercial. Aumento local de preços. Aumento da população. Sobrecarga da infraestrutura de serviços. Expansão da infraestrutura local e regional. Perda de patrimônio cultural. Perda de referências espaciais à memória e à cultura popular. Redução da diversidade cultural. Alteração dos modos de vida tradicionais e das relações socioculturais. Limitação das opções de uso do solo. Aumento da arrecadação tributária. Qualificação profissional da mão de obra local.

Fonte: SÁNCHEZ, 2008, p. 203.



2.4 - Instrumentos das Políticas Ambientais e Urbanas que Regulam as APP's E APM's

A partir do cenário ambiental observado na RA de Santa Maria foi constatado que houve um crescimento da malha urbana, em forma de estruturas informais de ocupação ou de parcelamentos ilegais em APP's e APM's. Neste sentido, é necessário compreender a dinâmica e as novas configurações territoriais em APP e identificar os instrumentos legais que asseguram sua preservação ambiental. De fato, a ocupação ilegal destas áreas gera conflitos entre a proteção ambiental e a questão de desenvolvimento urbano, visto que, em muitas cidades, há uma desarticulação entre os interesses ambientais e urbanísticos.

Nas cidades encontram-se espaços protegidos ou de fragilidades ambientais, estes são considerados como vazios urbanos, impróprios para atividades de loteamento ou parcelamento do solo. Devido a alta especulação do mercado de terras e moradias são comuns as apropriações ilegais dessas áreas, sem nenhuma infra-estrutura e em condições precárias, gerando processos graves de deterioração ambiental. Chaer (2007) destaca que:

[...] as áreas protegidas e de interesse ambiental, sobre as quais é comum a ocupação informal, são: as Unidades de Conservação – UC; as Áreas de Proteção de Mananciais – APM e as Áreas de Preservação Permanentes – APP, previstas pela Lei Federal nº 4.771/1965 (Código Florestal) e disciplinadas pelas Resoluções nº 302 e nº 303 e mais recentemente pela Resolução nº 369/2006, essa, dedicada ao tema da supressão de vegetação e intervenção em APP (CHAER, 2007,p. 76).

De acordo com o Código Florestal (Lei 4.771/1965) as APP's são florestas e demais formas de vegetação natural, situadas em faixas ao longo de cursos d'água com largura mínima de 30 a 600 metros; ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'águas naturais ou artificiais; nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d'água”; em topos de morros, montes, montanhas e serras; em encostas ou parte destas com declividade superior a 45 graus, equivalente a 100% na linha de maior declive;. nas restingas fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; nas bordas de tabuleiros ou chapadas e em altitudes superiores a 1.800 metros, qualquer que seja a vegetação (OLIVEIRA DIAS, et. al., 1999, p. 5).

Nas áreas florestadas, em áreas de inclinação entre 25° e 45° não é permitida a derrubada da vegetação e, também, devem ser consideradas como APP aquelas regiões cuja vegetação natural se destine a atenuar os efeitos da erosão de terras, formação de faixas de proteção de rodovias e ferrovias, proteção de sítios de excepcional beleza ou de valor científico/histórico, asilo de exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção, além da manutenção de ambientes necessários à vida das populações silvícolas e assegurar condições de bem-estar público (Art. 3 do Código Florestal Brasileiro, 1965).



Com base nas Resoluções CONAMA n° 303 e n° 302, foram caracterizadas como APP as áreas que:

a) ao redor de nascente ou olho d'água, localizada em área rural, ainda que intermitente, deve ter raio mínimo de 50 m de modo a proteger a bacia hidrográfica contribuinte.

Para as nascentes localizadas em áreas urbanas, sem qualquer interferência de construções em um raio de 50 m vale a mesma legislação da área rural. Já as nascentes perturbadas por intervenções anteriores, num raio de 50 m, com habitações consolidadas, devem-se consultar os órgãos competentes.

b) Em veredas⁵ e em faixa marginal, em projeção horizontal, deve apresentar a largura mínima de 50 metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado.

c) Para cursos d'água, a área situada em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto alcançado pela água por ocasião da cheia sazonal do curso d'água perene ou intermitente, em projeção horizontal, deverá ter larguras mínimas de:

- 30 metros, para cursos d'água com menos de 10 metros de largura;
- 50 metros, para cursos d'água com 10 a 50 metros de largura;
- 100 metros, para cursos d'água com 50 a 200 metros de largura;
- 200 metros, para cursos d'água com 200 a 600 metros de largura;
- 500 metros, para cursos d'água com mais de 600 metros de largura.

d) No entorno de lagos e lagoas naturais, a faixa deve ter largura mínima de:

- 30 metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas
- 100 metros para os que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até 20 hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 metros.

e) No entorno de reservatórios artificiais, a faixa deve ter largura mínima, a partir da cota máxima normal de operação do reservatório, de:

- 30 metros para reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas;
- 100 metros para áreas rurais;
- 15 metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até 10 ha, sem prejuízo da compensação ambiental;
- 15 metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até 20 ha de superfície e localizados na área rural.

⁵ Vereda é o espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizado predominantemente por renques de buritis do brejo (*Mauritia flexuosa*) e outras formas de vegetação típica (CONAMA n° 303, 20/03/2002, Artigo 2°, Inciso III, 2002).



A aplicação da Resolução CONAMA nº 369, 29/09/2006, tem provocado conflitos de interesses nas gestões territoriais e ambientais; visto que, essa Resolução ameniza a aplicabilidade das demais Legislações Ambientais, por apresentar exceções e dar possibilidade de inclusão da dinâmica da vida humana dentro dos espaços das APP. Portanto, o Artigo 1º da Resolução, define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP para a implantação de obras, planos, atividades ou projeto de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental. O órgão ambiental competente somente concederá autorização para utilizar área de APP desde que o município ou região administrativa possua conselho municipal de meio ambiente de caráter deliberativo, plano diretor de ordenamento territorial, planos e projetos de recuperação, reabilitação e restauração das APP's, com medidas mitigadoras e compensatórias estabelecidas previamente aos empreendimentos realizados.

As situações passíveis de intervenção em área de APP, definidas pela Resolução são:

Utilidade pública – compreende:

a) as atividades de segurança nacional e proteção sanitária; b) as obras essenciais de infra-estrutura destinadas aos serviços públicos de transporte, saneamento e energia; c) as atividades de pesquisa e extração de substâncias minerais, outorgadas pela autoridade competente, exceto areia, argila, saibro e cascalho; d) a implantação de área verde pública em área urbana; e) pesquisa arqueológica; f) obras públicas para implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados; e g) implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e de efluentes tratados para projetos privados de aquicultura, obedecidos os critérios e requisitos previstos nos §§ 1.º e 2.º do art. 11, desta Resolução.

Interesse social – compreende:

as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, tais como prevenção, combate e controle do fogo, controle da erosão, erradicação de invasoras e proteção de plantios com espécies nativas, de acordo com o estabelecido pelo órgão ambiental competente; b) o manejo agroflorestal, ambientalmente sustentável, praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar, que não descaracterize a cobertura vegetal nativa, ou impeça sua recuperação, e não prejudique a função ecológica da área; c) a regularização fundiária sustentável de área urbana; d) as atividades de pesquisa e extração de areia, argila, saibro e cascalho, outorgadas pela autoridade competente.

Baixo impacto ambiental – compreende:

I – abertura de pequenas vias de acesso interno e suas pontes e pontilhões, quando necessárias à travessia de um curso de água, ou à retirada de produtos oriundos das atividades de manejo agroflorestal sustentável praticado na pequena propriedade ou posse rural familiar; II – implantação de instalações necessárias à captação e condução de água e efluentes tratados, desde que comprovada a outorga do direito de uso da água, quando couber; III – implantação de corredor de acesso de pessoas e animais para obtenção de água; IV – implantação de trilhas para desenvolvimento de ecoturismo; V – construção de rampa de lançamento de barcos e pequeno ancoradouro; VI – construção de moradia de agricultores familiares, remanescentes de comunidades quilombolas e outras populações extrativistas e tradicionais em áreas rurais da região amazônica ou do Pantanal, onde o abastecimento de água se dá pelo esforço próprio dos moradores; VII – construção e manutenção de cercas de



divisa de propriedades; VIII – pesquisa científica, desde que não interfira com as condições ecológicas da área, nem enseje qualquer tipo de exploração econômica direta, respeitados outros requisitos previstos na legislação aplicável; IX – coleta de produtos não madeireiros para fins de subsistência e produção de mudas, como sementes, castanhas e frutos, desde que eventual e respeitada a legislação específica a respeito do acesso a recursos genéticos; X – plantio de espécies nativas produtoras de frutos, sementes, castanhas e outros produtos vegetais em áreas alteradas, plantados junto ou de modo misto; XI – outras ações ou atividades similares, reconhecidas como eventual e de baixo impacto ambiental pelo conselho estadual de meio ambiente.

A degradação ambiental das APP's, segundo Servilha et al. (2007),

[...] é mais intensa nas áreas urbanas do que nas rurais, onde a grande maioria dos cursos d'água se encontra canalizados com as respectivas margens transformadas em vias expressas ou ocupadas de forma ilegal, quando não servem de depósito clandestino de lixo (SERVILHA et al., 2007, p. 100).

Sobre o mesmo assunto, Servilha (2003) considera que,

[...] as Áreas de Preservação Permanente – as APP, reguladas pelas Resoluções CONAMA, com suas metragens definidas, encontrarão, principalmente nos perímetros urbanos das cidades, suas áreas e a maioria dos leitos dos cursos d'água cimentados, sua vegetação praticamente destruída e desconsiderada pelas autoridades municipais e pela comunidade, que assim como os primeiros colonizadores, as consideram como local insalubre, devendo ser destruídas. Aliás, não são outras as intervenções realizadas nas APP pelo Poder Público (são sempre no sentido da destruição, através de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesses sociais, dentro da 'lógica da salubridade') (SERVILHA, 2003, p. 105).

No caso de áreas urbanas devem-se observar, também, os dispostos nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo; mas, muitas vezes os conflitos são conseqüências também de ações de planejamento e de urbanismo realizadas de acordo com os interesses específicos locais, e que não necessariamente de utilidade pública ou de interesse social, conforme exceções concedidas por Lei.

Porém, para Servilha et al. (2007), [...] as APP's urbanas continuam a ser degradadas mesmo protegidas por lei, em função dos diversos conflitos relativos aos usos e tipos de ocupação existentes nestes espaços, apontando para um descompasso entre as previsões da legislação ambiental e a realidade factual do espaço urbano (SERVILHA et al., 2007, p.100-101).

A Figura 3 ilustra, de forma simplificada, as principais normas legais na aplicação do cenário de preservação de APP.

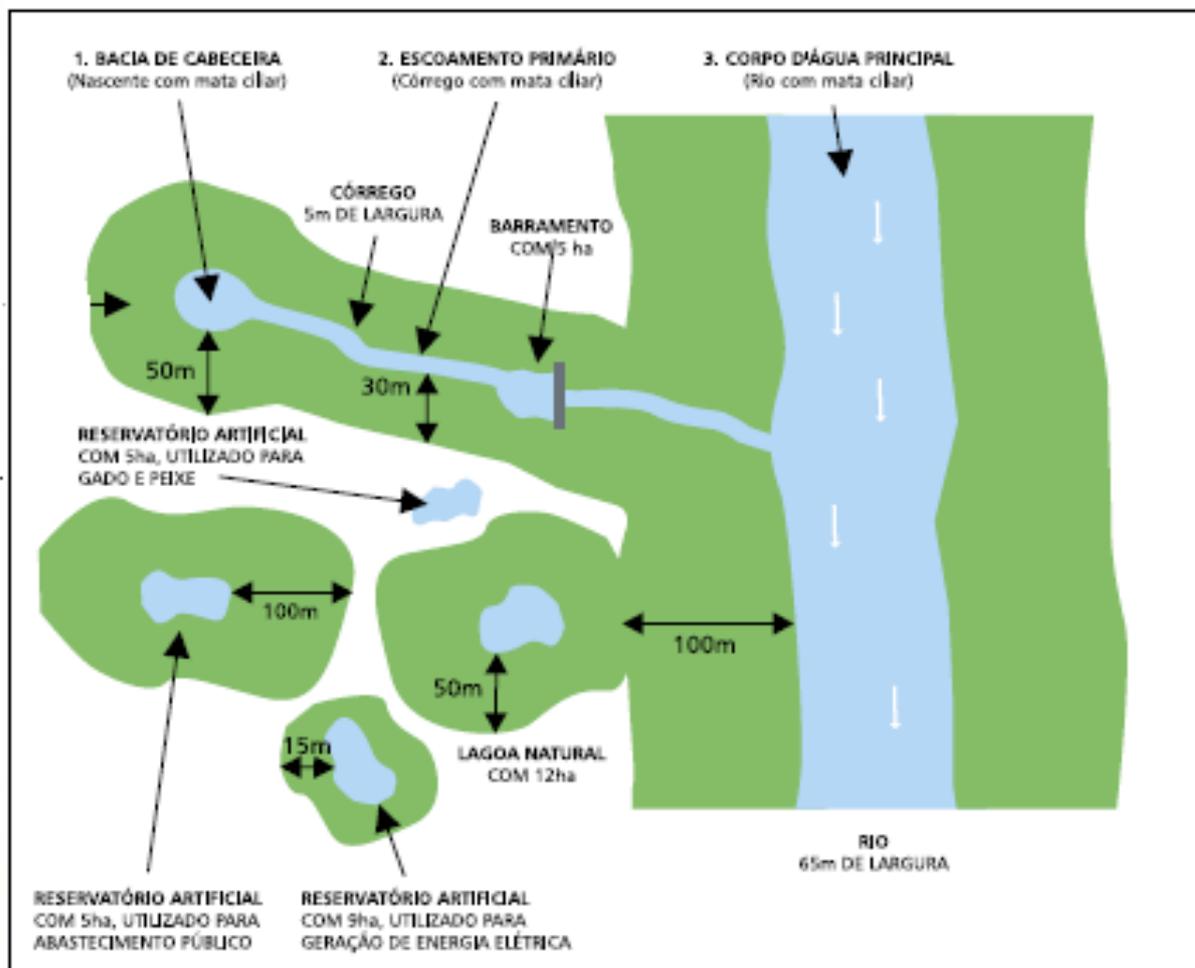


Figura 3 – Exemplo de bacia com diferentes tipos de corpo hídricos.
Fonte: CALHEIROS, et al., 2004, p. 21.

No Distrito Federal, de acordo com a Lei Complementar nº 17/1997, que cria as APM's, pelo Plano de Ordenamento Territorial do DF, e a Lei Complementar nº 803/2009 (revisão do PDOT), a APM “é destinada à recuperação ambiental e à promoção do uso sustentável nas bacias hidrográficas a montante dos pontos de captação de água destinada ao abastecimento público, sem prejuízo das atividades e ações inerentes à competência da concessionária de serviço público autorizada a captar e distribuir água de boa qualidade e em quantidade suficiente para o atendimento da população”. A CAESB, concessionária responsável pela captação de águas no DF, desenvolve um programa de “Proteção das Captações”, onde destaca que:

[...] os mananciais utilizados são protegidos para mitigar os problemas decorrentes do carreamento de material em suspensão, matéria orgânica e produtos tóxicos para as águas. Com esse fim, executa um trabalho contínuo destinado à proteção de suas fontes de água, envolvendo atividades de educação ambiental, planejamento e manejo de bacias hidrográficas. Além dessas ações, são executadas também obras e serviços especiais, como recuperação de áreas degradadas, prevenção e combate aos incêndios florestais, cercamento, sinalização e fiscalização nas áreas das bacias hidrográficas das captações (CAESB, 2011).



Estabelece, ainda, as principais ações que podem prejudicar a qualidade ambiental e das águas dos mananciais, como: o desmatamento; o parcelamento do solo urbano e rural; atividades extrativas, como retirada de terra, areia, pedras, etc.; deposição de lixo e entulho; queimadas; escoamento inadequado de águas pluviais, provocando erosão; caça e pescas ilegais; invasões de APM; práticas agrícolas inadequadas; e, construção de estradas sem critérios técnicos adequados (CAESB, 2011).

O artigo 1º do Decreto nº 18.585/1997, caracteriza que as APM's no DF estão localizadas nas bacias hidrográficas das seguintes captações: Capão de Onça, Brazlândia, Currais, Pedras, Contagem, Paranoazinho, Corguinho, Mestre D'Armas, Brejinho, Quinze, Cachoeirinha, Taquari, Alagado, Catetinho, Ponte de Terra, Crispim, Olho d'Água, Fumal, Bananal, Torto/ Santa Maria, Santa Maria 1, Santa Maria 2, Santa Maria 3, Pipiripau, Futuro Lago São Bartolomeu – Jusante Paranoá, Futuro Lago São Bartolomeu – Montante Paranoá.

Nas APM's são considerados inadequados os seguintes tipos de uso e ocupação do solo, de acordo com o Art. 3º:

- vedado o parcelamento de solo urbano e rural, à exceção dos parcelamentos regulares já existentes ou com projetos registrados em cartório, nas bacias das captações do Ribeirão Contagem, Ribeirão Mestre D'Armas, Córrego Quinze, Córrego Currais, Ribeirão Alagado, Córrego Ponte de Terra, Ribeirão Cachoeirinha, Ribeirão do Gama;
- restrita a atividade agropecuária aos locais atualmente utilizados para este fim, devendo ser implantadas tecnologias de controle ambiental e uso adequado de solo;
- assegurada a existência dos maciços florestais, estabelecendo-se um manejo que permita a transformação dos homogêneos em heterogêneos;
- proibido o lançamento direto e indireto de efluentes;
- vedada a instalação de indústrias poluentes;
- vedada a exploração de minerais;
- disciplinado o uso de águas subterrâneas;
- exigido o licenciamento ambiental, sem prejuízo de outras licenças cabíveis, de toda e qualquer atividade potencialmente poluidora causadora de erosão ou outras formas de degradação ambiental.

O Art. 4º do Decreto no 18.585/1997, informa que: “compete a Companhia de Água e Esgotos de Brasília – CAESB a gestão, a manutenção e a fiscalização das Áreas de Proteção Manancial objeto deste Decreto, sem prejuízo do regular poder de polícia inerente à Administração”. O artigo 7º da referida Lei Distrital, considera que “em todos os polígonos de contribuição e respectivas áreas de complementação deverão ser instituído, como instrumento de gestão, Comitês de Bacias Hidrográficas, na forma da Lei 512, de 28 de Julho de 1993, garantindo-se a participação de representantes das populações servidas pela captação e das populações residentes nas respectivas bacias hidrográficas”.



2.5 - Instrumentos de Gestão Territorial: Planos Diretores Urbanos, Estatuto Das Cidades e Agenda 21 Local

Diante da problemática ambiental nos centros urbanos torna-se cada vez mais necessário buscar soluções através de políticas públicas eficazes, que traga como diferencial medidas de proteção ao ambiente, efetivando ações com metas de assegurar melhor qualidade de vida à população.

Segundo Bremer (2001), comparadas com instâncias superiores de governo, as prefeituras estão mais ligadas à comunidade. Para o autor, o desenvolvimento urbano sustentável das cidades brasileiras e as formas de implementação da sustentabilidade no gerenciamento do município implicam na necessidade do poder local em assegurar tais conceitos, modificando princípios de gestão até então adotados e fazendo uso de mecanismos de reordenação espacial (BREMER, 2001, apud, GROSSI, p. 40).

Segundo o artigo 182, § 1º da Constituição Federal Brasileira (CF), o Plano Diretor "é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana", e tem como objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. Ainda, segundo a CF, no art. 182, § 1, o Plano Diretor é uma lei municipal obrigatória para as cidades com população superior a vinte mil habitantes. Muito embora algumas constituições estaduais, como a de São Paulo, tenham estendido tal obrigatoriedade a todos os municípios.

Para Silva (1995) o objetivo geral do Plano Diretor é "instrumentar uma estratégia de mudança no sentido de obter a melhoria da qualidade de vida da comunidade local" (SILVA, 1995, p. 124). E segundo Dornelas et al. (2001), "os objetivos específicos vão ser delineados de acordo com a realidade, os interesses e as necessidades locais, como projeto de reurbanização de um bairro, zoneamento, intensificação da industrialização de determinada área, entre outros (DORNELAS et al., 2001, p. 166).

Na elaboração do Plano Diretor a participação dos moradores do município é de fundamental importância. Pois cabe aos moradores da cidade ajudar a delinear a política pública municipal, apontando os pontos e diretrizes que devem ser observados para a melhoria das condições de vida na cidade.

A Lei Federal nº 10.257/2001, sob o título de Estatuto da Cidade, regulamentou os principais institutos jurídicos e políticos de intervenção urbana, estabelecendo-se em um marco legal para questões que se colocam como conflitos nas áreas urbanas brasileiras.

Carvalho (2001) destaca que:



[...] todo fundamento do Estatuto das Cidades partiu da Constituição Federal que, ao incorporar pela primeira vez um capítulo específico sobre política urbana (capítulo II, título VII), estabeleceu como competência do poder público municipal a responsabilidade pela execução da política de desenvolvimento urbano, podendo contar, para tanto, com a cooperação das associações representativas no desenvolvimento de ações de promoção do planejamento municipal (artigo 29, inciso X) e, ao mesmo tempo, articulando-se às ações promovidas pelo governo federal (CARVALHO, 2001, p. 130).

O Estatuto da Cidade reafirma os princípios básicos estabelecidos pela Constituição Federal, preservando o caráter municipalista e a centralidade do plano diretor como instrumento básico da política urbana e a ênfase na gestão democrática.

Goulart (2006) destaca que:

[...] dentre as diretrizes gerais estabelecidas pelo Estatuto da Cidade, temos a diretriz 4 que evidencia a questão de crescimento urbano com proteção ambiental: "o planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do município e do território sob sua área de influência, deve evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente". Aqui o Estatuto da Cidade abre espaço para uma compreensão de que o crescimento e desenvolvimento urbano como um processo que pressiona o equilíbrio social e ambiental (GOULART, 2006, p. 52).

Nas críticas de Medeiros e Campos (2010), o Estatuto da Cidade é identificado como uma utopia de processo de planejamento urbano e ambiental; onde, muitos dos direitos escritos na referida Lei não estão automaticamente garantidos, remetendo aos embates políticos entre os diversos atores que compõem a arena urbana, sendo necessário que a sociedade organizada venha conquistar seus direitos. Nesse contexto, ainda segundo Medeiros e Campos (2010), o Estatuto da Cidade, considerado como documento utópico traz:

[...] a certeza de que a sua eficácia em proporcionar uma efetiva democratização do acesso à cidade depende, em muitos aspectos, do reconhecimento não apenas da lógica de mercado, mas, sobretudo, da lógica da necessidade, como mola propulsora da dinâmica urbana (MEDEIROS; CAMPOS, 2010, p. 156).

Grossi (2005) menciona que:

[...] os planos diretores urbanos, legitimados no Estatuto da Cidade, são aqueles que devem contemplar as exigências fundamentais de ordenação da cidade, solucionando ou encaminhando conflitos de interesse. Tal instrumento deve ser ordenado a partir de pressupostos, informações e demandas da sociedade, assim como das condições dos ambientes construídos e naturais, para exercer sua função básica na organização territorial. Neste contexto, a Agenda 21 local pode configurar como instrumento subsidiário de grande valia à configuração dos referidos planos diretores, pois diferentemente destes, não é obrigatoriamente uma contrapartida do poder público, isto é, pode ocorrer tanto por iniciativa governamental quanto da sociedade civil, ou numa parceria pública-privada (GROSSI, 2005, p.40-41).

Entre tais instrumentos a Agenda 21 Local é uma ferramenta de planejamento sustentável do município. Por utilizar mecanismos de efetiva participação popular nos processos decisórios a Agenda 21 Local, se bem conduzida, pode se tornar no principal instrumento norteador das políticas públicas de Gestão Territorial e Ambiental; pois, a referida ferramenta, leva em consideração os reais condicionantes das configurações espaciais



em seus aspectos sociais, econômicos e ambientais. Neste sentido, todas as esferas do governo devem solicitar às autoridades competentes um amplo diálogo com seus cidadãos, organizações civis, comunitárias, empresariais, entre outras, com o objetivo de fomentar e desenvolver as Agendas 21 Locais. Buscando integrar o desenvolvimento sustentável com a criação, formulação e a implementação das políticas públicas.

2.5.1 - Os Planos Diretores de Ordenamento Territorial no Distrito Federal

O primeiro instrumento legal referente à organização territorial no DF foi o Decreto Federal n. 163/1962, que dividiu as terras do DF em área metropolitana, áreas das cidades satélites e a área rural.

Em 1970 foi elaborado o PLANIDRO (Plano Diretor de Água, Esgoto e Controle da Poluição) que definiu o zoneamento sanitário para o DF de acordo com as possibilidades de ocupação do solo, objetivando a preservação dos recursos hídricos e o esgotamento dos núcleos urbanos existentes e a serem implantados. Esse plano recomendava a não ocupação dos espaços livres na bacia hidrográfica do Paranoá.

Em 1975, com base nos dados do PLANIDRO e do Zoneamento de 1974 (Decreto n. 2739, 16/10/1974), foi elaborado o Zoneamento Sanitário do Distrito Federal, onde a ocupação de áreas na Bacia do Paranoá e em parte do São Bartolomeu eram consideradas como problemas sanitários, enquanto que as ocupações nas Bacias do Descoberto e demais áreas do São Bartolomeu como de ocupação prejudicial.

O Plano de Estruturação e Ordenamento Territorial do Distrito Federal - PEOT, elaborado em 1977, constituiu-se na primeira medida administrativa concreta objetivando o ordenamento territorial do Distrito Federal. Sua finalidade principal era propor uma estratégia de ocupação territorial para o DF que favorecesse o crescimento equilibrado do território; direcionando as áreas de expansão urbana no sentido de minimizar-se, gradativamente, a estrutura polinucleada e desarticulada dos núcleos urbanos existentes, substituindo-a por um tecido urbano articulado.

Na tentativa de enfrentar os problemas ambientais decorrentes da expansão urbana, e de estabelecer uma organização territorial planejada, já foram elaborados seis planos diretores para o DF: o Plano de Ordenamento do Território - POT, em 1985; o Brasília Revisitada, de 1985-1987; o Plano de Ocupação e Uso do Solo do Distrito Federal - POUZO, de 1986-1990; o Plano Diretor de Ordenamento Territorial - PDOT, em 1992; o Plano Diretor de Ordenamento Territorial e Urbano do Distrito Federal - PDOT, em 1997; e o novo PDOT de 2009 em vigor até os dias atuais.



Em 1992 foi elaborada a primeira versão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial - PDOT. Este foi revisado e acrescido, substancialmente, em 1997, pela Lei nº 353/1997, com vistas a preservar os princípios urbanísticos e arquitetônicos do Plano Piloto e atender as diretrizes da Constituição Federal. O Plano incluía um diagnóstico exaustivo de diversas áreas setoriais (educação, saúde, habitação e meio ambiente) com o estabelecimento de variados programas e metas. Dentre outras características, esse plano reconhece dois eixos de expansão espacial em Brasília (o sudeste e o nordeste) que, de forma resumida, indicam áreas de dinamização, de conurbação de cidades satélites, de criação de regiões administrativas, de adensamento entre outras regiões.

Cidade (2003) chama atenção para o fato de que:

O PDOT/1997 reconheceu a conurbação entre núcleos periféricos que vinha se acelerando nos últimos anos, notadamente no eixo sudoeste, definindo-a como zona urbana de dinamização. O Plano reconheceu, também, outras expansões não planejadas do tecido urbano, como o crescimento do eixo nordeste, onde se situa a maior parte dos loteamentos irregulares; e ampliou bastante as áreas urbanas de Sobradinho e Planaltina, esta como zona urbana de uso controlado. Envolvendo o Plano Piloto na direção nordeste-sudeste, o plano estabeleceu uma zona urbana de uso controlado. (SILVEIRA, 1999 *apud* CIDADE, 2003). Este novo eixo de crescimento, na verdade com a forma de um arco, continua abrangendo área significativa do território do Distrito Federal e atende, principalmente, o crescimento por meio de loteamentos irregulares de classe média (CIDADE, 2003, p.173).

No âmbito da gestão ambiental, Steinke (2004) destaca que o PDOT/1997:

[...] estabelece uma série de normas para a implantação de um parcelamento do solo como, por exemplo, a necessidade do licenciamento ambiental e a exigência do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório EIA/RIMA. Entretanto, esses condomínios, como são irregulares, não respeitam as exigências do PDOT, trazendo consigo o velho problema da falta de infraestrutura e saneamento básico (STEINKE, 2004, p. 86).

O PDOT/1997 foi o primeiro plano territorial a não ignorar o real cenário problemático da cidade que, na prática da gestão, é de fundamental importância para melhor planejar e ordenar as transformações espaciais. Apesar do DF, nas últimas décadas, ter apresentado crescimento significativo de ocupações irregulares em regiões ambientalmente inadequadas, podem ser identificados alguns pontos positivos com a aplicação deste PDOT.

Jatobá (2000) caracteriza que os pontos positivos do PDOT/1997 para gestão ambiental foram:

i) eliminação das zonas de expansão urbana, que antes estavam se transformando em reservas de terras para especulação urbana; ii) a definição de critérios especiais para ocupações urbanas inseridas em Áreas de Proteção Ambiental – APA; iii) a criação das áreas de proteção de mananciais – APM nas bacias hidrográficas destinadas ao abastecimento público de água; iv) a proposição de um sistema de monitoramento das ocupações nas áreas sensíveis ambientalmente, o que ainda não se efetivou, contudo (JATOBÁ, 2000, p. 63).



Em março de 2009 foi aprovada a revisão do PDOT. A nova proposta parte de uma gestão integral e global, onde a meta é buscar uma maior integração do DF com o seu Entorno e propõe um zoneamento dividido em três macrozonas: Urbana (conjunto tombado, uso controlado I e II, consolidada e de expansão e qualificação); Rural (uso diversificado e uso controlado) e de Proteção Integral. Também existe as Áreas de Diretrizes Especiais, as de Proteção de Mananciais e de Interesse Ambiental (SOUZA, 2009, p. 35).

Como instrumento de gestão territorial urbana, o Plano Diretor é também um instrumento de gestão ambiental urbana. Nesse sentido a questão do ordenamento do território deveria estar fortemente vinculada às exigências ambientais, passando a ser preocupação recorrente nos planos diretores. Diante da pressão da sociedade, após 165 Audiências Públicas e flexibilidade no atendimento de demanda dos diversos setores da comunidade, o PDOT/2009 foi aprovado pela Lei Complementar nº 803,/2009. O artigo 2º da respectiva lei destaca que: “o PDOT tem por finalidade propiciar o pleno desenvolvimento das funções sociais da propriedade urbana e rural e o uso socialmente justo e ecologicamente equilibrado de seu território, de forma a assegurar o bem-estar de seus habitantes”.

Diante das constatações percebe-se que, mesmo com o aumento de instrumentos e de instâncias regulatórias de planejamento urbano e ambiental, diante da acelerada urbanização, seja com inserção de parcelamentos e loteamentos por iniciativa do Estado ou de forma ilegal/clandestina, na prática estes planos e instrumentos não são suficientes para estabelecer um melhor ordenamento e controle das ocupações urbanas e da degradação ambiental no DF.

2.6 - Indicadores Ambientais como Processo de Análise da Degradação Ambiental

Nas últimas duas décadas houve um aumento de interesse pelo uso de indicadores para monitoramento de mudanças nos meios físico e biótico, causadas pelas intervenções antrópicas nas cidades, especialmente nos casos de expansão da malha urbana.

Indicadores são instrumentos científicos que objetivam descrever as características de um fenômeno ou avaliar seu desempenho em um referencial de tempo e espaço. Auxiliam a compreensão de interações complexas entre diferentes fenômenos e reúnem, organizam, sintetizam e elaboram informações e dados relevantes para a sociedade, servindo como subsídios para a tomada de decisões (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente PNUMA e CONSÓRCIO PARCERIA 21, 2008). Nas ciências ambientais, indicador significa um organismo, uma comunidade biológica ou outro parâmetro (físico, químico, social), que serve como medida das condições de um fator ambiental ou ecossistema.



De acordo com Herculano (1998), os indicadores podem se referir ao estado físico ou biológico do mundo natural (indicadores de estado); às pressões das atividades humanas que causam modificações destes estados (indicadores de pressão); e aos indicadores das medidas da política adotada como resposta a estas pressões, na busca da melhora do meio ambiente ou da mitigação da degradação associada às questões urbanas (indicadores de resposta) (HERCULANO, 1998, apud. GROSSI, 2005, p.43).

Sánchez (2008) descreve inúmeras definições de indicadores ambientais, como por exemplo: "um parâmetro que fornece uma medida da magnitude do impacto ambiental" (Munn, 1975); "um parâmetro que serve como medida das condições ambientais de uma área ou ecossistema" (Moreira, 1992); "uma variável ou estimativa ambiental que provê uma informação agregada, sintética, sobre um fenômeno" (Ministério de Meio Ambiente, 1996) (SÁNCHEZ, 2008, p. 259).

Tomando como base os conceitos mencionados e, procurando estabelecer relações com a problemática da pesquisa, observa-se que os indicadores são recursos que refletem as realidades, permitem o acompanhamento da evolução de algum processo na sociedade, e o entendimento da inter-relação existente entre as ações antrópicas e o meio ambiente nos seus vários graus de degradação (TRAJANO, 2005, p. 37).

Devido à complexidade na utilização de indicadores nas pesquisas, Grossi (2005) destaca que:

[...] desenvolver indicadores ambientais úteis requer não somente um perfeito entendimento dos fatores responsáveis pela boa ou má qualidade ambiental urbana, mas também um bom conhecimento das respostas, sejam essas do próprio meio físico, como as do contexto sócio-econômico e político (GROSSI, 2005, p.43).

Quiroga (2001) considera que um indicador é mais que uma estatística, é uma variável que, em função do valor que assume em determinado momento, apresenta significados que não são percebidos de imediato (QUIROGA, 2001, p. 121).

Em resumo, pode-se dizer que os indicadores são variáveis, não meros valores, que agregam ou simplificam a informação relevante, tornando visíveis fenômenos de interesse e buscando quantificar, medir, e mensurar as informações perceptíveis. Como instrumento de planejamento os indicadores vem sendo amplamente utilizados em diversas áreas do conhecimento e, em particular, na gestão ambiental onde tem sido úteis em várias partes dos estudos de impactos, no diagnóstico, na previsão de impactos e no monitoramento.

Alguns indicadores e índices, referente condições ambientais ou o estado do ambiente, são usualmente coletados por entidades governamentais e podem ser aproveitados para fins de



diagnóstico ambiental, desde que sejam claramente associados a um local ou uma região, como é o caso desta pesquisa realizada na RA de Santa Maria (ver Quadro 7).

Quadro 7 - Exemplos de indicadores para estudo de impactos ambientais.

ASPECTO/IMPACTO	INDICADOR
Erosão do Solo	Superfície afetada (ha), taxa de perda de solo (t/ha.ano)
Carga de Sedimentos nos corpos d'água- Assoreamento dos Rios. Poluição dos Recursos Hídricos	Grau de contribuição do empreendimento gerador do Impacto. Taxas de DBO, DQO, Fósforo Total.
Alteração da topologia local	Volume de material removido
Extração de recursos naturais não renováveis	Área afetada e quantidade de minério extraída
Consumo de Água	Consumo mensal (m ³ /ano), vazão consumida em relação à vazão mínima do rio.
Perda de fragmentos de vegetação nativa	Superfície afetada (ha)
Diminuição da produção agrícola	Superfície afetada em relação às áreas cultivadas na micro bacia hidrográfica.
Indicadores socioeconômicos	Renda Total por família, densidade demográfica, % de residências que possuem esgoto/total de residências, % de residências com água encanada/total de residências, grau de escolaridade/total de pessoas.

Fonte: Sánchez, 2008.

O desenvolvimento de metodologias utilizando indicadores ambientais teve início em 1987 no Canadá e Holanda. Em 1989, durante a Cúpula Econômica do Grupo dos Sete (organismo que reúne as nações mais ricas do mundo), o Canadá sugeriu à Organization for Economic Cooperation and Development – OCDE o desenvolvimento de um trabalho utilizando os indicadores ambientais como instrumentos de pesquisa, sendo que em 1991 um conjunto preliminar de indicadores ambientais foi publicado no Canadá. No mesmo ano a Holanda publicou seus indicadores ambientais relativos à temática de destruição da camada de ozônio, mudanças climáticas e chuvas ácidas (GROSSI, 2005, p.46).

Atualmente, a OCDE tem publicado sistematicamente indicadores ambientais, como o “Índice de Sustentabilidade Ambiental – ESI”, aplicado na avaliação da evolução da sustentabilidade ambiental em 142 países. No Brasil, a aplicação de indicadores ambientais em pesquisas partiu do Ministério do Meio Ambiente – MMA em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA. Em 2002, ambos os organismos decidiram aplicar a metodologia desenvolvida pelo Programa GEO Cidades⁶, nas cidades de

⁶ O objetivo do Projeto GEO Cidades é promover um melhor entendimento sobre as dinâmicas das cidades e seu meio ambiente. O projeto procura fornecer aos governos nacionais, cientistas, gestores e ao público em geral informações confiáveis, atuais e de fácil entendimento sobre suas cidades para auxiliar na promoção da



Rio de Janeiro e Manaus. A elaboração da metodologia e o estudo de caso das duas cidades brasileiras – Rio de Janeiro e Manaus – estiveram sob a responsabilidade do Consórcio Parceria 21, entidade formada pela associação de três organizações não governamentais brasileiras, com tradição nas questões relacionadas ao meio ambiente e à urbanização: o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), o Instituto de Estudos da Religião (ISER) e a Rede de Desenvolvimento Humano (REDEH). A metodologia se baseou na análise de indicadores inseridos na matriz conhecida como Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR) (PNUMA; CONSÓRCIO PARCERIA 21, 2002, p. 12-14).

Em Manaus, o projeto foi aplicado junto aos órgãos e instituições locais, para reconhecimento de suas atuações, identificação das informações disponíveis e coletas de dados. Na coleta de informações e dados foram consultados inúmeras fontes, entre elas: os órgãos governamentais (federais, estaduais e municipais), instituições de classe, empresas concessionárias de serviços públicos, organizações não governamentais, universidades e centros de pesquisa. Durante a execução dos trabalhos foram constatadas diversas limitações, tanto na fase de coleta de dados (pesquisa e levantamentos), quanto na fase de análise e elaboração dos textos (PNUMA; CONSÓRCIO PARCERIA 21, 2002, p. 14).

Ainda, segundo PNUMA e Consórcio Parceria 21 (2002),

Os principais vetores de pressão, sobre a cidade de Manaus, identificados foram: intenso crescimento da população urbana, avanço descontrolado das fronteiras de área urbanizada, ocupação irregular em APP's, déficit crescente da infra-estrutura e esgotamento sanitário e insuficiência no sistema de coleta de resíduos sólidos. Os impactos ambientais decorrentes destes vetores foram: a redução da cobertura vegetal, a perda de biodiversidade de ecossistemas, ampliação de áreas vulneráveis a risco, poluição dos corpos d'águas, entre outros impactos. No Relatório também foi constatado que a gestão da cidade, no geral, as ações de planejamento e controle urbano vem ocorrendo de forma descontinuada e pouco integrada ao longo das últimas décadas, tanto no âmbito da administração local quanto em relação às demais instâncias de governo (PNUMA; CONSÓRCIO PARCERIA 21, 2002, p. 175-176).

Este quadro não se apresenta apenas em Manaus, mas também ocorre nas demais metrópoles, como no Rio de Janeiro e em grande número das cidades brasileiras.

gestão urbana e elaboração de políticas públicas. O GEO Cidade é parte da família GEO – Global Environment Outlook – de avaliação do meio ambiente, monitorando os avanços realizados em direção ao desenvolvimento sustentável nos níveis global, regional, nacional e municipal. Portanto, os relatórios GEO Cidades são ferramentas capazes de auxiliar a tomada de decisão na gestão ambiental, fornecendo informações sobre o meio ambiente, sobre as políticas em andamento que atuam sobre os problemas ambientais e temas relevantes que necessitam de maior atenção dos gestores urbanos. (Projeto GEO Cidades: relatório ambiental urbano integrado: informe GEO: Manaus/ Supervisão: Ana Lúcia Nadalutti La Rovere, Samyra Crespo; Coordenação: Rui Velloso. Rio de Janeiro: Consórcio Parceria 21, 2002.188 p. : 21 cm).



2.7 - O Modelo "PRESSÃO-ESTADO-IMPACTO-RESPOSTA"

O modelo Pressão-Estado-Resposta (PER), desenvolvido pela Organização para Cooperação e o Desenvolvimento Econômico - OECD, em 1994, vem sendo utilizado para definir indicadores de meio ambiente, e está sendo aplicado em estudos e diagnósticos ambientais pelo mundo todo. No entanto, o modelo foi estabelecido a partir da necessidade de se ter uma abordagem integrada das relações e interações entre os sistemas ambientais e humanos, sendo de grande relevância para o entendimento dos processos de degradação ambiental. Grossi (2005) a respeito do modelo PER, considera que:

[...] o modelo que tem logrado mais êxito é o elaborado pela OCDE, baseado em experiências desenvolvidas no Canadá, que tem sido considerado como o mais simples e suficientemente genérico para que sirva como alicerce para a construção de qualquer sistema de indicadores ambientais; é o modelo denominado de "Pressão-Estado-Resposta (GROSSI, 2005, p.49).

Segundo Ariza e Araújo Neto (2010), o modelo baseia-se no conceito de causalidade: as atividades humanas exercem pressão sobre o ambiente alterando a qualidade e a quantidade de recursos naturais, ou seja, alterando o seu estado. A sociedade responde a essas mudanças mediante políticas ambientais, econômicas ou setoriais. Embora esse modelo possa sugerir uma interação linear entre atividades e ambiente, deve-se considerar que tais relações são complexas (ARIZA; ARAÚJO NETO, 2010, p. 626).

Para Quiroga (2001), o modelo Pressão-Estado-Resposta (PER) é descrito como um sistema circular no qual três categorias de variáveis-chaves são identificadas: indicadores de pressão (pressão das ações antrópicas sobre os sistemas ambientais) que respondem às questões sobre as causas do problema; indicadores de estado que respondem sobre o estado do sistema ambiental; e os indicadores de resposta (*feed-back* social subsequente à degradação dos recursos) que respondem às questões sobre o que vem sendo proposto (políticas e decisões) para resolver o problema (QUIROGA, 2001, apud. TRAJANO, 2005, p. 38).

Um avanço do modelo PER foi a inserção das variáveis de impacto no processo de análise. Proposta por Kristensen (2004), a metodologia PEIR é uma estrutura para organização e apresentação das informações ambientais, representando as pressões, estado, impacto e resposta de um determinado tema em análise. Seus componentes PEIR são usados para avaliar e gerir os problemas ambientais. Esta metodologia considera que atividades humanas exercem pressões sobre o meio ambiente e, por isso, afetam a qualidade e quantidade de recursos naturais, ou o seu estado. Os impactos são os efeitos da degradação ambiental, e as respostas se referem às reações da sociedade para a situação ambiental (IBAMA, 2011). A Figura 4 demonstra o processo seguido pela metodologia PEIR.

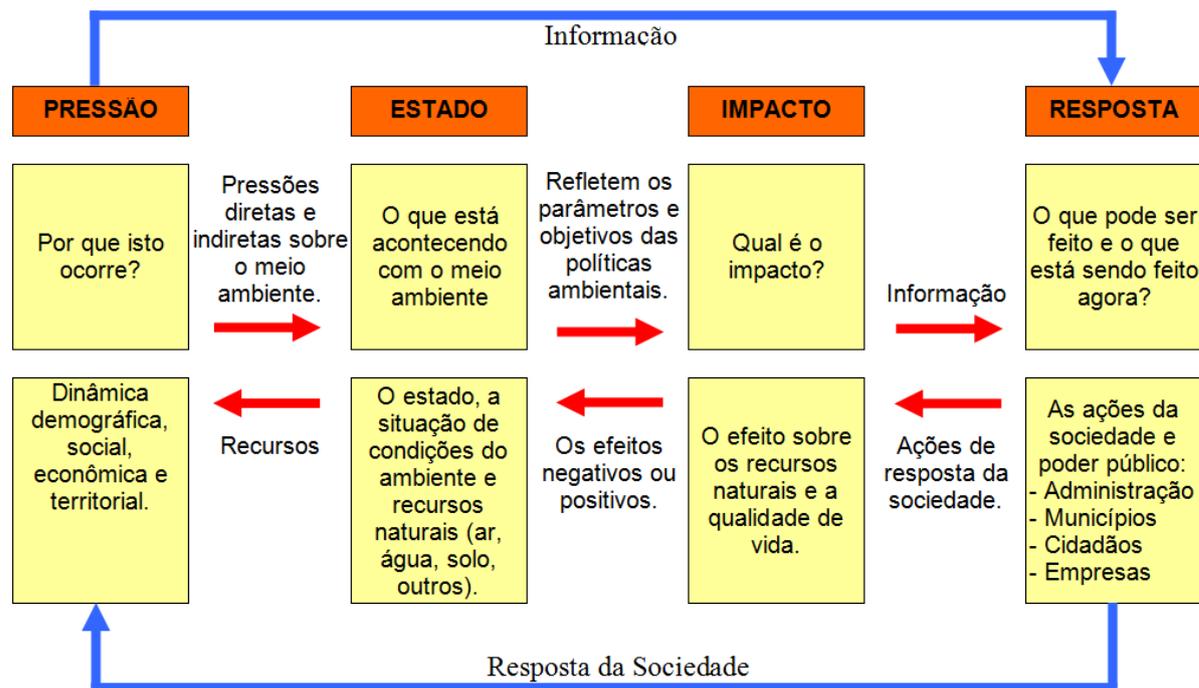


Figura 4 – Matriz de análise com base na metodologia Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR).

Fonte: IBAMA (2011), GROSSI (2005), e ARIZA; ARAÚJO NETO (2010). Elaborada pela autora (2011).

Neste modelo, são considerados os seguintes indicadores (TRAJANO, 2005; GROSSI, 2005; PNUMA; CONSÓRCIO PARCERIA 21, 2008; e ARIZA; ARAÚJO NETO, 2010):

i. *Pressão (P)*: são indicadores que descrevem as pressões exercidas sobre o meio ambiente pelas atividades humanas. Responde as causas do processo em estudo (neste caso à urbanização), ou seja, a pressão se refere às forças que causam e criam impactos. Indica as atividades humanas que influenciarão diretamente o estado do meio ambiente como, por exemplo, o cultivo nas encostas, os processos agroindustriais, desmatamentos, entre outros. São as forças econômicas e sociais subjacentes, tais como o crescimento da população, o consumo ou a pobreza, e as alterações tecnológicas e políticas que incentivam atividades econômicas. Na visão política, é o ponto de partida para enfrentar os problemas ambientais. De acordo com o Instituto Nacional de Ecologia – INE (1996), os indicadores de pressão são classificados em dois grupos: de pressão direta e pressão indireta. Os indicadores de pressão direta são aqueles vinculados às externalidades geradas pelas atividades humanas, como por exemplo o volume de resíduos produzidos, o esgotamento dos recursos naturais e as emissões de contaminantes atmosféricos. Os indicadores de pressão indireta estão ligados às tendências nas atividades que geram externalidades ambientais como, por exemplo a concentração de metais pesados na água ou de um determinado gás na atmosfera (PNUMA; CONSÓRCIO PARCERIA 21, 2008, INE, 1996).



ii. Estado (S): descreve o estado de degradação ambiental (urbanização) em um momento dado de tempo, indicam o estado do meio ambiente. O estado se refere às condições que prevalecem quando existe uma pressão como por exemplo a quedas dos rendimentos, a extinção de espécies, a erosão dos solos, a qualidade da água de um determinado manancial obtida através do Índice de Qualidade da Água (IQA), dentre outros. Refere-se às condições do meio como resultado da pressão. A análise do estado deve levar em consideração o modelo de desenvolvimento da sociedade em questão. Os indicadores de estado ajudam na descrição e análise dos ecossistemas onde as cidades estão assentadas. É importante considerar a região de acordo com o ecossistema em que está inserida e os elementos em questão a medida que se observa a evolução do estado do meio ambiente local (PNUMA; CONSÓRCIO PARCERIA 21, 2008). A avaliação do estado deve incluir aspectos qualitativos e quantitativos dos recursos, que mostra a interação a partir da perspectiva ambiental e a qualidade de vida da população que depende desses recursos (PNUMA; CONSÓRCIO PARCERIA 21, 2008).

iii. Impacto (I): descreve os efeitos finais das mudanças de estado. Incluem os indicadores que mostram as consequências da degradação de terras. Refere-se aos efeitos produzidos sobre o estado do ambiente em aspectos como o próprio meio ambiente, o ambiente construído, a economia urbana local, a qualidade de vida e a saúde humana. O estado do meio ambiente causa impactos na economia urbana e produtividade em geral. O objetivo da utilização de indicadores de impacto é calcular os aspectos econômicos e sociais, que poderiam ajudar os responsáveis políticos a calcular os danos ambientais que as influências externas causam (PNUMA; CONSÓRCIO PARCERIA 21, 2008).

iv. Resposta (R): demonstra os esforços da sociedade e das autoridades (políticos e tomadores de decisão) para resolver problemas, ou seja, a resposta da sociedade para o problema. São as ações coletivas ou individuais que atenuam ou evitam impactos negativos, corrigem danos causados, conservam os recursos naturais ou contribuem para a melhoria da qualidade de vida da população local. Os indicadores de resposta permitem avaliar os instrumentos de intervenção dos diversos setores que atuam na cidade (UNEP; Consórcio Parceria 21, 2009). Ainda de acordo com o PNUMA; CONSÓRCIO PARCERIA 21 (2002), os indicadores de resposta podem ser empregados para representar o que vem sendo feito para solucionar os problemas configurados e o que pode ser executado futuramente (GROSSI, 2005, p. 53).

Segundo Ariza e Araújo Neto (2010), os elementos que compõem a matriz respondem às seguintes perguntas, independente da escala de análise (UNEP; Consórcio Parceria 21, 2009):



- O que está acontecendo com o meio ambiente? (Estado)
- Por que isto está acontecendo? (Pressão)
- Qual é o impacto? (Impacto)
- O que estamos fazendo? (Resposta)
- O que acontecerá se não agirmos agora? (Perspectivas Futuras)
- O que podemos fazer para reverter a situação atual?

Para a tomada de decisão é importante ter conhecimento dos fatores de cada um dos elementos da matriz. Assim, é possível avaliar e adaptar as respostas para os problemas encontrados, bem como sugerir medidas para a melhoria da qualidade do meio (ARIZA; ARAÚJO NETO, 2010, p. 634 - 635).

Com base nos conceitos trabalhados o modelo não deve ser aplicado apenas para elaborar uma matriz de indicadores. Deve-se também buscar estabelecer ações que possam reduzir e minimizar as degradações ambientais dos recursos naturais, exclusivamente, nas nascentes, em APP e APM. O Quadro 8 apresenta os tipos de indicadores que podem ser aplicados na RA de Santa Maria.

Quadro 8 - Possíveis Indicadores de aplicação do Modelo PEIR na RA de Santa Maria.

TIPO DO INDICADOR	VARIÁVEIS
Pressão	Edificações em APP e APM Exploração Mineral Supressão da Vegetação Nativa (ha) Investimento do Poder Público em Infra-estrutura (R\$/ano) Adensamento Urbano (hab./m ² /ano)
Estado	Erosão do solo (ha/ano) Área com remanescentes florestais (ha/ano) Pontos de despejo de resíduos sólidos (nº/ano) Paisagismo com espécies exóticas (ha/ano) Casas com água encanada (nº/ano) Casas atendidas por coleta de lixo (nº/ano) Casas com sistema de esgoto(nº/ano) Empreendimentos sem licença (nº/ano) Índice de desemprego (nº/ano) Renda dos moradores (R\$/ano)
Impacto	Ocorrência de Poluição: Recursos Hídricos, Solo e Ar; Erosão do Solo - Superfície Afetada (ha); Carga de Sedimentos nos corpos d'água- Assoreamento dos Rios; Alteração da topologia local; Extração de recursos naturais não renováveis (t/ha); Perda de fragmentos de vegetação nativa (ha); Diminuição da produção agrícola e Áreas de Núcleos Rurais.
Resposta	Plano de Manejo (nº/ano) Plano Diretor Agenda 21 Local Remoção de casas (nº/ano) Autuações de crimes ambientais (nº/ano) Reuniões do conselho gestor (nº/ano) Recuperação de áreas degradadas (ha/ano) Reforma e recuperações da infra-estrutura (nº/ano) Policimento (nº/mês)

Fonte: Quadro elaborada pela autora (2011).



Os possíveis indicadores utilizados no Modelo PEIR são capazes de descrever, de uma maneira dinâmica, como as diferentes formas de apropriação, uso e manejo de determinado recurso ambiental pode pressionar, quantitativamente e qualitativamente, os recursos naturais causando prejuízos ambientais e sociais de uma determinada região (SILVA, 2006, p. 66).

De um modo geral, a literatura analisada está direcionada nas relações entre o homem e a natureza, além, dos instrumentos norteadores desta relação, em busca de compreender a dinâmica e as novas configurações espaciais, decorrentes do processo de expansão territorial das cidades. O Capítulo 3, a seguir, apresenta os procedimentos metodológicos e instrumentos utilizados para a efetivação da pesquisa, além, de abordar os aspectos geoambientais e socioeconômicos da área pesquisada da RA XIII de Santa Maria.

3 - PROCEDIMENTOS METODÓLOGICOS

3.1 - Apresentação dos Passos Lógicos da Dissertação - Etapas de Trabalho

O trabalho proposto será dividido em 5 etapas, encadeadas da forma apresentada na organograma da Figura 5.

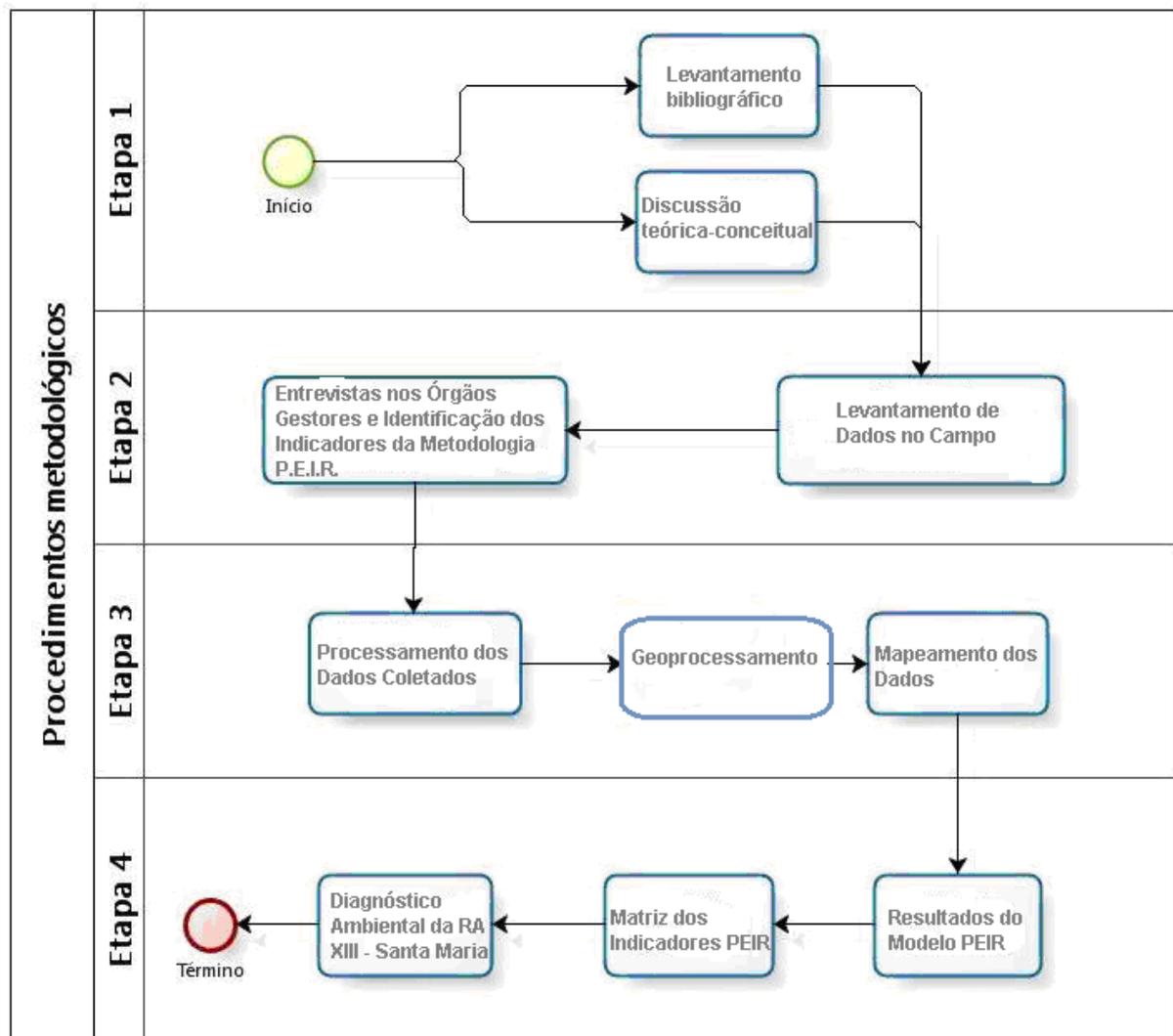


Figura 5 - Organograma dos Passos Metodológicos da Pesquisa. Organização: CARVALHO, I.C.D.H. (2012).

A seguir é apresentada uma descrição mais detalhada de cada uma das etapas:

1º - Levantamento e análise bibliográfica - Revisão bibliográfica e discussão teórico-conceitual acerca da bibliografia ligada aos temas: interface entre o urbano e o ambiental, fenômeno da urbanização e o vetor de expansão urbana, impactos ambientais urbanos (contaminação dos recursos hídricos – nascentes, processos erosivos, entre outros), legislações ambientais, bacias hidrográficas como unidade de gestão territorial, instrumentos



de gestão territorial e modelo PEIR - "Pressão-Estado-Impacto-Resposta". Nesta etapa, também, foram levantados os dados do meio físico e dos aspectos socioeconômicos alusivos à RA de Santa Maria. Foram utilizadas diversas publicações como: livros, artigos, mapas, imagens de satélites, Relatórios de Impactos Ambientais, etc. Para caracterização socioeconômica (processo histórico de ocupação da área de estudo, crescimento urbano, etc.), foram utilizados materiais bibliográficos, disponíveis em instituições públicas como IBGE, CODEPLAN e SEDUMA.

2º - Levantamento de campo – Concluída a fase da pesquisa bibliográfica, foram efetuados trabalhos de campo. Nesta etapa foram realizadas saídas à campo, com o intuito de identificar os processos de degradação ambiental na área de estudo. Foram observadas as situações do ambiente físico, bem como as principais alterações ambientais provocadas pela urbanização, atividades agrícolas e mineração. Nas saídas de campo foi realizada uma avaliação macroscópica dos impactos ambientais nas unidades hidrográficas da RA, nos corpos hídricos e, em especial, nas nascentes visitadas. No campo foram realizados registros fotográficos das alterações ambientais, identificando os indicadores de impactos e o registro das novas configurações espaciais.

Para a análise macroscópica e levantamento das condições físicas e ambientais nas nascentes e nos demais corpos hídricos, partindo da interpretação visual, foram observados os seguintes aspectos: i) ocorrência de poluição nas águas; ii) presença de lixo nas proximidades das nascentes e caracterização dos mesmos; iii) materiais flutuantes, isto é, presença de objetos na superfície da água e caracterização dos mesmos; iv) presença de lançamento de esgoto clandestino; v) as condições da vegetação nativa (mata ciliar e de galeria); vi) tipos de uso e a ocupação do solo: uso antrópico – evidencia de utilização da nascente por humanos, uso por animais, trilhas, bombas de sucção, irrigação, agricultura e ocupação residencial irregular; vii) condições de proteção das nascentes, se existe presença de placas de identificação de nascentes, APP's ou APM's; viii) presença de ocupações, residências e edificações nas proximidades das nascentes, em APP's; e, ix) tipo de área de inserção: se a nascente esta localizada em área de preservação ambiental.

Nesta fase, também foram realizadas entrevistas com gestores de diferentes instituições como: Secretaria de Planejamento e Ordenamento Territorial, Gerência de Desenvolvimento Econômico e Apoio Rural e Secretaria de Planejamento e Ordenamento Territorial da Administração Regional de Santa Maria; Diretoria do Programa Adote uma Nascente do IBRAM; alguns diretores e coordenadores pedagógicos das escolas públicas de Ensino Fundamental e Médio pesquisadas; Sra. Terezinha, do Fórum Entidades Sociais do Setor



Habitacional do Ribeirão (Porto Rico); além, de comunicações pessoais com outros servidores públicos da TERRACAP, SEDUMA, ANA, ADASA, CAESB e Secretária de Saúde e de Vigilância Sanitária do DF. As entrevistas com os gestores tiveram como objetivo a compreensão e a identificação dos problemas sócio-ambientais advindos da urbanização e o levantamento de possíveis propostas e soluções para recuperação das áreas degradadas.

Em seguida foram identificados e escolhidos os indicadores de pressão, estado, impacto e resposta, para após elaborar a matriz PEIR. Os indicadores foram escolhidos de acordo com a realidade da RA constatada nas saídas de campo e com a disponibilidade de dados, após realização das entrevistas.

3º - Etapa Processamento dos Dados Coletados, Geoprocessamento e Mapeamento dos Dados - Tratamento de dados levantados em campo e análise dos dados coletados, digitação e tabulação. Realizou-se, uma análise histórica da dinâmica da ocupação territorial e suas transformações, a partir de um conjunto de imagens multitemporais, de média resolução, que fornecem a idéia da progressão temporal das ações humanas sobre o território, no período de 1984 a 2011. Mapeamento, por meio de Sistema de Informação Geográfica – SIG, da localização, dinâmica da ocupação territorial, dos tipos de uso e ocupação do solo e das características físicas da área estudada. Identificação dos impactos ambientais, pontos ou locais de maior grau de degradação ambiental na RA, mapa de susceptibilidade à erosão, mapa de riscos e de fragilidades de contaminação dos recursos hídricos, mapeamento do estado das APP's e outros. Para tal, foram utilizadas ferramentas de Georreferenciamento do “Método dos Corredores-Buffers” e o cruzamento dos planos de informação: uso da terra versus APM's e APP's. Elaboração do Modelo Digital do Terreno e outros recursos. Para implementação do trabalho, foram utilizadas as bases cartográficas e temáticas do DF em formato digital da CODEPLAN (1998), as Imagens de Satélites LANDSAT 5 e 7, e o softwares ArcGIS 9.3 utilizado na edição, digitalização, análise dos dados e elaboração dos mapas temáticos.

4º - Diagnóstico – Apresentação dos resultados da aplicação da metodologia PEIR, análise crítica dos resultados obtidos, também, foi elaborado de uma proposta de matriz de indicadores de Pressão-Estado-Impacto-Resposta. Apresentação das considerações finais, recomendações para estudos futuros e redação final da dissertação.

Como produto deste trabalho foi realizado um diagnóstico das condições ambientais da RA (estado), do monitoramento dos tipos de uso e ocupação territorial (pressão), do monitoramento das áreas impactadas (impactos), buscando indicar possíveis soluções para

minimizar os conflitos existentes (respostas), compatibilizando a expansão urbana com a preservação ambiental na RA; finalizando com a elaboração da matriz PEIR.

3.2 - Caracterização da Área de Estudo: RA XIII de Santa Maria

3.2.1 - Localização

A Região Administrativa de Santa Maria está localizada entre as seguintes coordenadas geográficas: $15^{\circ}55'41''$ S a $16^{\circ}03'01''$ S e $47^{\circ}48'03''$ W a $48^{\circ}03'16''$ W. Sua dimensão territorial é de 215,9 km², cuja área urbana atinge 1.200 hectares e está a 26 km de distância da cidade de Brasília (RA I - Plano Piloto) (ver Figura 6).

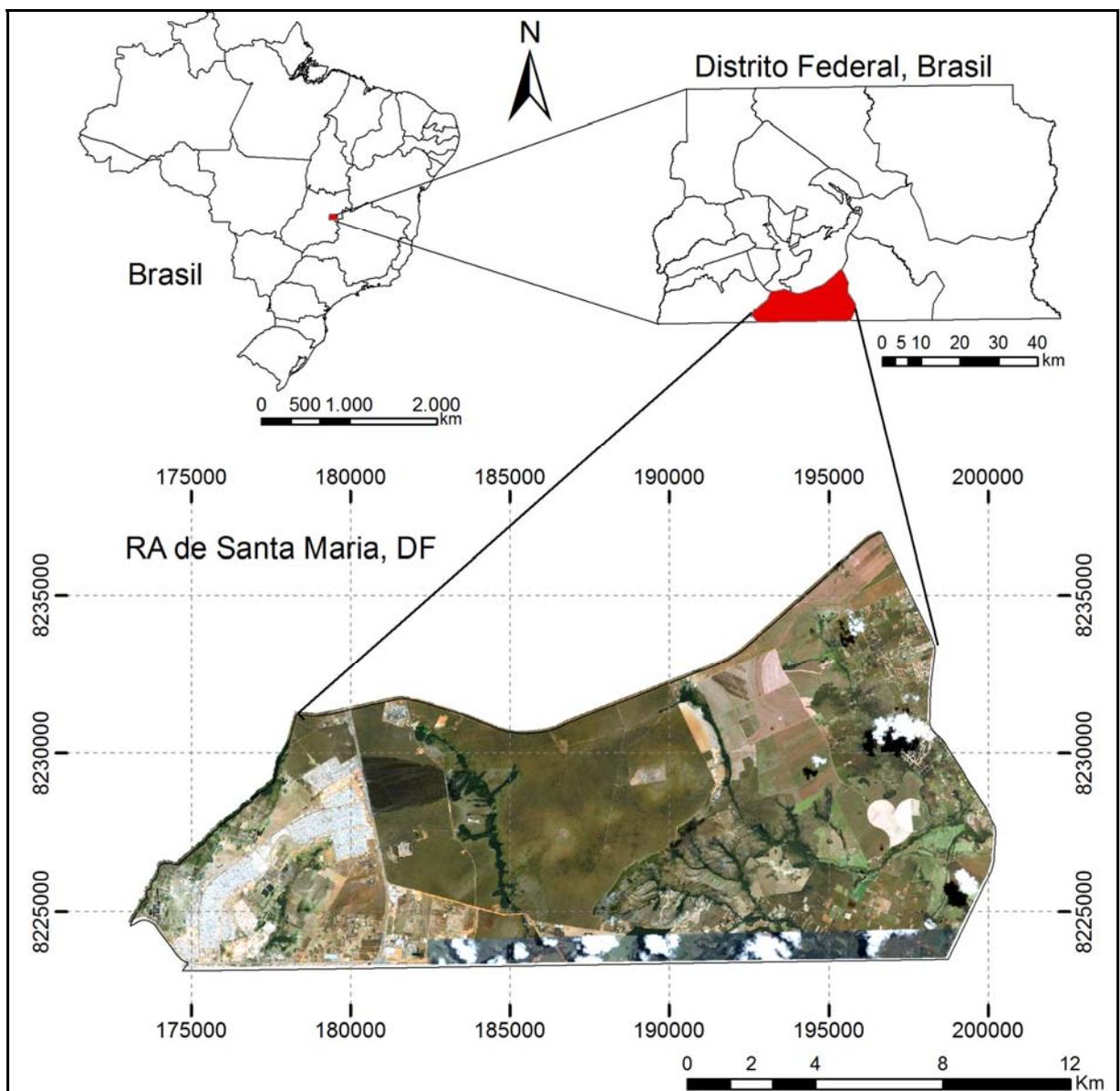


Figura 6 – Carta Imagem de Localização e Área de Influência da RA XIII de Santa Maria - DF. Fonte: Base Cartográfica do IBGE (2011), Google Earth (2011). Elaborado por CARVALHO, I.C.D.H. (2011).



A Região Administrativa de Santa Maria faz fronteira: ao norte com a rodovia DF-001 (EPCT), e com as Regiões Administrativas do Núcleo Bandeirante (RA-VIII), do Lago Sul (RA XVI) e do Park Way (RA XXIV); ao sul com o Paralelo 16°03'05' S e a DF-020 (divisa territorial sul do DF com o estado de Goiás), tendo como cidades vizinhas os municípios Goianos do Novo Gama e Valparaíso; ao leste com a rodovia DF-140 e com a RA XIV - São Sebastião; ao oeste com a cabeceira do Ribeirão Alagado, rodovia DF-290, Poligonal DVO e com a RA II - Gama.

3.2.2 - Processo Histórico de Formação da Região Administrativa

A Região Administrativa de Santa Maria ocupa um espaço de grande transformação e com diversos tipos de usos e apropriação do solo, atendendo as especulações locais, tanto nas áreas urbanas quanto rurais. Sua criação visou atender o programa de assentamentos habitacionais do Governo do Distrito Federal para famílias de baixa renda, em lotes semi-urbanizados. O Governo loteou uma área do Núcleo Rural Santa Maria e para lá transferiu e fixou os moradores das invasões do Gama e demais localidades do DF. Santa Maria é composta de área urbana, rural e militar. O núcleo rural Santa Maria permaneceu como área rural da RA II - Gama até 1992, quando a Lei nº 348/92 e o Decreto nº 14.604/93, criaram a Região Administrativa XIII - Santa Maria, no dia 10 de fevereiro de 1993.

Na área rural, estão os Núcleos Rurais Alagado, lotes nºs 1 a 16 e Santa Maria; as Áreas Isoladas são: Água Quente, Santa Bárbara e Colônia Agrícola Visconde de Inhaúma, onde predominam a atividade agropecuária e a exploração de jazidas de cascalho e areais. Na área militar estão localizados o Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle do Tráfego Aéreo – CINDACTA do Ministério da Aeronáutica, e a Área Alfa pertencente ao Ministério da Marinha.

A RA XIII de Santa Maria tem sofrido um processo de incremento populacional acentuado, sendo um dos núcleos estratégicos de ocupação por estar inserida no vetor principal de crescimento urbano do DF. A RA apresenta significativa disseminação de loteamentos e parcelamentos populares, principalmente por ser uma das fronteiras com o estado de Goiás, estar localizada próximo ao Plano Piloto, e por constituir uma área de desenvolvimento econômico do DF, destinada a abrigar grandes indústrias - o Pólo de Desenvolvimento Juscelino Kubitschek (Pólo JK).

3.2.3 - Aspectos Socioeconômicos da População

A população da RA XIII de Santa Maria, em 2011, foi estimada em 115.607 habitantes, sendo que em 2004 correspondia a 89.721. Ainda, segundo a Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - PNAD 2010/2011 (CODEPLAN/PDAD, 2011), em 2011 o número de domicílios urbanos foi de 30.464, apresentando uma média de aproximadamente 3,79 moradores por domicílio. Em 1991, antes mesmo da criação da RA, a população do Núcleo Rural Santa Maria correspondia a 15.457 habitantes e havia 3.719 domicílios (CODEPLAN/PDAD, 2004 e CODEPLAN/PDAD, 2011). Este cenário tornou-se preocupante, pois a população cresce com taxa média geométrica de crescimento anual de 3,7%, bem acima dos 2,3% do Distrito Federal.

Segundo dados da PDAD 2010/2011, do total de habitantes da RA, 23,2% têm até 14 anos de idades, proporção abaixo do DF (25,5%). No grupo de 15 a 59 anos, responsável pela força de trabalho, são 68,8%. Na faixa de 60 anos ou mais concentram-se 8,0%, um pouco acima da média do DF (7,4%).

A maior parte da população é constituída por mulheres (51,3%) e 65,8% da população se declara parda/mulata ou negra (CODEPLAN/PDAD, 2011, p. 21). A Tabela 1 apresenta a divisão da a população de Santa Maria de acordo com a cor ou raça declarada.

Tabela 1 - População segundo a cor ou raça declarada – RA-XIII – DF – 2011.

Cor ou Raça	N. Habitantes	%
Branca	39.234	33,9
Preta	10.155	8,8
Amarela	213	0,2
Parda/Mulata	65.934	57,0
Indígena	71	0,1
Total	115.607	100,0

Fonte: CODEPLAN/PDAD (2011).

Segundo a condição de escolaridade da população de Santa Maria, 32,7% são estudantes, sendo que a maioria estuda em escola pública. Os analfabetos correspondem a 2,4% da população da RA; com Ensino Fundamental incompleto são 35,7% dos habitantes; 25,1% correspondem àqueles que possuem o Ensino Médio completo; e com Nível Superior completo são 4,1%, além de outros níveis de escolaridade.

Em relação ao trabalho e rendimento, observa-se que 40,9% dos moradores têm atividade remunerada; 6,5% são aposentados; 5,6% da população total são desempregados;

17,6% são estudantes (Figura 7). Observa-se, ainda, que 27,5% dos que trabalham desenvolvem suas atividades no comércio, e 14,4% em órgãos públicos.

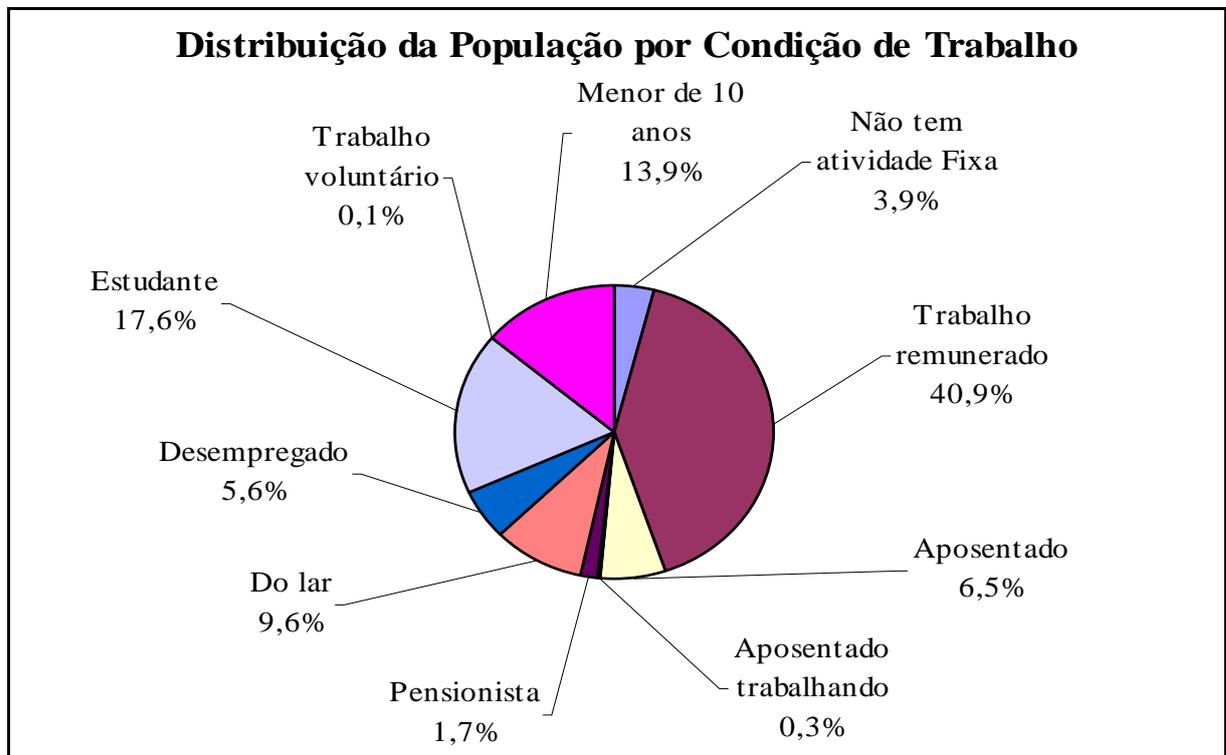


Figura 7 – População segundo a situação de atividade de trabalho – Santa Maria – DF – 2011.
Fonte: CODEPLAN/PDAD (2011). Organização: CARVALHO, I.C.D.H. (2011).

Na análise, observou-se que, 26,3% dos residentes trabalham na RA de Santa Maria; 42,6% trabalham na RA de Brasília; 6,2% trabalham no Gama; 2,8% trabalham em Taguatinga e os demais estão redistribuídos pelas outras regiões administrativas. Cerca de 4,7% dos aposentados voltaram a trabalhar para complementar a renda familiar. Segundo PDAD (2011) verifica-se que no DF os desempregados estão em sua maior parte representados na periferia da capital.

A renda domiciliar média da população de Santa Maria apurada na pesquisa é da ordem de R\$ 2.464,00, correspondente a 4,5 salários mínimos (SM), e a renda per capita é de R\$ 725,00 (1,3 SM). Conforme mostrado na Figura 8, ao analisar a distribuição da renda domiciliar bruta mensal, segundo as classes de renda, com base em múltiplos de salários mínimos (SM), verifica-se que a mais expressiva é a classe de mais de 2 até 5 SM, que concentra 41,2% dos domicílios, seguidos da classe de 1 até 2 SM (20,2%) (CODEPLAN/PDAD, 2011, p. 36).

A maioria dos trabalhadores entrevistados na RA-XIII está atuando no setor de comércio, correspondendo a 20,9% da classe ativa; na administração pública (GDF e Governo Federal) com 18,7%; na construção civil equivalente à 9,1% e os demais estão distribuídos

conforme Tabela 2. A seguir temos a Figura 8, que caracteriza a distribuição da Renda Salarial das famílias pesquisadas em Santa Maria.

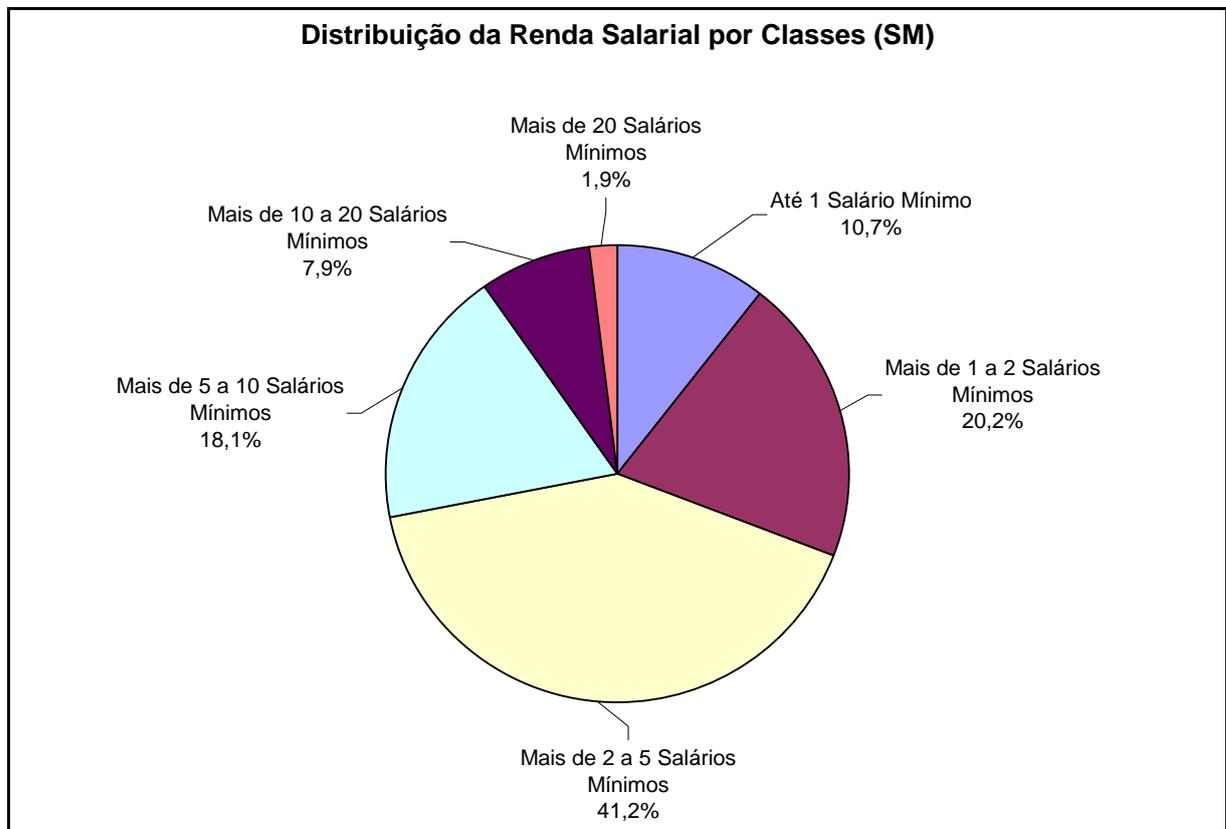


Figura 8 – Distribuição dos domicílios ocupados segundo as Classes de Renda Domiciliar – Santa Maria -2011.

Fonte: CODEPLAN/PDAD (2011). Organização: CARVALHO, I.C.D.H. (2011).

Tabela 2 - Distribuição dos responsáveis pelos domicílios segundo atividade remunerada, por setor econômico.

Setor de Atividade Remunerada	Nº	%
Agropecuária	71	0,4
Construção Civil	1.846	9,1
Indústria	426	2,1
Comércio	4.225	20,9
Administração Pública Federal	1.243	6,1
Administração Pública GDF	2.521	12,5
Transporte	1.385	6,9
Comunicação	71	0,4
Educação	249	1,2
Saúde	355	1,8
Serviços domésticos	923	4,6
Serviços Pessoais	675	3,3
Serviços Creditícios e Financeiros	107	0,5
Serviços de Informática	107	0,5
Serviços de Arte/Cultura	36	0,2
Serviços em Geral	2.627	13,0
Outras atividades	3.336	16,5
Total	20.203	100,00

Fonte: CODEPLAN/PDAD (2011).



Observa-se que 57,8% são empregados com carteira assinada, 22,1% são trabalhadores autônomos, 12,1% estão na categoria de funcionário público/militar, e os demais estão distribuídos em: 6,5% de empregados sem carteira assinada, 0,5% de empregados temporários, 0,5% de empregadores, 0,2% em cargo comissionado e 0,2% de trabalhadores não remunerados (CODEPLAN/PDAD, 2011).

Na região, 97,9% das construções são permanentes, sendo 0,5% moradias improvisadas e 1,7% moradias permanentes em construção - novas residências. O tipo de residência predominante na localidade é a casa, que corresponde a 93,1% do total das moradias, e somente 6,2% são apartamentos (Tabela 3).

Tabela 3 - Domicílios ocupados, segundo o tipo - Santa Maria - DF - 2011.

Tipo de Domicílio	Nº de Habitantes	%
Casa	28.368	93,1
Barraco	142	0,5
Cômodo	-	-
Quitinete/Estúdio	36	0,1
Flat	-	-
Apartamento	1.882	6,2
Uso misto	36	0,1
Outros	-	-
Total	30.464	100

Fonte: CODEPLAN/PDAD (2011).

Na amostragem 73,4% dos entrevistados declararam que seus domicílios são imóveis próprios, cerca de 20,4% são alugados, enquanto 6,0% são cedidos (ver Tabela 4).

Tabela 4 - Domicílios ocupados segundo a condição - Santa Maria - DF - 2011.

Condição do Domicílio	Nº	%
Próprio quitado	9.978	32,1
Próprio em aquisição	2.343	7,5
Próprio em terreno não legalizado	4.403	14,8
Próprio em assentamento/invasão	5.716	19,0
TOTAL –	22.440	73,4
Alugado	6.107	20,4
Cedido	1.846	6,0
Funcional	71	0,2
Outros	-	-
Total	30.464	100

Fonte: CODEPLAN/PDAD (2011).



3.3 - Aspectos Físico-Geográficos

3.3.1 – Características do Clima na RA-XIII de Santa Maria

De acordo com Steinke (2004) e Strahler (1969), o clima do Distrito Federal é do tipo Tropical Alternadamente Úmido e Seco, influenciado por massas tropicais, equatoriais e polares, mas dominado pelas equatoriais e tropicais. Este clima é caracterizado pela existência bem nítida de duas estações: verão úmido, entre os períodos de outubro a abril, quando a insolação se reduz, a nebulosidade aumenta, diminui a evaporação, os teores de umidade do ar aumentam, intensificam-se os índices pluviométricos e a amplitude térmica se reduz; e inverno seco, de maio a setembro, com alto índice de radiação solar (insolação), baixa nebulosidade, altos níveis de evaporação, pluviosidade reduzida e grande amplitude térmica.

Segundo Steinke (2004) há dois períodos de transição climática:

A segunda metade do mês de março, e o mês de abril são caracterizados como períodos de transição entre a estação úmida e a estação seca, sendo que o mês de março ainda é considerado um mês chuvoso por ainda estar no período de verão. Em contrapartida, os meses de setembro e outubro também são considerados meses de transição, marcando o fim do período seco e o início do úmido (STEINKE, 2004, apud COELHO et. al., 2011).

Pela classificação de Köppen observam-se na região os seguintes tipos climáticos: “Tropical” (Aw) situa-se nas principais bacias hidrográficas da região, caracteriza-se pela temperatura média superior a 18° C em todos os meses do ano, ocorre nas áreas com cotas altimétricas abaixo de 1.000 metros; “Tropical de Altitude” (Cwa) ocorre no Pediplano de Brasília, com temperaturas superiores a 18°C no mês mais frio, com média superior a 22°C no mês mais quente, abrange áreas com cotas entre 1.000 a 1.200 metros; e, “Tropical de Altitude” (Cwb), caracteriza-se pela temperatura inferior a 18°C, no mês mais frio, e média inferior a 22° C, no mês mais quente, é típico das chapadas elevadas, acima de 1.200 metros CODEPLAN (1984).

O regime das chuvas no Distrito Federal caracteriza-se por precipitações que variam entre 1.500 e 1750 mm/anuais, sendo a média em torno de 1.600 mm/anuais, alcançando em janeiro o seu maior índice pluviométrico de 320 mm/mês – no verão e durante os meses de junho, julho e agosto, chegando à média mensal total da ordem de 50 mm/mês – no inverno. Já, em relação à umidade relativa do ar, durante os meses de janeiro a abril, os valores flutuam em torno de 75%. Em agosto atinge uma média de 30%, porém, durante alguns dias, pode alcançar valores de até 11%.

3.3.2 - Caracterização da Rede Hidrológica do DF e da RA XIII de Santa Maria

A área do DF está inserida nas regiões hidrográficas do São Francisco, do Tocantins/Araguaia e do Paraná, conforme se observa no Mapa Hidrográfico do Distrito Federal (ver Figura 9). A parte referente à região hidrográfica do São Francisco situa-se a leste do DF, sendo drenada pela sub-bacia hidrográfica do rio Preto. A região hidrográfica do Tocantins/Araguaia localiza-se na região norte/nordeste do DF, sendo drenada pelo rio Maranhão. O restante, cerca de 3.690 km² (64% do DF), pertence à região hidrográfica do rio Paraná, sendo constituído pelas bacias hidrográficas dos rios São Bartolomeu, Descoberto, Corumbá, São Marcos e Lago Paranoá. Pela sua localização geográfica, o DF possui uma rede de drenagem formada, basicamente, por rios de cabeceiras, ou seja, rios com baixo volume de água e, portanto, vulneráveis a contaminação. Esta região hidrográfica também é de suma importância porque nela estão inseridas todas as grandes áreas urbanas e as captações de água para o abastecimento público do DF.

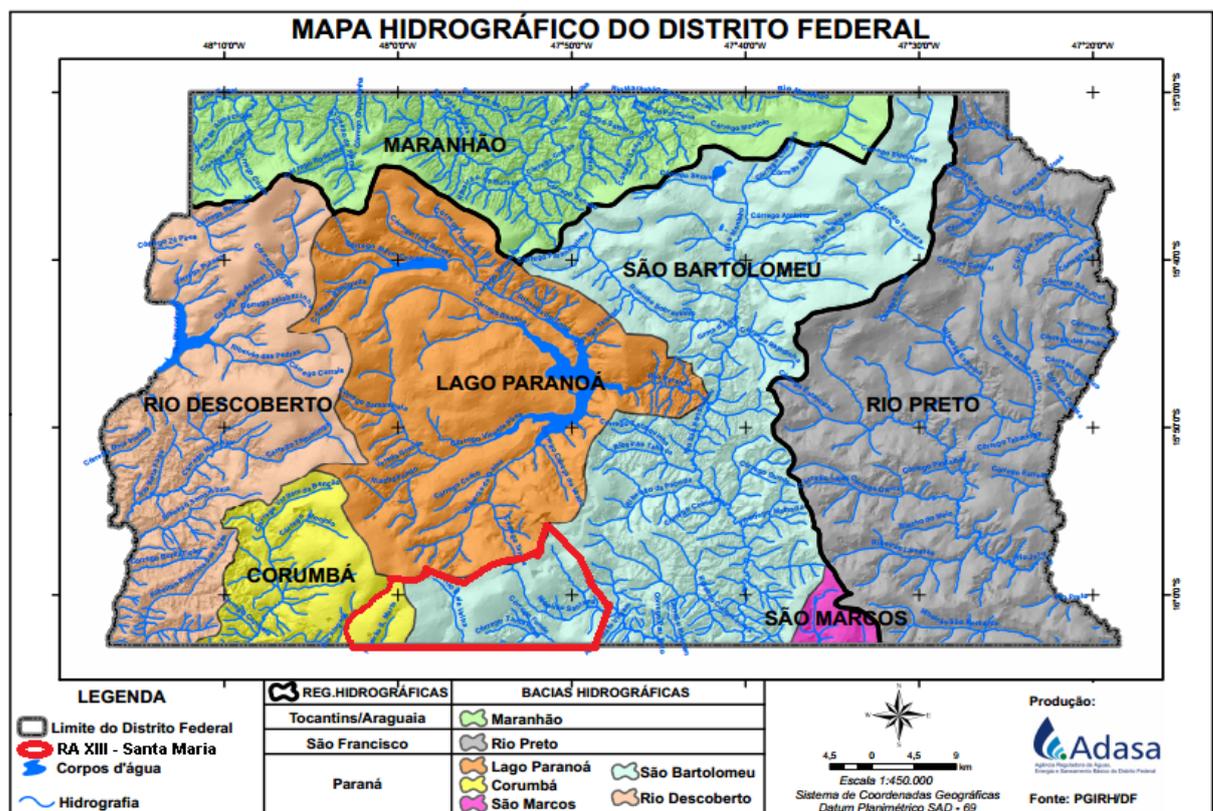


Figura 9 - Mapa Hidrográfico do Distrito Federal.

Fonte: ADASA (2012), com adaptação da autora.

A RA de Santa Maria está localizada na região hidrográfica do Paraná, e caracteriza-se pela particularidade de seus rios terem suas nascentes dentro da própria RA. As principais



bacias hidrográficas encontradas em Santa Maria são as dos rios Corumbá (oeste) e São Bartolomeu (leste), com pequena área da bacia hidrográfica do Rio Paranoá, no limite norte da RA. Neste sentido, de acordo com o Mapa das Unidades Hidrográficas do Distrito Federal, de 1994, elaborado pela SEMATEC e CODEPLAN, na escala de 1:100.000, a RA de Santa Maria foi dividida em seis unidades hidrográficas ou sub-bacias, quais sejam (ver Figura 10):

1ª) Unidades Hidrográficas dos Ribeirões Ponte Alta (Indiretamente) e Alagado, pertencentes à bacia hidrográfica do Rio Corumbá (7,6% do território do RA);

2ª) Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santa Maria, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Corumbá (8,3% da área da RA);

3ª) Unidades Hidrográficas dos Ribeirões Saia Velha e Maria Pereira, com seus afluentes contribuintes, os Córregos do Mangal, Fundo, Água Quente, Tamanduá e outros, sendo pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu (43% da RA);

4ª) Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santana, com seus afluentes os Córregos Jataí, Antonio Rodrigues, Pau de Caixeta, Taquaral e outros, pertencem à BH do Rio São Bartolomeu (39,6% da RA);

5ª) Unidade Hidrográfica do Cachoeirinha, com apenas 1,3% da área da RA; e

6ª) Unidade Hidrográfica do Ribeirão do Gama, apenas uma pequena área do limite norte da RA (0,2% da RA).

3.3.3 – Caracterização Geomorfológica do Distrito Federal e da RA XIII de Santa Maria

Localizado no Planalto Central do Brasil, o DF caracteriza-se pela ocorrência de extensos níveis planos e suaves ondulações, conhecido como região de chapadas, com níveis inclinados que se estendem da base das chapadas e morros residuais em direção aos vales (pediplanos) e por áreas entalhadas e dissecadas pelos rios Paranoá, São Bartolomeu, Preto, Maranhão e Descoberto (Novaes Pinto, 1994).

Steinke (2003) realizou um estudo geomorfológico para o DF onde foram identificados quatro padrões de semelhanças do relevo: aplainado superior, aplainado inferior, colinas e dissecado.

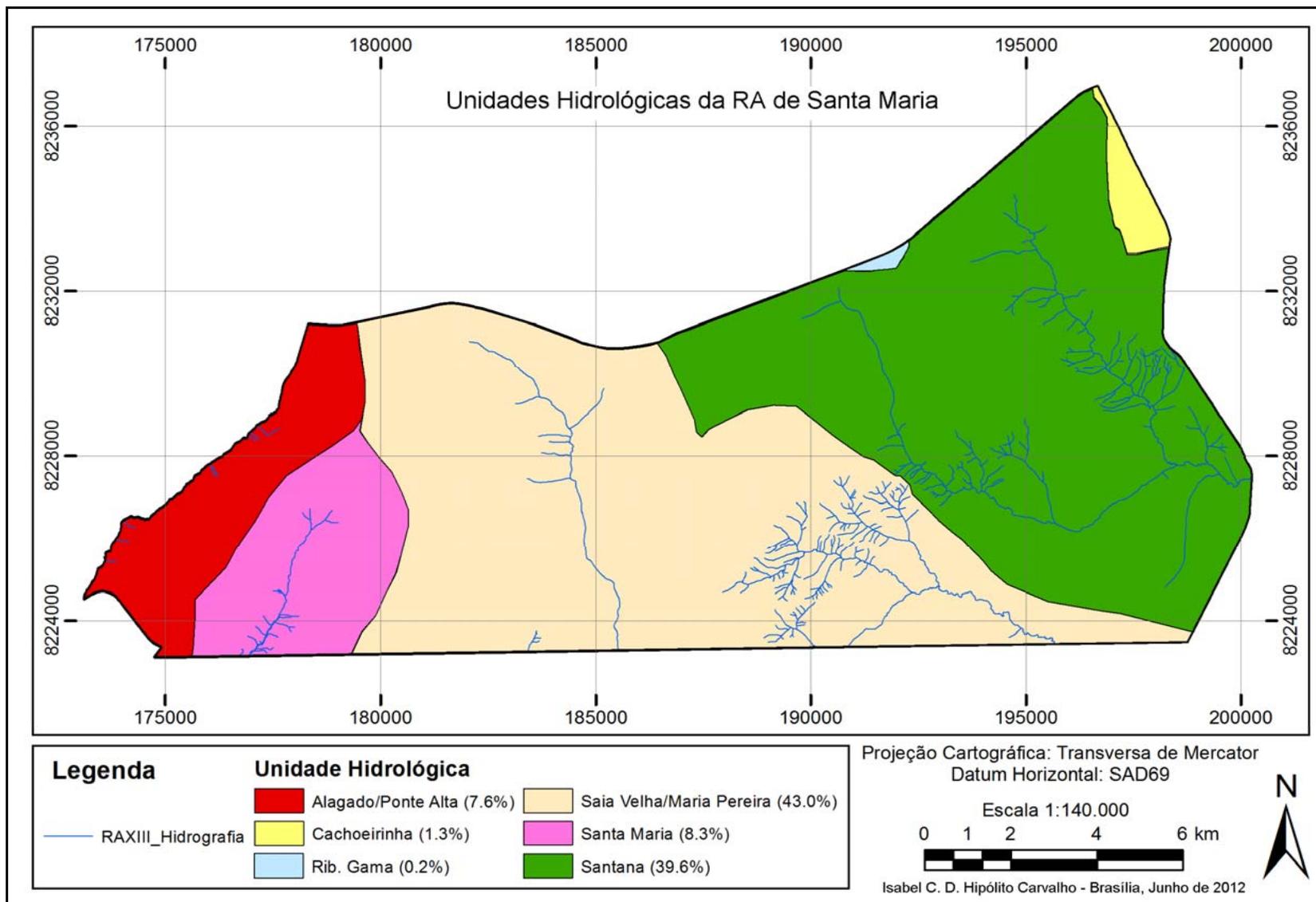


Figura 10 - Unidades Hidrológicas ou Sub-bacias da RA de Santa Maria

Fonte: CODEPLAN/SEMATEC (1994). Adaptado e elaborado pela autora (2012).



Neste estudo foi aplicada a metodologia proposta por Ross (1992), utilizando a integração de dados morfométricos de altitude e drenagem num Sistema de Informação Geográfica (SIG), levando em consideração os aspectos fisionômicos da rugosidade topográfica ou o grau de dissecação do relevo e a posição altimétrica. A Figura 11 mostra a distribuição espacial dos compartimentos geomorfológicos na RA de Santa Maria, que são descritos abaixo:

- Aplainado Superior (Aps): abrange as unidades morfológicas que se caracterizam por topografia plana e plana ondulada acima da cota de 1.000 metros, com predomínio de latossolos vermelho, de divisores de água das grandes bacias hidrográficas do DF, de chapadas, chapadões e interflúvios tabulares.
- Aplainado Inferior (Api): com cotas altimétricas que variam de 830 a 1.030 metros, ocorrem sobre ardósias, filitos e quartzitos, recobertos por latossolos vermelho, latossolos vermelho-amarelo, cambissolos e solos lateríticos, formam divisores de bacias de ordem de grandeza menor.
- Colinas (Cl): correspondem às áreas com declives suaves e de baixas amplitudes altimétricas, com predominância de latossolos vermelho, latossolos vermelho-amarelo e cambissolos.
- Dissecado (D): caracterizam-se por amplitudes altimétricas elevadas e alto índice de dissecação do relevo e de bifurcação de canais na rede de drenagem. As unidades morfológicas dissecadas identificadas foram dos Ribeirões Maria Pereira, Santana e Caixeta.

Em relação à topografia, a RA de Santa Maria é bastante favorável a ocupação e expansão urbana, sendo que grande parte da área estudada apresenta terrenos de ondulação suave situados entre as cotas altimétricas de 1.100 a 1.250 metros. O ponto culminante está localizado entre duas torres do CINDACTA, com altitude de 1.258 metros acima do nível do mar. A RA caracteriza-se por ser uma região plana, com a maioria de suas terras possuindo declividade entre 0° a 5° nas áreas de chapada, e suave ondulada variando de 5° a 10° e 10° a 25° nas áreas mais movimentadas próximas aos cursos d'água. As Figuras 12 e 13 apresentam, respectivamente, os mapas de altimetria e declividade da RA de Santa Maria. Verificou-se que a base de curvas de nível da Codeplan, utilizadas neste trabalho, apresentava algumas inconsistências na região de Santa Maria, tais como: presença de sumidouros e curvas de nível não alinhadas com a rede de drenagem. Desta forma as curvas foram ajustadas utilizando a ferramenta de edição do ArcGis.

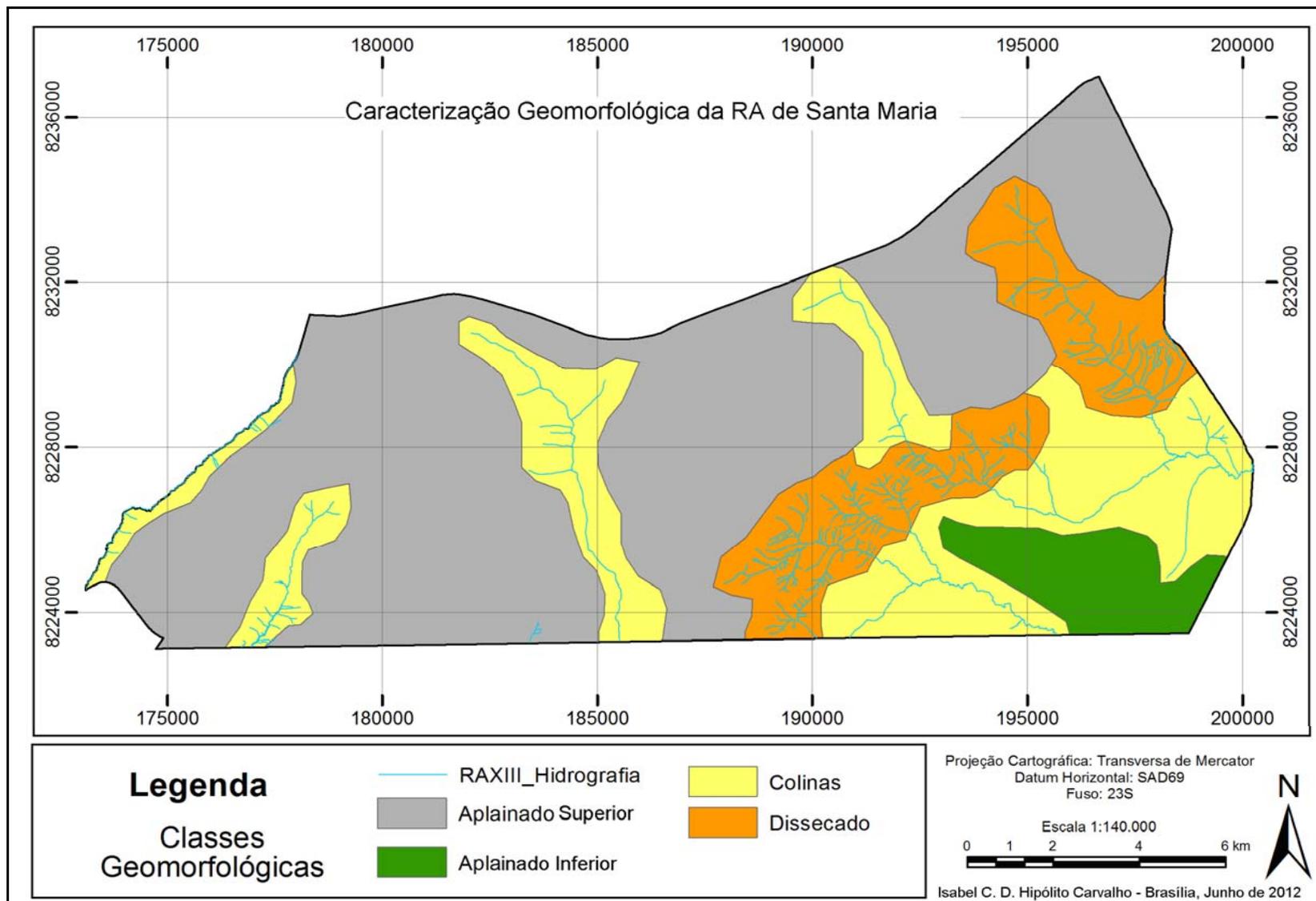


Figura 11 – Mapa Geomorfológico da RA de Santa Maria
Fonte: STEINKE, V.A., 2003, p. 91. Adaptado e elaborado pela autora (2012).

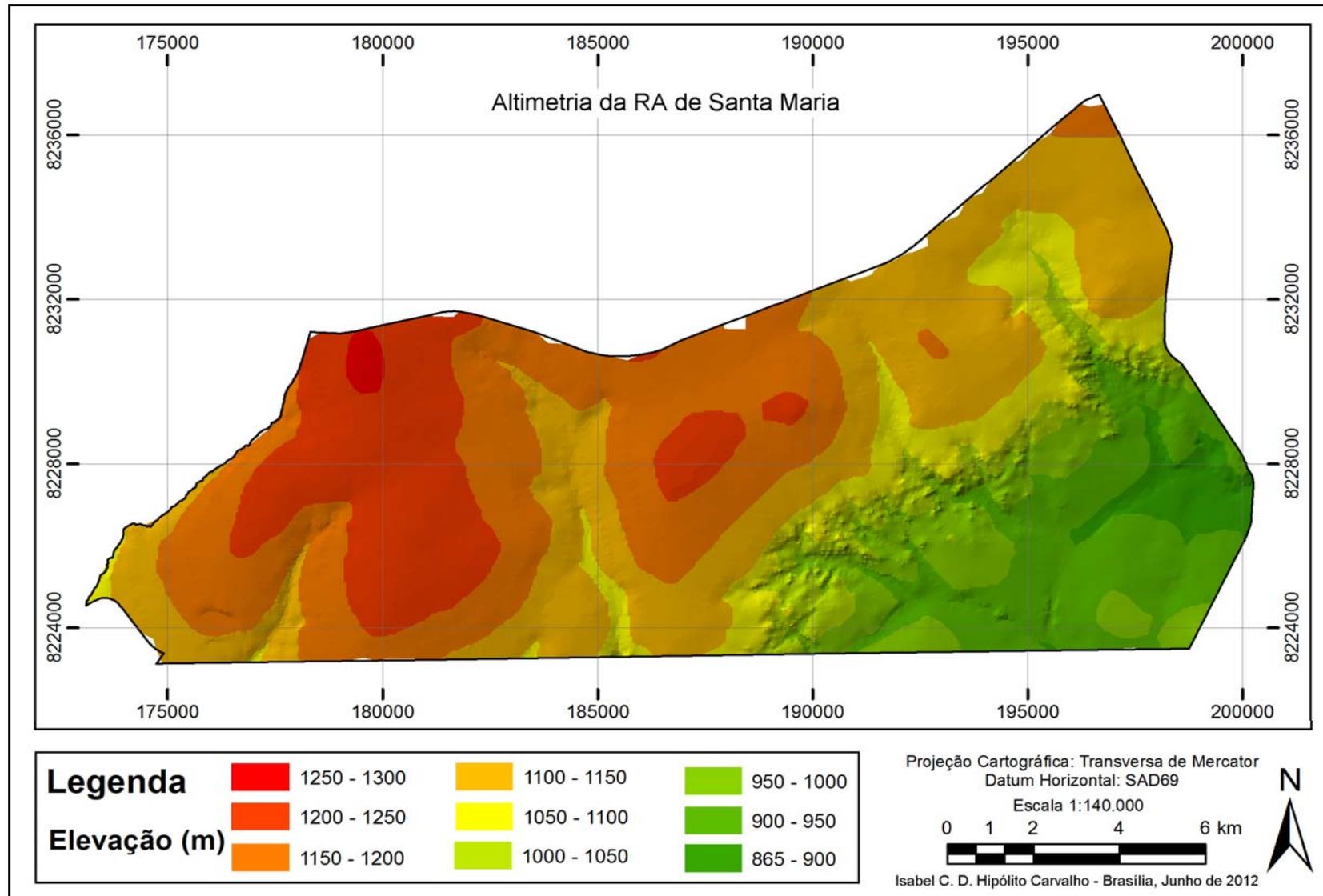


Figura 12 - Mapa de Elevação da RA de Santa Maria.

Fonte: Elaborado pela autora (2012).

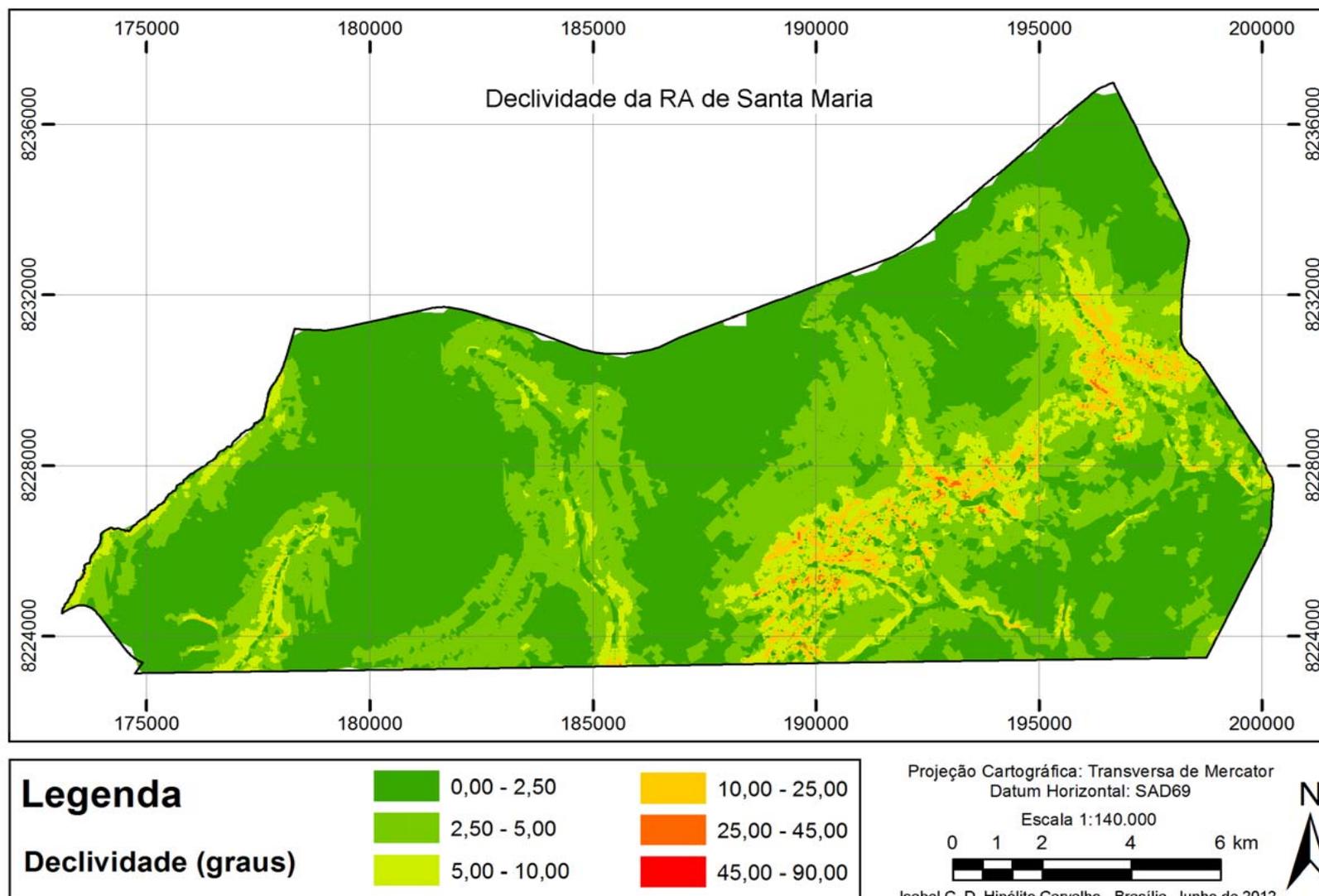


Figura 13 - Mapa de declividade da RA de Santa Maria.
Fonte: Elaborada pela autora (2012).



3.3.4 - Caracterização Geológica do Distrito Federal e da RA XIII de Santa Maria

De acordo com o conhecimento estrutural, Moraes e Campos (2008), destacam que "no polígono do DF e entorno próximo ocorrem rochas atribuídas aos grupos Canastra, Paranoá, Bambuí e Araxá. (MORAES; CAMPOS, 2008, p. 117).

Na área de estudo, mais de 90% de sua superfície terrestre estão inseridas no “Grupo Geológico do Paranoá”, que é composta por rochas metassedimentares (quartzito, metarritmitos argilosos, metarritmitos arenosos e ardósias); e, apenas 5,5 % estão inseridas nos “Grupos Bambuí” (formado por metassiltitos, metassiltitos argilosos, metargilitos e raras intercalações de arcóseos) e “Canastra” (constituído por xistos de baixo grau de metamorfismo com intercalações de quartzitos e lentes de calcário), nas proximidades do limite leste e leste-sul da RA, respectivamente (ver Figura 14).

3.3.5 - Caracterização Pedológica do Distrito Federal e da RA XIII de Santa Maria

A partir dos conhecimentos de Reatto et. al. (2004), Steinke (2003) e com a nova reclassificação pedológica do DF; de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 2006), a RA de Santa Maria apresenta sete tipos diferentes de classes de solos em sua dimensão territorial, conforme pode ser visto na Figura 15.

Os Neossolos Quartzarênicos representam 0,5% da área pesquisada, são solos profundos, arenosos (quartzo), de grande permeabilidade e muito suscetível à erosão, portanto devem ser destinados a preservação. Em função da exploração mineral (areia) existem inúmeras áreas degradadas nas proximidades da cabeceira do ribeirão Santa Maria. Os Cambissolos são solos extremamente rasos e erodíveis quando expostos, ocorrendo nos compartimentos de relevo com maior declividade (acima de 8%) e vertentes das bacias de drenagem mais movimentadas (ondulados e forte-ondulados). Na RA de Santa Maria esta classe representa 13,3% do solo.

Os Latossolos Vermelhos e Latossolos Vermelho-Amarelos são solos que resultam de um alto grau de intemperismo e lixiviação, formando uma estrutura bastante porosa e muito permeável. Os Latossolos são caracterizados por serem profundos, bem drenados e fortemente ácidos. Os mesmos são formados por rochas metamórficas ricas em quartzo e sílica, como: ardósia, siltitos, metarritmitos, quartzitos e filitos.

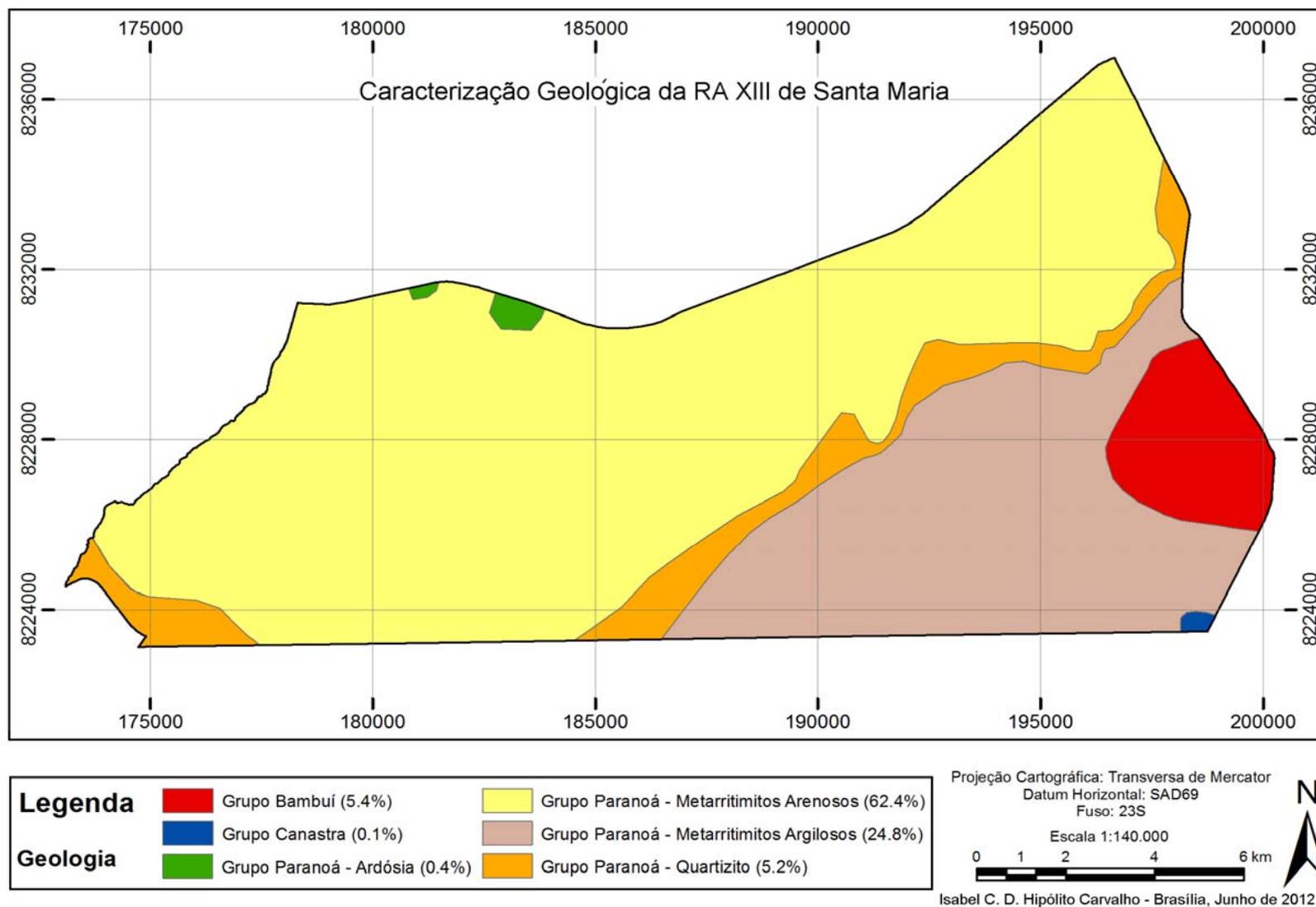


Figura 14 - Mapa Geológico Simplificado da RA XIII de Santa Maria
Fonte: Freitas-Silva e Campos (1998). Elaborado pela autora (2012).



Os solos da classe Latossolo Vermelho abrangem 60,6% da área superficial da RA de Santa Maria, desenvolvem em regiões planas e suavemente onduladas, com declividades inferiores a 10%, e são constituídos por argilominerais como caulinitas, micas, hematita (óxido de Ferro), gibbsita (hidróxido de alumínio), goetita e quartzo. Muitas vezes estes minerais conferem ao solo um aumento na permeabilização, são fortemente drenados e importantes para a recarga de aquíferos locais e regionais. Apresentam reduzida susceptibilidade a erosão e maiores riscos de contaminação dos recursos hídricos.

A classe Latossolo Vermelho-Amarelo representa 18,8% dos solos da área pesquisada. Do ponto de vista físico, a característica de destaque é também a porosidade proporcionada pelo alto grau de flocculação das partículas de argila, promovido pelo elevado teor de óxidos de ferro e alumínio presentes nestes solos. Apresentem alta taxa de infiltração, mesmo quando argilosos, resultando em alto poder de recarga dos aquíferos. Isto compromete a região pela fragilidade de contaminação dos recursos hídricos. Este solo ocorre, principalmente, nas bordas de chapadas, divisores de águas, e em superfícies planas abaixo dos topos da Chapada da Contagem. Apesar de ser pouco susceptível à erosão, a implantação de cascalheiras de maneira irregular e mal planejada, acabam provocando a degradação do ambiente e a consequente ocorrência de processos erosivos.

Os Nitossolos abrangem 0,2% de área superficial da RA de Santa Maria, caracterizando-se por relevos ondulados e forte-ondulados. São solos derivados de rochas calcárias, profundos e bem desenvolvidos. Este tipo de solo é muito utilizado para uso na agricultura e na pecuária, ficando expostos à erosão.

Os Solos Gleissolos (Hidromórficos) estão relacionados às áreas de surgência de água, com relevo plano e suave ondulado. Geralmente também ocupam as depressões da paisagem que estão sujeitas a inundações (Várzeas e Matas de Galeria). São pouco profundos, de textura predominante argilosa, resultando em uma drenagem lenta que permite o acúmulo de água durante todo o ano ou na maior parte dele. Os solos Gleissolos podem ocorrer em cabeceiras de rios, ao longo de córregos e nascentes dos principais rios; representando 6,4% da superfície da RA XIII de Santa Maria.

Os Plintossolos e Espodossolos ocorrem normalmente em terrenos de Várzeas, áreas com relevo plano ou suavemente ondulado; geralmente em áreas de nascentes e locais com deficiência de drenagem. Esta classe de solo encontra-se nas proximidades da área urbana e do Pólo de Desenvolvimento JK, abrangendo apenas 0,2% da área superficial de Santa Maria.

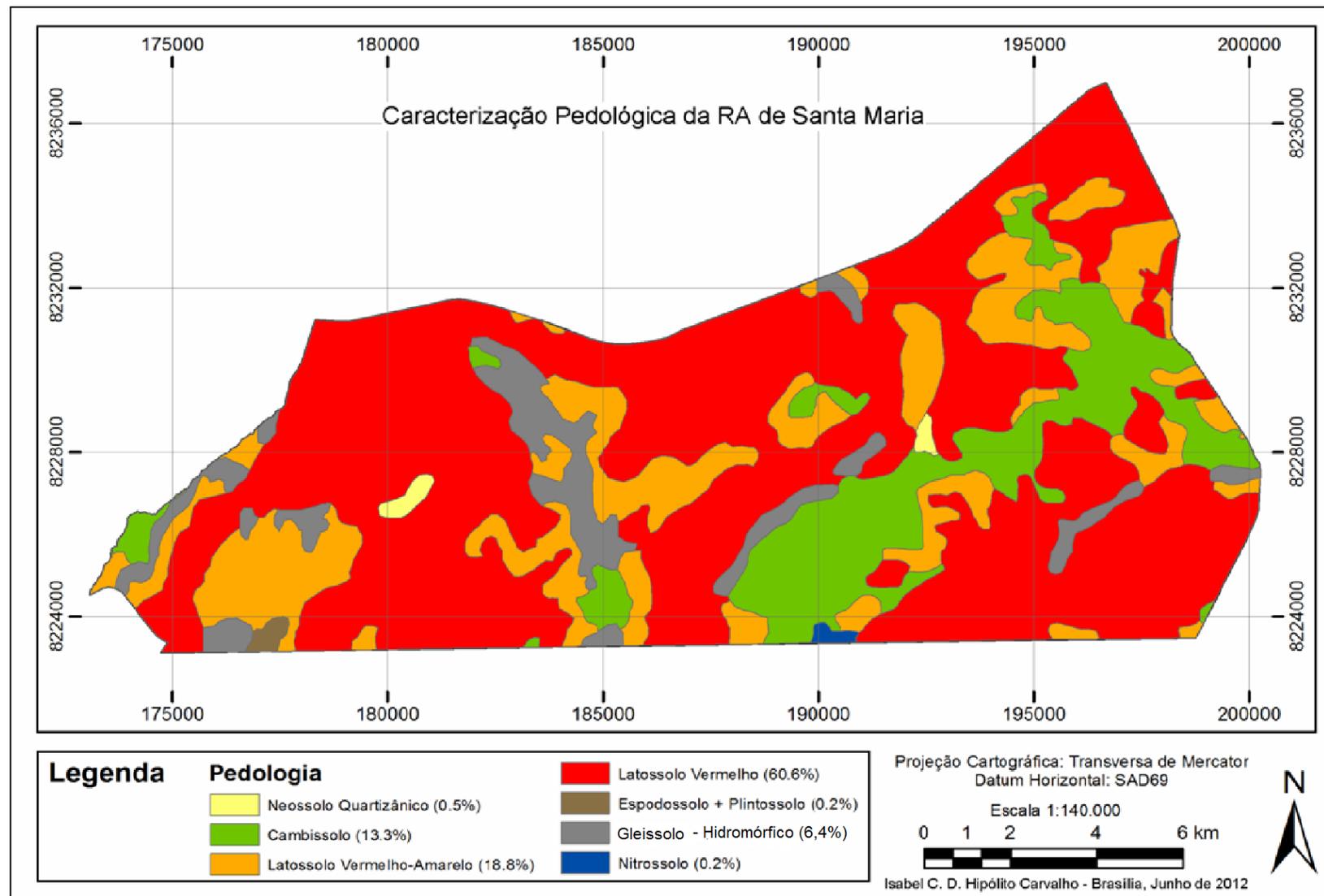


Figura 15 – Mapa da Cobertura Pedológica da RA XIII de Santa Maria.
Fonte: EMBRAPA (2006) e REATTO, et. al. (2004). Elaborado pela autora (2012).



3.3.6 - Caracterização da Cobertura Vegetal e dos Tipos de Uso do Solo da RA XIII de Santa Maria

No que concerne à cobertura de vegetação nativa, a RA de Santa Maria está inserida no domínio morfológico do Cerrado, onde, encontram-se as seguintes gradações: Cerrado Típico, que caracteriza-se por árvores mais espaçadas e de menor porte (árvores com troncos, galhos de caule grosso e retorcido); Cerradão, que apresenta vegetação exuberante, tipo de formação florestal com estratos arbustivos e arbóreos, associada ao Latossolo Vermelho (árvores atingindo 18 a 20 m de altura); Campo Cerrado ou Cerrado Ralo, que é uma forma intermediária de vegetação entre o Cerrado Típico e o Campo Sujo (árvores de mais ou menos três metros de altura e bem espalhadas); e Campo Limpo, que caracteriza-se pela grande quantidade de gramíneas e outras ervas que raramente alcançam um metro de altura, ocorrem em Latossolos Vermelho-Amarelo (encontra-se os Murundus sobre pequenas elevações).

Na RA de Santa Maria também observa-se a presença de fragmentos florísticos de Mata de Galeria e de Mata Ciliar (cobertura arbórea que varia de 80 a 100%, com árvores que atinge de 20 a 30 metros de altura); Murundus; e Veredas, são formações que ocorrem ao longo de cursos d'água ou em áreas de nascentes e alagadas (há espécies de buritis, gramíneas e ciperáceas). Estas áreas devem ser protegidas e preservadas, conforme a legislação ambiental, como Áreas de Preservação Permanente e de grande importância para o equilíbrio hidrológico na região.

Em função do forte processo de urbanização da região de Santa Maira nas últimas décadas, a vegetação nativa foi rapidamente cedendo lugar a outros tipos de cobertura do solo. A Figura 16 mostra um Mapa de Uso e Ocupação do Solo e o Tipo de Vegetação da RA de Santa Maria (CODEPLAN, 1998), e a Tabela 5 a participação (em percentual) de cada tipo de uso.

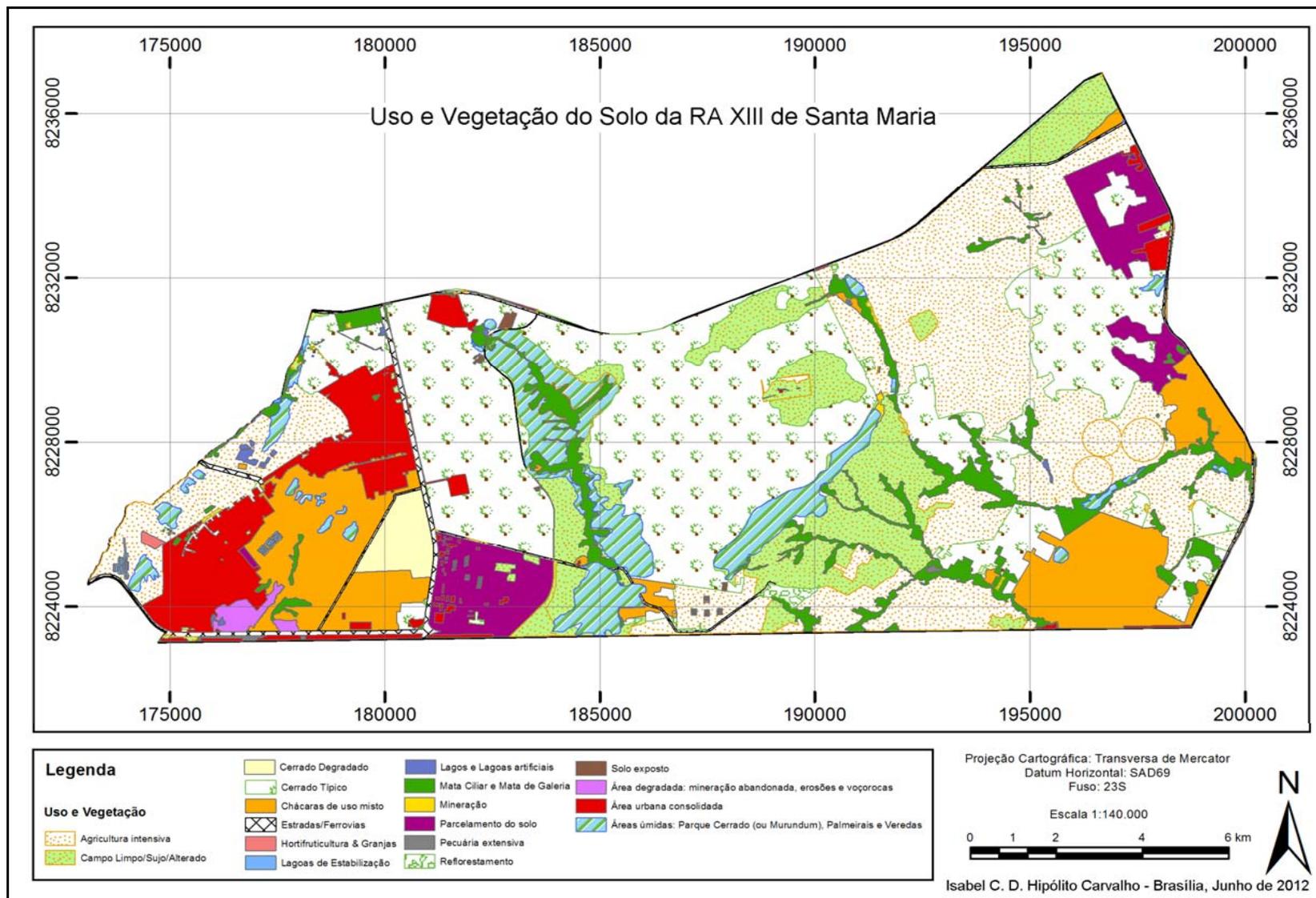


Figura 16 - Mapa de Vegetação e Uso do Solo da RA XIII de Santa Maria – Ano 2012.

Fonte: CODEPLAN (1996). Adaptado e elaborado pela autora (2012).



Em virtude da base, isto é, do shape de tipos de usos e ocupações do solo da Codeplan (1996) não estar atualizada, foi necessário ajustar as novas áreas de expansão urbana, realizando a inserção de novos tipos de atividades de exploração do solo na RA, que ainda não existiam na base da Codeplan (1996). As áreas ocupadas foram ajustadas com base nos resultados obtidos na Figura 18, da Seção 4.1.2. Além disso, com as áreas identificadas de desmatamento, mineração, voçorocas e campos de murundus, obtidas a partir das visitas de campo realizadas e análises de imagens de satélites de alta resolução - Landsat 5 e 7 e do Google Earth (2011), foram inseridos novos polígonos destas categorias, corrigindo e atualizando a base da Codeplan. Para tal foi utilizado a ferramenta de edição do ArcGis, e após, foram corrigidos os atributos e valores dos polígonos atualizando o novo shape.

Tabela 5 - Área e fração do uso e vegetação do solo na RA-XIII de Santa Maria - DF - 2011.

Tipos de Uso e Ocupação do Solo	Área (m2)	Fração (%)
Agricultura intensiva	51.135.487	23,7
Área degradada: mineração abandonada, erosões e voçorocas	912.692	0,4
Área urbana consolidada	13.560.756	6,3
Áreas Úmidas: Parque Cerrado (ou Murundus), Palmeirais e Veredas	12.634.774	5,9
Campo Limpo/Sujo/Alterado	22.166.551	10,3
Cerrado Degradado	2.519.673	1,2
Cerrado Típico	64.254.568	29,8
Chácaras de uso misto	22.399.364	10,4
Estradas/Ferrovias	3.413.546	1,6
Hortifruticultura e Granjas	219.662	0,1
Lagoas de Estabilização	195.735	0,1
Lagos e Lagoas artificiais	330.873	0,2
Mata Ciliar e Mata de Galeria	11.332.185	5,3
Mineração	84.504	0,0
Parcelamento do solo	9.900.141	4,6
Pecuária Extensiva	157.056	0,1
Reflorestamento	435.212	0,2
Solo exposto	193.833	0,1
TOTAL	215.846.609	100,0

Fonte: CODEPLAN (1996), elaborado e corrigido pela autora (2012).



4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 - INDICADORES DE PRESSÃO

4.1.1 - A Expansão Urbana na RA XIII de Santa Maria - Retrato das Últimas Décadas

A RA de Santa Maria cresceu de forma acelerada nos últimos vinte anos, sendo que o desenvolvimento local não acompanhou o ritmo deste crescimento. Em 1996, após três anos de sua criação, a região administrativa já contava com 87.706 habitantes, correspondendo a 4,8% da população do Distrito Federal. Em 2004 a população já era de 89.721 habitantes, e em 2011 a população foi estimada em 115.607 habitantes, correspondendo, no período de 2004 a 2010, a um aumento populacional de 28,85% e à uma taxa média geométrica de crescimento anual de 3,7%, bem acima dos 2,4% verificados no Distrito Federal (CODEPLAN/PDAD, 2011).

Ao analisar os resultados da PDAD 2004 (CODEPLAN/SEPLAN, 2004), observa-se que em 2004, Ceilândia, Taguatinga e Brasília já eram consideradas as regiões administrativas que concentravam os maiores contingentes populacionais, com 15,9%, 10,7% e 9,5% respectivamente da população total do DF. Esta realidade permanece, porém, a população dessas Regiões Administrativas apresenta tendência à estabilidade, tornando-se nos últimos vinte e cinco anos as RA's que mais contribuíram para a migração intraurbana dentro do DF. Vale ressaltar que o fluxo de migrantes com residência anterior no DF cresceu significativamente, e no período entre 1990 e 2000 a RA de Santa Maria recebeu um acréscimo de 11.726 habitantes provenientes deste fluxo migratório intrametropolitano.

Constata-se que houve uma migração interna no DF, onde 63,6% da população da RA são moradores que vieram de outras regiões administrativas como do Gama e de Ceilândia (PDAD/2011). Grande parte destes habitantes morava em invasões e foram transferidos para assentamentos criados pelo Governo Distrital, como no caso da RA XIII de Santa Maria (PDAD/2011). Portanto, a RA de Santa Maria vêm sofrendo pressões demográficas tanto por migração interna ao DF quanto de outras regiões brasileiras.

Segundo PDAD (2011) a naturalidade da população urbana da RA de Santa Maria observou-se, em 2011, que 53,2% da população é natural do próprio DF. Entre os imigrantes 66,0% são naturais do Nordeste, 17,3% do Sudeste e 11,8% da região Centro-Oeste, enquanto apenas 3,8% e 1,1% são do Norte e Sul do país, respectivamente. Em relação aos estados, o Piauí é o mais representativo com 17,3% dos imigrantes, seguido de Minas Gerais e do

Maranhão, ambos com 11,8%, e Bahia (11,2%). Na sequência aparecem os Estados de Goiás e Ceará com 10,8% e 10,6%, respectivamente (ver Tabela 6) (CODEPLAN/PDAD, 2011, p. 25).

Tabela 6 - População segundo a naturalidade na RA XIII de Santa Maria em 2004 e 2011.

Regiões	% em 2004	% em 2011
Distrito Federal	53,1	53,2
Região Norte	1,6	1,9
Região Nordeste	32,0	30,8
Região Sudeste	7,0	8,1
Região Sul	0,4	0,6
Região Centro-Oeste	5,8	5,4
Exterior	0,1	0,0
Total	100,0	100,0

Fonte: CODEPLAN/PDAD (2004) e CODEPLAN/PDAD (2011).

Os principais motivos que levaram a população à migrar para Santa Maria foram: acompanhar parentes (filhos) e procura de trabalho (fator de motivação determinante da migração para o DF). O gráfico apresentado na Figura 17 resume os principais motivos de migração para a RA de Santa Maria.

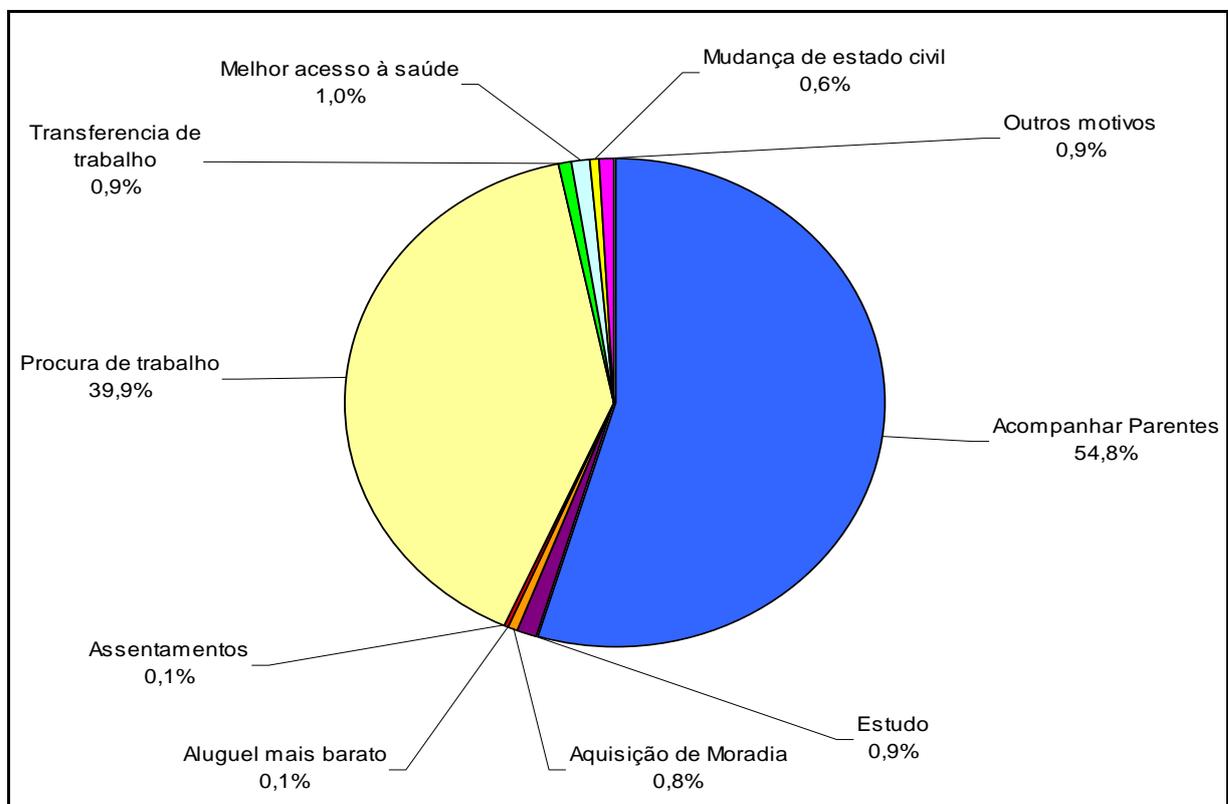


Figura 17 – População de imigrantes segundo o motivo da mudança para a RA de Santa Maria – DF, 2011.

Fonte: CODEPLAN /PDAD (2011). Organizado pela autora (2011).



Seguindo esta análise, observou-se que na RA de Santa Maria os migrantes, especialmente os Nordestinos, seguiram a lógica das redes sociais de migração do DF. Primeiramente estes migraram para as cidades Goianas do entorno e, em seguida, para a RA de Santa Maria. Como consequência a cidade se tornou alvo de interesse aos especuladores imobiliários, que vêm na Região Administrativa um centro de atração para esta demanda. Isto pressiona significativamente o aumento dos parcelamentos irregulares e transforma o ambiente da RA.

Atualmente, a área da RA de Santa Maria é de 215,9 km², com densidade demográfica de 535,46 hab/km². Contudo, a malha urbana está concentrada em algumas áreas da cidade, especialmente na zona oeste da RA, e apresenta muitos espaços vazios propensos a especulação imobiliária. Esta situação implica na necessidade de aplicação de mecanismos eficazes de controle e planejamento da ocupação dessas áreas, com o intuito de controlar possíveis impactos ambientais ou, ao menos, minimizá-los, preservando ao máximo a qualidade ambiental local.

4.1.2 – A Dinâmica dos Vetores de Expansão Urbana na RA.

É de fundamental importância analisar as mudanças das fisionomias na RA de Santa Maria, tratando a informação num contexto evolutivo. No monitoramento do crescimento urbano, foram considerados os espaços que envolvem as atividades de funções residencial, comercial, industrial e institucional. Com a incorporação de novas áreas ao conjunto urbano da RA, como condomínios, parcelamentos e novos setores habitacionais (Tororó, Meireles e outros), percebe-se que surgiram no decorrer da expansão territorial, novas feições momentâneas do espaço. Estas novas feições do espaço são resultados dos processos de mudanças e variações nas formas, funções e funcionalidades do território, no decorrer das últimas décadas.

Neste sentido, a evolução de ocupação territorial da RA de Santa Maria foi mapeada com base em uma sequência de imagens TM dos satélites Landsat 5 e 7, no período de 1984 à 2011. A Figura 18 apresenta o grau de adensamento da malha urbana classificado em baixa e alta densidade de construções. Devido à área de estudo ser relativamente pequena, a classificação foi baseada na interpretação visual dos diferentes alvos observados nas imagens. Imagens históricas do Google Earth (2000 e 2011) também foram utilizadas no processo de classificação.

Na década de 1960 as fazendas Santa Maria, Alagados, Água Quente e Saia Velha foram desapropriadas para compor a região de Santa Maria. Neste mesmo período, a



Fundação Zoobotânica criou na região os Núcleos Rurais de Alagados, Santa Maria, Visconde de Inhaúma e Água Quente. A partir da década de 1970 já existiam, ao longo dos dois cursos hídricos que drenam os terrenos da cidade (Ribeirões Alagado e Santa Maria), assentamentos rurais onde a produção agropecuária era estimulada através do chacreamento e de outros projetos afins do Governo do DF.

Em meados da década de 1980 havia apenas alguns poucos núcleos de baixa densidade de construções, destacando-se a presença de chácaras de uso agropecuário, onde a maioria das quais eram arrendamentos promovidos pela então Fundação Zoobotânica do DF, conhecido como Núcleo Rural Santa Maria.

Na imagem TM de 1984 constatou-se baixa densidade de construções na Área Alfa da Aeronáutica do Brasil, onde era ocupada com o destacamento de proteção ao vôo e campos de torres do CINDACTA. Nessa área não se registravam atividades antrópicas significativas, exceto por uma pequena área decapeada na porção noroeste, próximo à DF-001. Contudo, já eram identificados pequenos desmatamentos próximos às nascentes do Ribeirão Alagado. As chácaras do Núcleo Rural do Alagado tinham uso predominantemente pecuário. Também, neste período, foi instalada a unidade de Brasília da seção do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes - DNIT, às margens da rodovia BR-040. Na saída para a DF-001, a 1,5 km. no sentido ao Jardim Botânico, pode-se observar o início das instalações da Vila Residencial da Marinha, apresentando baixa densidade de construções e expansão ocupacional controlada.

Ainda na imagem de 1984, foi observado na região nordeste da RA, próximo a rodovia DF-140, conhecido atualmente como Setor Habitacional do Tororó, a presença de ocupações de baixa densidade de construções. Estas construções eram habitadas basicamente por famílias da classe média, em terras particulares loteadas ilegalmente. Esses parcelamentos irregulares, denominados “condomínios horizontais”, cresceram significativamente e foram se expandindo para outras áreas da cidade.

Na região sudoeste, entre o Ribeirão Santa Maria e a BR-040 e DF-290, local conhecido como Setor Habitacional Meireles, identificou-se ocupações de baixa densidade, sobretudo em decorrência do fracionamento de fazendas em módulos rurais de dois hectares, para posteriormente serem fracionados ilegalmente em lotes menores, como no caso do condomínio Núcleo Rural Hortigranjeiro.

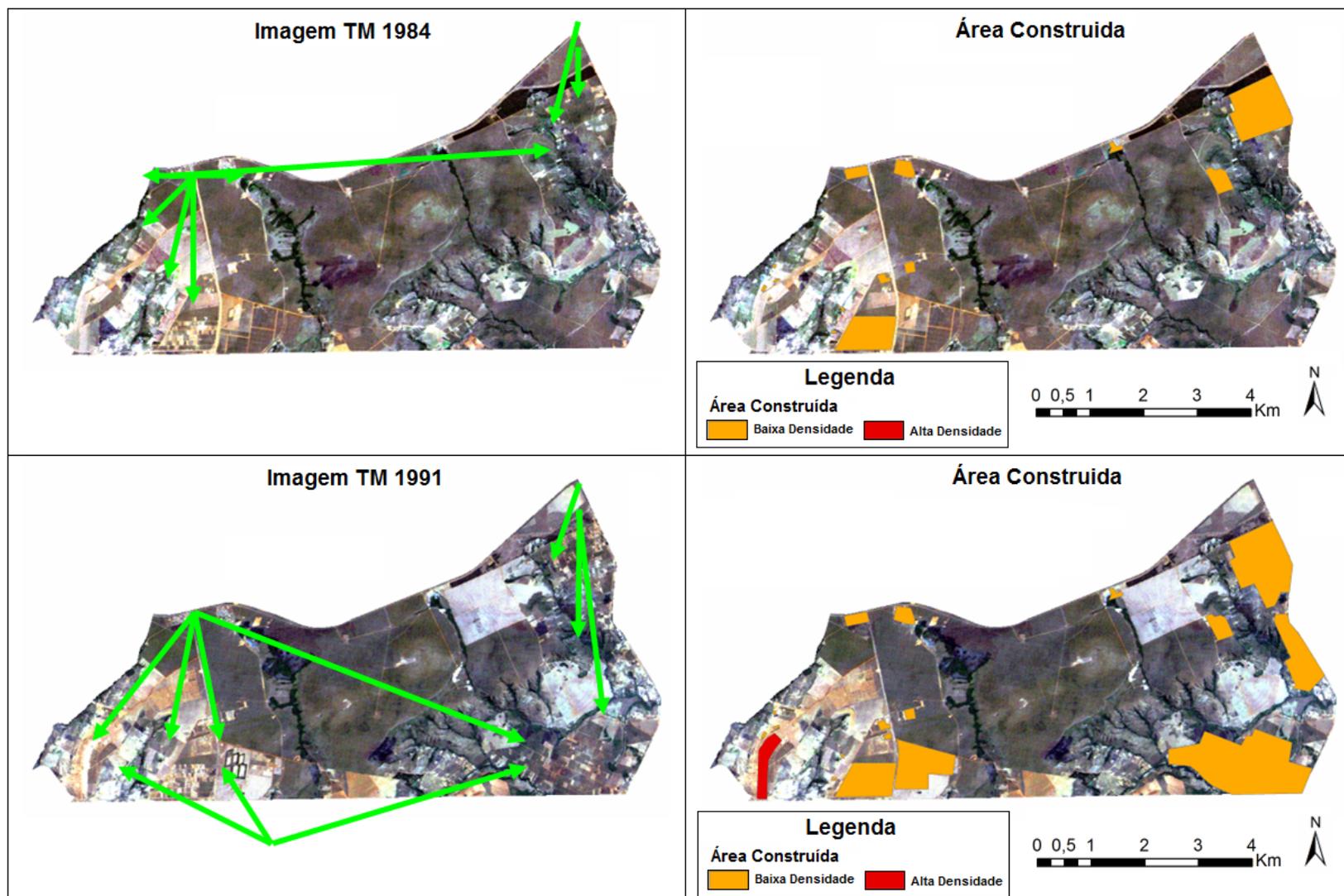


Figura 18 - Evolução da área construída na RA de Santa Maria, no período de 1984 à 2011, classificado em baixa e alta densidade de construções. À esquerda são mostradas as imagens TM do satélite Landsat (composição das bandas 1, 2 e 3), à direita são apresentadas as respectivas máscaras da área construída, obtida a partir da interpretação de imagens TM. (Continua ...)

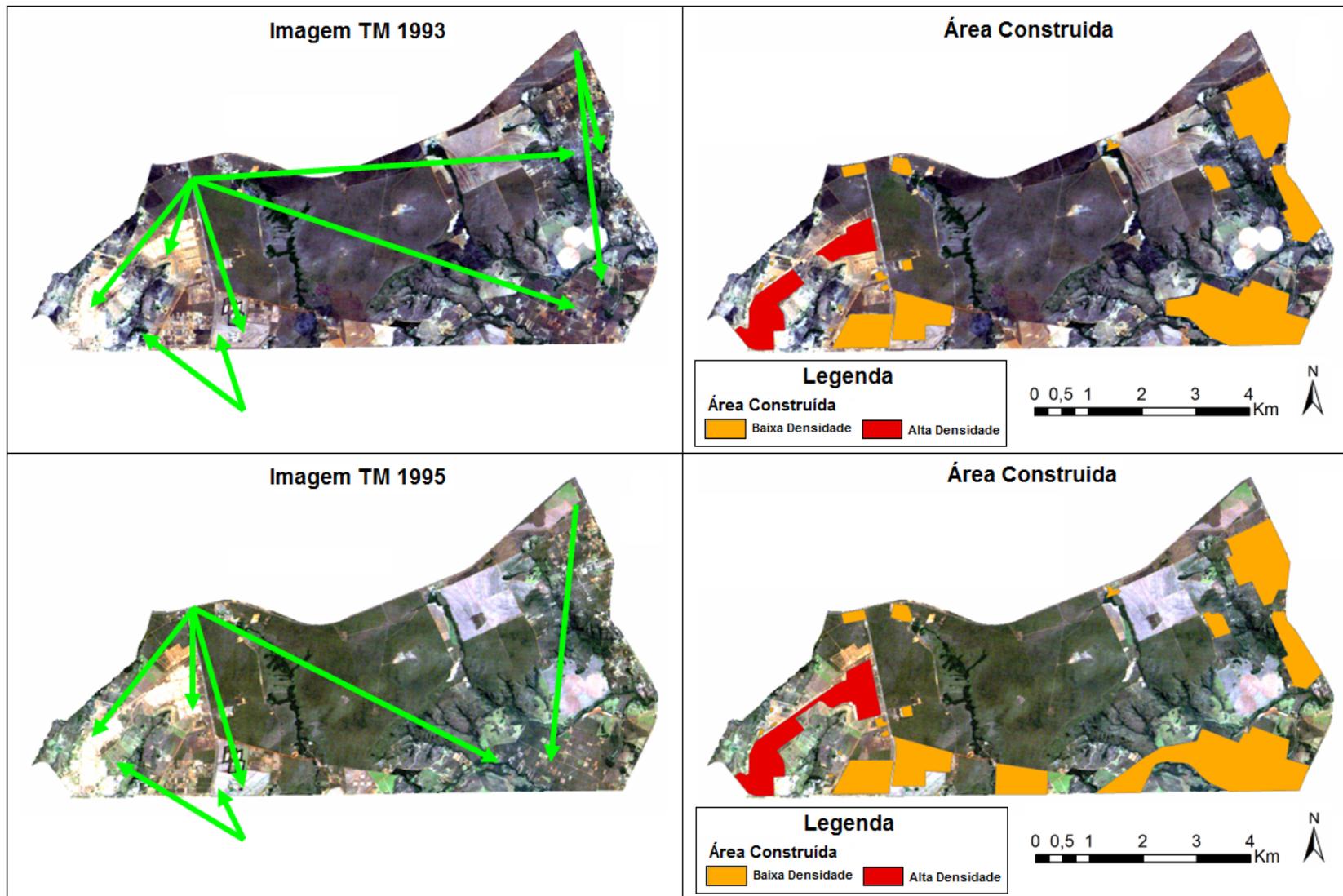


Figura 18 - Continuação.

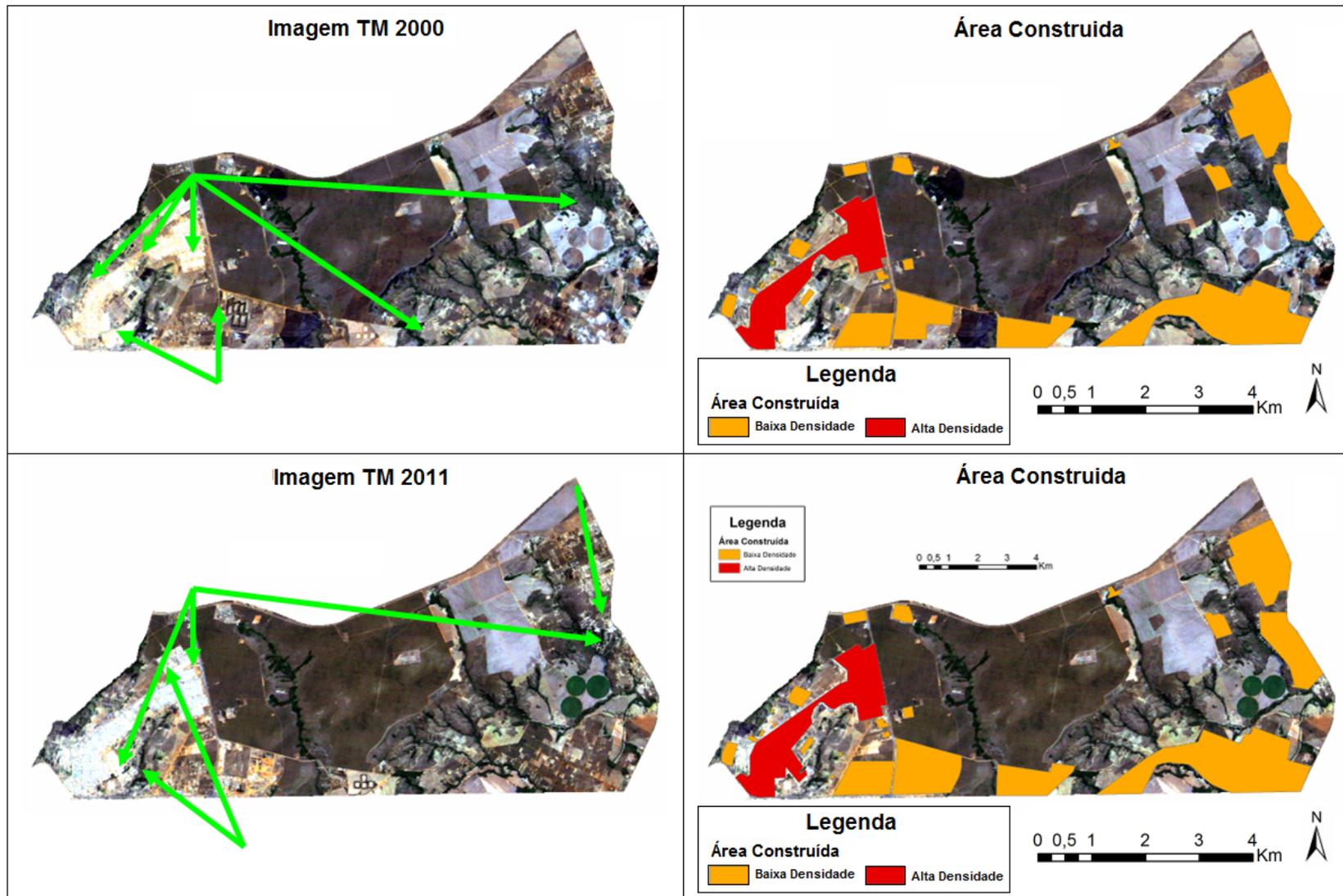


Figura 18 - Continuação.

O centro urbano de Santa Maria, localizada na área sudoeste da RA, na região de interflúvio das sub-bacias do Córrego Alagado e Ribeirão Santa Maria, teve sua implantação iniciada em fins da década de 1980. Na década de 1990 inicia-se o desmembramento de chácaras do Núcleo Rural Santa Maria, a partir de pressões estimuladas pelo “Programa de Assentamento de Famílias de Baixa Renda” em lotes semi-urbanizados. Neste programa o Governo do DF transferiu os moradores das invasões do Gama e das demais localidades do DF, muitas vezes procedentes das periferias e de outros Estados, em busca de trabalho e melhores condições de vida, para Santa Maria.

Na imagem de satélite de 1991, Figura 19, o centro urbano de Santa Maria já apresentava uma alta densidade de construções. Na Figura 19 pode-se verificar o início de entrega de lotes no Assentamento de Santa Maria, em 15/02/1991, durante o Governo de Joaquim Domingos Roriz. Observou-se também na imagem de 1991, a oeste com a BR-040, o início da formação do Setor de Indústria e Comércio de Santa Maria, denominado Pólo de Desenvolvimento Juscelino Kubitschek. A ocupação era de baixa densidade de construções, apesar de ser considerada uma área de desenvolvimento industrial e comercial de grande porte no DF e pólo de serviços no eixo sul.



Figura 19 - Foto documentando o reinício de entrega de lotes no assentamento de Santa Maria, na RA II do Gama, em 15/02/1991.

Fonte: Jornal Digital Santaonline – Consultado em: <http://www.santaonline.com.br/>

A imagem TM de 1991 mostra, ainda, a presença de áreas de baixa densidade de construções na região sudeste da RA, entre as Unidades Hidrográficas Saia Velha/Maria



Pereira e do Ribeirão Santana; local onde se encontra o condomínio de Chácaras Rurais Mansões Fazendárias, composto atualmente por cerca de 418 chácaras de 20.000 m². Também houve uma expansão dos fracionamentos de glebas de terras em lotes, dando início a outros condomínios irregulares durante a década de 1990 no Setor Habitacional do Tororó, seguindo a DF-140 no sentido sul, apresentando baixa densidade de construções neste período.

Na imagem TM de 1993 pode-se identificar o surgimento de uma nova área residencial de alta densidade de construções nas margens da BR-040 e ao norte do Núcleo Urbano de Santa Maria, denominado “Residencial Santos Dumont”. Este condomínio foi destinado à construção de moradias para venda aos servidores militares e civis do Ministério da Aeronáutica, com densidade média da ordem de 150 hab./ha. No mesmo período verificou-se a expansão do Núcleo Central de Santa Maria, principalmente no Setor Norte.

O setor central de Santa Maria passa a ser observado com alta densidade de construções, unindo os setores norte e sul da cidade, na imagem de TM de 1995. Constatou-se que houve uma expansão de baixa densidade de construções do Condomínio de Chácaras Rurais Mansões Fazendárias em direção à região centro-sul da RA, na unidade hidrográfica Saia Velha/Maria Pereira. Verificou-se também uma expansão do Pólo JK, nas proximidades da Agroindústria Granja – Asa Alimentos e da Agroindústria de Produção de Óleos Vegetais – Cargill.

Na região sudoeste da RA, compreendendo as Unidades Hidrográficas do Alagado/Ponte Alta e Santa Maria, os parcelamentos efetivaram-se a partir das ações dos donos de chácaras de executar o parcelamento e a venda dos lotes, dando origem a vários condomínios em áreas da Zona Rural de Uso Controlado. Este processo de transformação de uso do solo de agrícola para urbano vem crescendo drasticamente devido às pressões oriundas com a instalação de setores habitacionais nas proximidades, como os Setores Habitacionais Meireles e o Ribeirão (antigo assentamento denominado Condomínio Porto Rico). Nesta área podem-se, identificar condomínios irregulares ou em processo de regularização, tais como: Condomínios Mansões Abraão – Etapa 1 e 2, Condomínio Mansões Meireles, Condomínio Porto Rico, Residencial Santa Maria, Condomínio Guerreiro, Condomínio Chácara Ana Maria, Condomínio Núcleo Rural Hortigranjeiro, Setor Total Ville, entre outros.

Na imagem TM de 2000, observou-se uma expansão de alta densidade de construções com a implantação de novas quadras do Residencial Santos Dumont, como também a instalação do Setor de Oficinas de Santa Maria e do setor norte do Núcleo Urbano da cidade de Santa Maria.



O Setor Habitacional Ribeirão foi criado, oficialmente, a partir da Lei Complementar Distrital nº 753/2008, com uma população em torno de 10.000 habitantes e predominantemente de baixa renda. O setor encontra-se em Área de Regularização de Interesse Social (ARIS), declarada como Zona Especial de Interesse Social (ZEIS). Atualmente esta é uma área complexa com diversos conflitos socioambiental. Na imagem TM 2011 identificou-se que o Setor Habitacional Ribeirão, antigo Porto Rico, encontra-se em alta densidade de ocupações, principalmente em áreas de riscos próximas ao Ribeirão Santa Maria.

Constatou-se que existe um padrão na evolução ocupacional da RA de Santa Maria. As regiões noroeste e sudoeste da RA, inseridas entre as Unidades Hidrográficas Alagado/Ponte Alta e Santa Maria, estabelecida como Núcleo Urbano da RA de Santa Maria, devido estar próxima a principal rodovia de escoamento de produção e dispersão de serviços (BR-040), e ao Pólo de Desenvolvimento JK, vem apresentando altas densidades de construções. Este fenômeno é similar a maioria das cidades metropolitanas, onde o centro está próximo as vias de escoamento, facilitando a acessibilidade e o deslocamento para outras RA's.

As áreas rurais estão se tornando regiões de baixa e média densidade de construções. Tais áreas têm sido fracionadas em glebas de lotes e em chácaras, efetivando o surgimento de condomínios horizontais residenciais que, na maior parte, ainda se encontram irregulares. O mercado imobiliário tem manipulado suas vendas, aguardando o momento das regularizações dos parcelamentos para que sejam especulados futuramente. Na RA de Santa Maria esta realidade já pode ser observada no Setor Habitacional do Tororó, onde estão inseridos os condomínios de classes médias e altas. Os parcelamentos desta região são fracionados em lotes no geral acima de 500 m² a 2.000 m², com a tendência de se tornarem futuramente regiões de baixa a média densidade demográfica e de construções.

Em contrapartida, os parcelamentos ou condôminos de baixa renda de Santa Maria encontram-se nas proximidades do Núcleo Urbano da cidade, tornando-se áreas com altas densidades demográficas e de construções, o que intensifica ainda mais as pressões antrópicas sobre os recursos naturais, em especial, hídricos.

4.1.3. - Mineração

Na RA de Santa Maria são encontrados diferentes recursos naturais não renováveis, que servem como fontes de bens minerais para todo o DF e região. A urbanização e o desenvolvimento econômico, aliado ao crescimento desordenado da cidade e suas atividades



econômicas de exploração dos recursos naturais, sobretudo a mineração, fez com que aumentasse significativamente as pressões sobre os recursos hídricos na RA de Santa Maria.

O Núcleo Rural de Santa Maria está inserido na área de Unidade Quartzito Médio (pq3) do Grupo Paranoá. Esta unidade, constituída predominantemente por quartzitos, com intercalações de metarritmitos próximo à base e níveis mais delgados de metassiltitos e metargilitos, representa o anel que circunda a estrutura semi-dômica da parte central do DF, representada por um anticlinal com duplo caimento. O quartzito alterado que circunda esta estrutura representa a areia que é explorada na área de estudo da pesquisa, como também nas lavras localizadas no Gama, Recanto das Emas, Ceilândia, Sobradinho, entre outras.

O grande arco em volta de Brasília, onde está localizada a Unidade Hidrográfica Alagado/Ribeirão Santa Maria, circunda a estrutura semi-dômica, representando a Unidade Geomorfológica da Chapada da Contagem, sustentada pelo quartzito. A Chapada da Contagem caracteriza-se por ter uma superfície plano-ondulada, com declividade inferior a 6% e altitudes entre 1.150 e 1.300 m. A parte baixa da região, compreendendo o pequeno Vale do Ribeirão Santa Maria, está inserida na Unidade Geomorfológica Pediplano de Brasília, caracterizado por ser um relevo de aspecto suave e altitudes entre 950 e 1.200 m.

A areia explorada na região, composta de quartzito alterado, que é produto da ação intempérica da água que percola os seus interstícios, destina-se ao uso imediato na construção civil, que é a principal indústria do DF, correspondendo a 5,16% do PIB.

Conforme levantamento efetuado em 2010, pelo Sindicato Nacional da Indústria de Cimento – SNIC, segundo CODEPLAN/PDAD (2011), constatou-se que são consumidos 1.180.365 toneladas/ano de cimento no DF (ver Tabela 7), sendo destinados 40% do total para produção de argamassas produzidas com areia fina beneficiada e com areia saibrosa.

Tabela 7 – Produção e consumo de cimento no DF – 2006-2010.

Ano	Produção (ton)	Consumo (ton)
2006	2.491.878	747.184
2007	2.824.017	808.342
2008	2.660.161	909.713
2009	2.689.889	991.263
2010	3.158.757	1.180.365
TOTAL	13.824.702	4.636.867

Fonte: Sindicato Nacional da Indústria de Cimento – SNIC (Departamento Técnico e Econômico – DTE). CODEPLAN/PDAD (2011).

Na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santa Maria constatou-se a presença de depósitos de areia fina oriundos do horizonte B dos Latossolos Vermelho-Amarelo. Apesar de não se

tratar de uma areia de boa qualidade para a construção civil, ainda existem areais em atividades.

Materiais pétreos intemperizados são encontrados nos leitos dos Ribeirões Santa Maria, Alagado e Saia Velha, e nos vales mais encaixados do Ribeirão Saia Velha, porém em menor quantidade. Isto favoreceu o surgimento de várias áreas de extração de cascalhos na região. Na área em estudo são encontrados, também, depósitos de argila provenientes dos Latossolos Vermelho, espessos, bem desenvolvidos, de textura argilo-siltosa fina e plasticidade moderada, sendo comumente utilizados como aterro na construção civil.

Ao analisar o cenário constituído, voltamos para compreensão de como os processos de desenvolvimento econômico refletem na dinâmica ambiental na RA. Constatou-se, a partir de pesquisas desenvolvidas por Silva (2010), que na micro-bacia do Rio Corumbá, as margens do Ribeirão Santa Maria, e nas proximidades da rodovia DF-290 com o Setor Habitacional Santa Maria (Condomínio Porto Rico), haviam cinco areais em atividades. Estes areais equivalem em 59.500 m² de jazidas de exploração, ocasionando sérios impactos ambientais para a Cidade (ver Figura 20). Assim, a atividade de mineração também contribuiu para degradação ambiental, ficando evidente a inobservância e o não cumprimento das leis ambientais, resultando em sérios problemas para a região em questão.



Figura 20 - Localização das áreas de mineração nas proximidades do ribeirão Santa Maria.
Fonte: SILVA, 2010, Google Earth - Mosaico de Imagens, adaptada pela autora (2011).



Verifica-se que existe uma pressão significativamente alta em relação à instalação dos areais na RA de Santa Maria, e na cidade vizinha do Gama. Isto demanda a elaboração e execução de um Plano de Recuperação de Área Degradada, com reflorestamento das áreas para os devidos fins.

No Núcleo Rural de Santa Maria encontra-se em atividade um areal em área de Zona Urbana de Expansão e Qualificação. De acordo com o PDOT/2009, instituído pela Lei Distrital Complementar nº 803/2009, não havia restrição à atividade de mineração nesta área e a propriedade não estava inserida em Unidades de Conservação e outras Áreas Protegidas. O trecho explorado está a uma distância aproximada de 175 m em relação à área de APP e o Ribeirão Santa Maria, atendendo às limitações da legislação ambiental em vigor. Contudo, apesar de cumprir as normas legais, o empreendimento contribuiu intensamente na degradação ambiental da Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santa Maria.

Contudo, no DF, as áreas mais frágeis e vulneráveis que apresentam maior grau de degradação e riscos ambientais não são as mais protegidas, fiscalizadas e monitoradas. Neste caso, identifica-se a prática de uma política de proteção ambiental espacialmente seletiva, territorialmente dispersa e descontínua.

4.2 - INDICADOR DE ESTADO

4.2.1 - O Estado do Sistema de Abastecimento de Água na RA de Santa Maria.

Atualmente, o DF possui 5 sistemas produtores de água, constituídos de 26 mananciais superficiais e centenas de captações subterrâneas (poços tubulares profundos), abastecendo 99,45% da população. Entre os cinco sistemas de abastecimento de água operados pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal - CAESB, o maior é o do Rio Descoberto, que atende cerca de 60% da população do DF, incluindo a RA de Santa Maria.

Na RA observa-se que a demanda por abastecimento de água potável têm aumentado significativamente nos últimos dez anos, em consequência da expansão de novos parcelamentos e condomínios na região. O Quadro 9 - apresenta um resumo das condições do abastecimento de água na RA de Santa Maria.

Neste cenário, foi constatado, que surge um novo fator de pressão sobre os mananciais, especialmente, pressões sobre os aquíferos da região, com a crescente captação de águas por meio de perfuração de poços artesianos tubulares que captam água dos lençóis freáticos, em aquíferos porosos ou em fraturados na RA. A problemática surge devido a deficiência do sistema de abastecimento do Descoberto em atender estas localidades, por causa da falta de

ampliação das redes de abastecimento e pela condição fundiária destes condomínios que geralmente estão irregulares. Medidas feitas por especialistas da Universidade de Brasília (UnB) revelam que em vários pontos do DF o nível das águas subterrâneas está diminuindo rapidamente. Na região de São Sebastião, por exemplo, onde há dezenas de condomínios, o abaixamento do lençol freático foi de quatro metros em cinco anos (ROMERO, 2003, p. 250). Esta conjuntura também está fortemente implantada na RA de Santa Maria.

Quadro 9 - Cenário do Abastecimento de Água na RA XIII de Santa Maria, 2006-2010.

ANO		2006	2007	2008	2009	2010
Unidades de consumo ativas atendidas pelo sistema de abastecimento de água, por categorias na RA XIII.	TOTAL	28.307	28.460	29.175	31.694	32.822
	Residencial	27.300	27.432	28.135	30.617	31.690
	Comercial	915	938	947	974	1.020
	Industrial	32	32	33	38	45
	Pública	60	58	60	65	67
População Urbana atendida pelo sistema de abastecimento de água (habitantes)		111.430	113.349	115.301	117.286	117.286
Extensão das Redes de Abastecimento (km).		288	305	305	321	322
Quantidade de Reservatórios		6	2	3	5	5
Capacidade de Distribuição de água potável (m ³).		15.983	14.050	15.480	15.580	15.580
Volume produzido de água na RA XIII de Santa Maria (m ³)		-	-	7.427.675	6.837.444	7.143.117
Volume Faturado de água (m ³), por categorias.	TOTAL	5.285.584	5.651.781	5.731.697	5.988.445	5.633.384
	Residencial	4.444.155	4.487.723	4.492.447	4.665.900	5.222.531
	Comercial	671.149	1.003.505	1.090.898	1.190.202	221.347
	Industrial	18.964	30.451	41.257	31.113	36.510
	Pública	151.316	130.102	107.095	101.230	152.996
Hidrômetros Instalados		23.902	24.027	24.659	26.753	28.612

Fonte: Secretaria de Estado de Obras, Companhia de Saneamento Ambiental do DF - CAESB - Assessoria de Planejamento, Coordenação e Desenvolvimento (2011). CODEPLAN/PDAD (2011). Elaborada pela autora (2012).

Em termos de capacidade de suporte das captações de águas em aquíferos e de qualidade das águas, é importante ressaltar que nos últimos anos, as atividades rurais de irrigação, industriais e a progressiva ocupação urbana têm sido motivos de grande preocupação; pois, ameaçam a quantidade e qualidade da água dos mananciais, podendo



ocorrer tanto a contaminação dos recursos hídricos nestes pontos de captação, quanto o rebaixamento dos lençóis freáticos.

Diante deste cenário, é necessário que se promova o controle eficaz de instalações de poços tubulares profundos para que não haja um comprometimento maior dos aquíferos da região. Neste sentido, a outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos seis instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei Federal nº 9.433/1997, conforme estabelecido no inciso III, do art. 5º. Esse instrumento tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso aos recursos hídricos.

Na Figura 21, observa-se o cenário de captações de águas superficiais, com 14 captações diretas em corpos hídricos, e captações subterrâneas, com 61 poços instalados na RA de Santa Maria. Também, foi constatado adensamento de captações nas áreas do Núcleo Urbano da cidade, no Setor Habitacional do Tororó e no Pólo de Desenvolvimento JK.

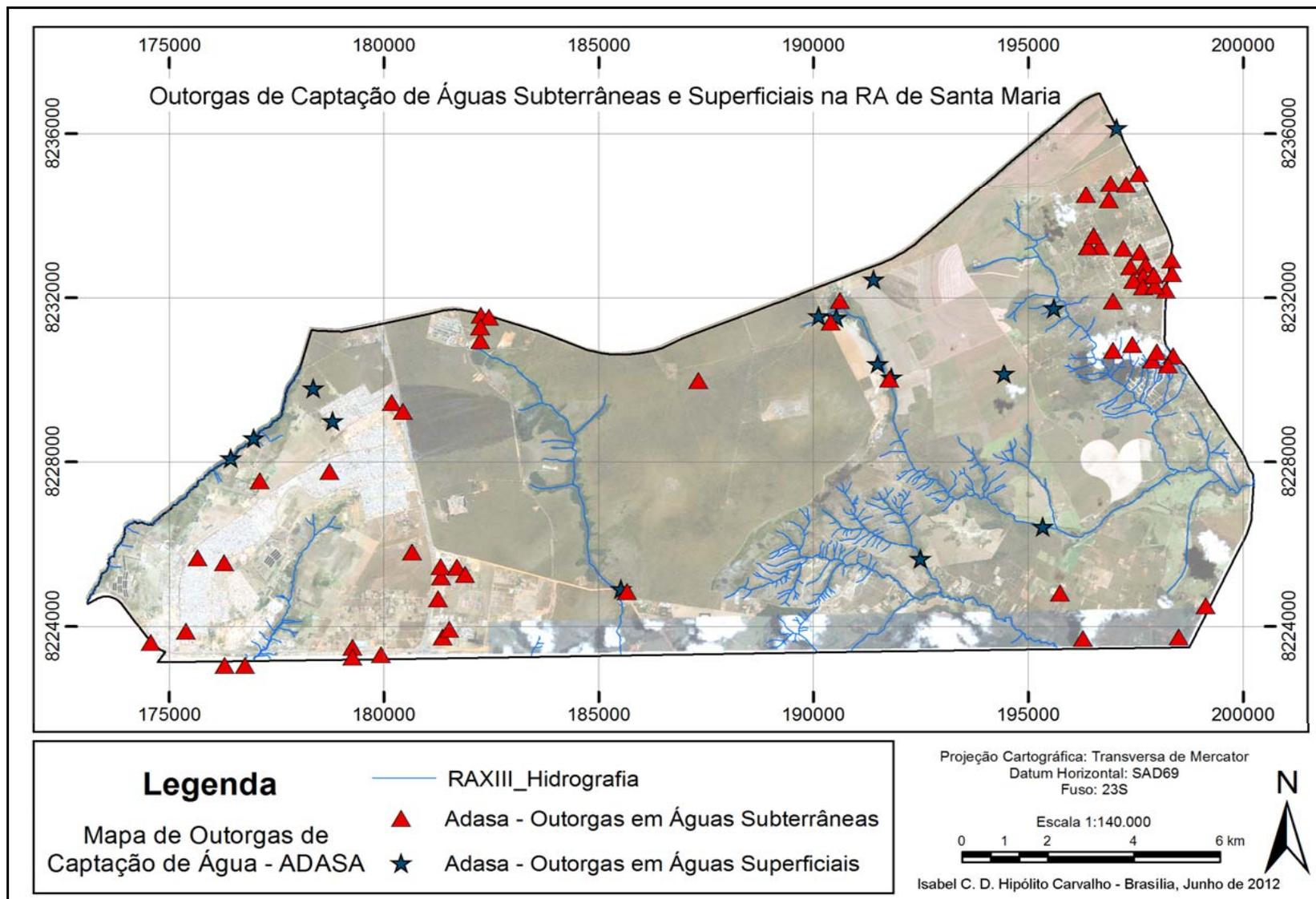


Figura 21 - Mapa de Outorgas de Captação de Águas Subterrâneas e Superficiais na RA de Santa Maria.

Fonte: ADASA, 2012, elaborada pela autora (2012).



4.2.2 - O Estado do Esgotamento Sanitário na RA de Santa Maria

Na RA de Santa Maria o índice de coleta de esgotos, em 2008, era de 97,9% de residências atendidas. O volume de esgoto coletado na cidade era de 256.746 m³/mês, sendo que 100% deste volume foram tratados pelas ETE's. A extensão total da rede de esgotamento sanitário era de 343.468 metros (CAESB, 2008, p. 91). Na cidade de Santa Maria foi implantada três ETE's, apresentando os seguintes resultados (CAESB, 2008, p. 95-103):

- ETE Alagado – início de operação em 1998, é responsável por atender a parte oeste da área urbana da cidade, esgotos de novos adensamentos, além da Vila DVO e parte do Novo Gama. Tem como corpo receptor o rio Alagado, apresenta uma vazão média anual de 55,6 l/s, e atende uma população de 30.607 habitantes. Em 2008 os resultados operacionais obtidos foram os seguintes: remoção de Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO 97,3%; remoção de Demanda Química de Oxigênio - DQO 95,6%; remoção de Fósforo Total 97,1%; remoção de Sólidos Suspensos 95,6 %.
- ETE Vila Aeronáutica – início da operação em 1997, tendo como corpo receptor o córrego Atoleiro e o rio Alagado. Apresenta uma vazão média anual de 14,7 l/s, atendendo uma população de 6.065 habitantes. Atualmente a ETE está desativada e seus esgotos foram direcionados para a ETE Alagado.
- ETE Santa Maria – início da operação em 2000, é responsável por atender a parte leste da área urbana, esgotos de novos adensamentos da região, incluindo o Pólo JK. Tem como corpo receptor o rio Alagado, apresenta uma vazão média anual de 29,8 l/s, e atende 16.392 habitantes. Em 2008 os resultados operacionais obtidos foram os seguintes: remoção de DBO 96,3%; remoção de DQO 94,7%; remoção de Fósforo Total 96,3%; remoção de Sólidos Suspensos 95,0%.
- O restante do esgoto sanitário (aproximadamente 53%) é tratado na ETE do GAMA.

Na Figura 22 mostra-se as fotografias aéreas das ETE localizadas na RA de Santa Maria, e a ETE do Gama, que recebe cerca de 53% do esgoto de Santa Maria.

Atualmente, outro fator que tem condicionado o aumento progressivo de impactos ambientais sobre os recursos hídricos na cidade de Santa Maria, são as instalações de fossas sépticas nos novos parcelamentos. A maioria dos condomínios implantados, ainda são irregulares, dificultando a ampliação do sistema de esgotamento sanitário para estas localidades. Enquanto, não há rede de coleta de esgotos da CAESB nestas áreas, a solução é a

instalação de fossas sépticas individuais por residências, ficando na responsabilidade dos moradores a sua devida instalação.

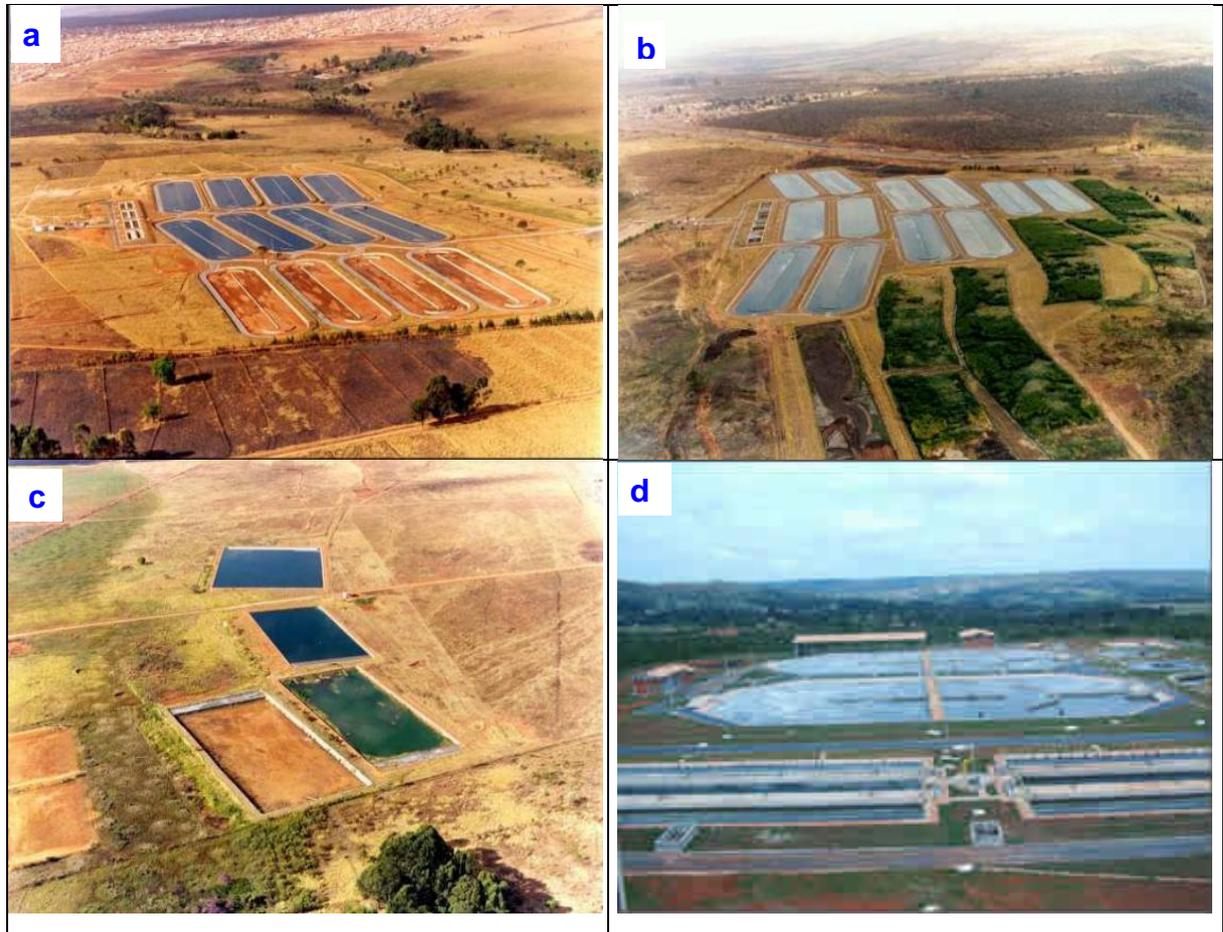


Figura 22 - Fotos das Estações de Tratamento de Esgoto - ETE utilizadas pela RA de Santa Maria: a) ETE Santa Maria; b) ETE Alagado; ETE Vila Aeronáutica; d) ETE do Gama.
Fonte: CAESB, 2012.

Esta realidade compromete e pressiona a capacidade de suporte do solo em receber os efluentes de fossas sépticas. Portanto, este sistema de tratamento deverá:

- Impedir a poluição de mananciais destinados ao abastecimento domiciliar;
- Impedir alteração das condições de vida aquática nas águas receptoras;
- Impedir a poluição de águas subterrâneas, de águas localizadas (lagos ou lagoas), de cursos d'água que atravessem núcleos de população, ou de águas utilizadas na dessedentação de animais e na horticultura.

A CAESB (2008) está responsável pelo monitoramento contínuo dos efluentes lançados na rede pública de coleta e esgotamento sanitário; porém, relata que:

[...] realiza vistorias freqüentes para inspecionar o estado das instalações sanitárias prediais e o lançamento de efluentes. Quando apresentam alguma irregularidade, o



morador é orientado e notificado para resolver os problemas em prazo estipulado. Terminado esse prazo, a CAESB retorna ao imóvel para verificar as instalações prediais, caso persistam as irregularidades a CAESB avalia, podendo conceder um prazo adicional ou aplicar punições previstas na legislação vigente (CAESB, 2008, p. 153).

Na prática não se tem observado a efetivação deste monitoramento pela CAESB, e a fiscalização das construções de fossas sépticas é uma tarefa impraticável.

Segundo Diógenes Mortari, superintendente de Recursos Hídricos, da Adasa (2010),

[...] a partir de 2010, o gerenciamento de todas as bacias hidrográficas que estão dentro do Distrito Federal foi repassado para a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – Adasa, que assumiu integralmente a gestão, regularização, fiscalização e concessão de outorgas (licenciamento de exploração) na rede hídrica do quadrilátero federal (FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL, 2010, p. 71).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas, através das Normas NBR 7229/1993 e 13969/1997, que trata do Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos, determina apenas que tais sistemas, em funcionamento, devem preservar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas; e, não configura quais são os órgãos responsáveis pela fiscalização dos empreendimentos.

No entanto, somente é viável a instalação de fossas sépticas quando efetivamente monitoradas, e implantadas em áreas com relevo plano e com baixa declividade. As fossas a serem utilizadas deveriam ser de material impermeável, visando evitar a contaminação do lençol freático nas áreas onde o nível é elevado. Entretanto, as proximidades com mananciais superficiais e a existência de substrato rochoso, com características permeáveis, podem dificultar a implantação deste tipo de esgotamento sanitário antes da interligação com o sistema da CAESB.

Os solos dos tipos Latossolos Vermelhos e Amarelos representam as melhores características (porosidade e permeabilidade) para instalação dessas fossas sépticas, minimizando possíveis situações de risco de contaminação. Nas áreas de solos Hidromórficos e Cambissolos, mesmo que não encharcadas, o uso das fossas sépticas deve ser evitado.

Os lodos gerados nas fossas sépticas deverão ser periodicamente descartados, semestral ou anualmente, a depender do dimensionamento da unidade. O descarte do lodo, de responsabilidade dos moradores, deverá ser feito por caminhão-fossa que depositará os resíduos em poço de visita a ser indicado pela CAESB, próximo à ETE do Recanto das Emas.

4.2.3 - O Estado dos Resíduos Sólidos na RA de Santa Maria

A coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos urbanos produzidos no DF é de responsabilidade do Serviço de Limpeza Urbana – SLU, que também atua na limpeza e remoção de entulhos em áreas públicas, capina, poda, roçagem, pintura de meio-fio, lavagem e pintura de abrigos de paradas de ônibus.

Atualmente, para a execução de suas atividades, o SLU dispõe de uma estrutura física que engloba: doze Núcleos Regionais de Limpeza Urbana, quatro unidades de tratamento de lixo, uma unidade de incineração de lixo especial, quatro estações de transbordo de lixo, um aterro controlado de resíduos sólidos (Aterro do Jóquei), uma unidade de reciclagem de entulho (alocada no Aterro do Jóquei), oficinas mecânicas e uma sede administrativa.

Os resíduos coletados podem ser levados às estações de transbordo, onde são transferidos para veículos maiores com capacidade de 70 m³ e, em seguida, conduzidos às áreas de tratamento ou disposição final. Atualmente, os resíduos sólidos da cidade de Santa Maria são encaminhados para a estação de transbordo na RA II do Gama, e, posteriormente, são enviados ao aterro controlado do Jóquei, na Vila Estrutural. Porém, na pesquisa foi constatado o surgimento de uma área de transbordo irregular, na cabeceira do Ribeirão Santa Maria, de conhecimento da Administração Regional. De acordo com o Programa Brasília Sustentável está prevista a implantação de um novo aterro sanitário para o DF, a ser localizado em Samambaia.

Segundo CODEPLAN (2011), no DF apenas 19,5% dos resíduos sólidos produzidos são encaminhados para triagem, onde os materiais como papéis, latas, metais, plásticos e vidros são aproveitados e enviados às cooperativas ou empresas de reciclagem e de aproveitamento de resíduos. Na Tabela 8 observa-se o cenário dos serviços prestados de limpeza pública e remoção de lixo na RA, no período de 2006 a 2010, através de dados cedidos pela CODEPLAN em 2011.

Tabela 8 – Cenário da Limpeza Pública e Remoção de Lixo, na RA XIII de Santa Maria, DF – 2006-2010.

ANO	2006	2007	2008	2009	2010
Lixo Anual Coletado (ton)	21.747	61.227	74.534	76.416	43.912
Média Diária de Lixo Coletado (ton)	60	204	244	209	120
Varição Anual (km)	6.716	9.661	19.829	30.012	35.210
Média Diária de Varição (km).	18	32	64	82	96

Fonte : Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH, Serviço de Limpeza Urbana - SLU - Coordenadoria de Planejamento – COPLAN e CODEPLAN (2011). Elaborada pela autora (2011).



No que se refere à situação atual da disposição dos resíduos sólidos na área de estudo, verificou-se que, apesar de toda infra-estrutura criada para minimizar as pressões sobre os recursos naturais, foram identificados diversos pontos de disposição inadequada de resíduos sólidos, sejam domésticos, entulhos e materiais carreados pelo esgotamento superficial.

4.2.4 – Qualidade das Águas do Sistema de Abastecimento Público e dos Corpos Hídricos da RA XIII de Santa Maria

Para avaliar a qualidade da água da RA de Santa Maria foram considerados alguns pontos em córregos, nascentes e ribeirões. A qualidade de água é representada por um conjunto de características, geralmente mensuráveis, de natureza química, física e biológica. São avaliados parâmetros como cor, temperatura, turbidez, condutividade, alcalinidade, pH, DBO, DQO, fósforo total, nitrato, sódio, potássio, cloreto, sólidos totais em suspensão, amônia, coliformes, metais pesados, dentre outros.

Os órgãos de controle ambiental monitoram a qualidade de água, onde a finalidade é manter os recursos hídricos dentro de certos limites de qualidade que viabilizam seu uso. No DF a rede de amostragem para o monitoramento da qualidade das águas é operada pela CAESB, ADASA e ANA, que efetuam campanhas de coleta e análise de amostras.

Neste sentido, foi realizado um levantamento de dados à respeito da evolução das condições de qualidade de água ao longo do tempo, durante as ocupações territoriais na cidade de Santa Maria. O estado da qualidade das águas na RA será observado a partir de dados coletados em diferentes pontos inseridos nas unidades hidrográficas da cidade, pela CAESB e IBRAM.

Para cumprir as determinações da Resolução CONAMA 357/2005 a CAESB realiza o monitoramento sistematicamente da qualidade dos mananciais utilizados. Para tal é utilizado o Índice de Qualidade da Água - IQA, que permite uma avaliação sistemática e simplificada das condições bacteriológicas e físico-químicas de um corpo d'água. Na composição do IQA são considerados oito parâmetros: cor, turbidez, amônia, ferro, cloreto, pH, DQO e coliformes totais. Esse índice varia de 0 a 100, e a qualidade da água é enquadrada em 6 classes conforme a Tabela 9. No Quadro 10 é apresentado a aplicação deste indicador para alguns corpos d'água na RA de Santa Maria no ano de 2010.



Tabela 9 - Classificação da Qualidade da Água Segundo o IQA.

Índice de Qualidade da Água - IQA	CLASSIFICAÇÃO
91 - 100	Ótima
80 - 90	Muito Boa
52 - 79	Boa
37 - 51	Aceitável
20 - 36	Imprópria para Tratamento Convencional
0 - 19	Imprópria

Fonte: Relatório Anual da Qualidade da Água Distribuída pela CAESB, 2011.

O controle da qualidade da água é baseado única e exclusivamente em análises laboratoriais de amostras da água, ainda que frequentes, não constitui garantia absoluta da potabilidade. Portanto, o correto na pesquisa, seria realizar análises de amostras de águas coletadas pessoalmente nos corpos hídricos da RA. Mas, este procedimento tornou-se inviável pela dificuldade de acesso a um laboratório para realizar as análises. O próprio Departamento de Geografia não disponibiliza de laboratório e de mecanismos diretos para o monitoramento e controle da qualidade da água de áreas pesquisadas. O Laboratório de Geografia Física – LAGEF tem buscado desenvolver parcerias nas pesquisas, juntamente com outros laboratórios e com outras instituições públicas como a Agência Nacional de Águas – ANA e a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA.

Quadro 10 - Diagnóstico da Qualidade das Águas disponibilizadas para consumo na RA Santa Maria em 2010, segundo o IQA.

Captações	Bacia Hidrográfica	Área de Drenagem (km ²)	Unidades de Conservação e APPs	Uso e Ocupação do Solo	IQA	Classificação IQA
Alagado	Rio Alagado	12,9	APM em toda a bacia e APA do Planalto Central	Agricultura; Urbano; Chácaras de Recreio	81	Muito Boa
Ponte de Terra (II e III)	Ribeirão Ponte Alta	9,4	APM e APA do Planalto Central	Agricultura; Urbano; Chácaras de Recreio; Parcelamentos Irregulares	76	Boa
Crispim	Rio Alagado	3,1	APM e APA do Planalto Central	Cerrado; Agricultura; Área de Lazer	84	Muito Boa
Olhos D'Água	Ribeirão Ponte Alta	2,3	APM e APA do Planalto Central	Agricultura; Cerrado; Chácaras de Recreio; Loteamento Urbano	81	Muito Boa

Fonte: Relatório Anual da Qualidade de Água Distribuída pela CAESB – 2011.

Segundo informações da CAESB, a quase totalidade das amostras atende ao padrão de qualidade exigido. No caso de se identificar amostras em inconformidade com os limites

estabelecidos pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde - MS, ações corretivas são imediatamente aplicadas buscando o atendimento aos padrões estabelecidos

No **Erro! Fonte de referência não encontrada.** constam os resumos do monitoramento da qualidade da água realizado na rede de distribuição do sistema do Descoberto, que abastece a RA, no período de janeiro a dezembro de 2010. Os resultados demonstram que a água distribuída à população, no período em questão, atende plenamente os requisitos mínimos exigidos pelas normas vigentes.

Quadro 11 - Resumo dos resultados da qualidade da água, do sistema de abastecimento do Descoberto, distribuída pela CAESB no período de janeiro à dezembro de 2010.

SISTEMA DESCOBERTO																		
Período	Cor (< 15 UC)			Turbidez (< 5 NTU)			Cloro Residual Livre (0,2 a 2,0 mg/L)			Fluoreto (0,6 a 1,0 mg/L)			Coliformes Totais (Ausência em 95% das amostras)			<i>E.coli</i> (ausência)		
	Nº de amostras			Nº de amostras			Nº de amostras			Nº de amostras			Nº de amostras			Nº de amostras		
	exigidas	analisadas	em conformidade	exigidas	analisadas	em conformidade	exigidas	analisadas	em conformidade	exigidas	analisadas	em conformidade	exigidas	analisadas	em conformidade	exigidas	analisadas	em conformidade
Jan-10	101	429	427	101	429	422	406	429	428	51	215	213	406	429	418	406	429	429
Fev-10	101	409	407	101	409	408	406	409	409	51	206	205	406	409	405	406	409	409
Mar-10	101	462	461	101	462	458	406	462	460	51	235	234	406	462	457	406	462	462
Abr-10	101	428	423	101	428	420	406	428	427	51	214	214	406	428	426	406	428	428
Mai-10	101	313	313	101	313	313	406	313	311	51	154	145	406	313	310	406	313	313
Jun-10	101	256	254	101	256	254	406	435	432	51	222	209	406	435	432	406	435	435
Jul-10	101	230	229	101	230	230	406	444	439	51	230	224	406	444	442	406	444	444
Ago-10	101	227	227	101	228	228	406	446	430	51	104	76	406	446	445	406	446	446
Set-10	101	233	229	101	233	221	406	452	450	51	218	189	406	452	448	406	452	452
Out-10	101	211	211	101	211	210	406	419	414	51	209	203	406	419	408	406	419	419
Nov-10	101	195	192	101	195	194	406	380	372	51	195	194	406	380	366	406	380	378
Dez-10	101	216	216	101	217	216	406	408	400	51	217	213	406	408	401	406	408	408

Fonte: CAESB, 2011.

Ao analisar os dados, observa-se que há inconformidade de resultados e resultados questionáveis. O interessante seria recomendável utilizar os Parâmetros de Qualidade de Água da Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde – MS para realizar as análises e comparar com os Resultados apresentados pelos Laboratórios da CAESB. Apesar das dificuldades encontradas nesta etapa da pesquisa, procurou-se fazer um levantamento de indicadores de qualidade dos corpos hídricos em diferentes pontos da RA de Santa Maria.

Na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santana foi possível obter resultados de qualidade da água em três pontos: na nascente Santa Prisca, na nascente da cabeceira do córrego Pau de Caixeta e outro no seu leito, nas proximidades da Chácara Jardim de Gaia. Os Quadros 12, 13 e 14 apresentam trechos de relatórios técnicos, fornecidos pela CAESB, onde são apresentados resultados de amostras de água bruta coletadas durante a "Caminhada das Águas no Tororó".

Este evento ocorreu em 22/03/2005, contando com a participação de aproximadamente 60 pessoas pertencentes a varias entidades governamentais e não-governamentais do DF, com



o objetivo de avaliar a situação hídrica do setor Tororó. Além de coleta de amostras de água (resultados apresentados nos Quadros 12, 13 e 14) foram identificados os seguintes problemas: degradação das margens dos córregos, erosão, invasão de áreas públicas, uso agrícola do solo nas áreas do Parque do Tororó e em áreas de alta declividade nas proximidades do córrego Pau de Caixeta (carreamento de dejetos e agrotóxicos) e barramentos existentes nos córregos.

Quadro 12 - Resultado da análise da amostra, de água tipo bruta, coletada em 22/03/2005, pela CAESB, em mina de nascente do Córrego Pau de Caxeta, localizada na Unidade Hidrográfica do Santana – região do Tororó.

	Unidade	VMP*	Resultado
Parâmetros Físico-Químico			
Cor	uH	15	5
pH	-	6,0 a 9,5	5,2
Turbidez	UT	5	12,3
Cloreto	mg/l	250	0,36
Dureza	mg/l	500	8,11
Ferro Total	mg/l	0,3	<0,03
Nitrogênio de nitrato	mg/l	10	<0,031
Resultados Bacteriológicos			
Coliformes Totais	NMP/100ml	Ausência	4
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	Ausência	4
Parecer Técnico			
De acordo com a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, a amostra de água analisada não atende ao padrão bacteriológico de potabilidade, sendo imprópria para o consumo e representando risco à saúde humana. Dos parâmetros físico-químicos analisados o pH apresentou não conformidade com o valor recomendado pela referida Portaria.			

*VMP: Valores Máximos Permissíveis.

Quadro 13 - Resultado da análise da amostra, de água tipo bruta, coletada em 22/03/2005, pela CAESB, no Córrego do Pau de Caxeta, localizado na Unidade Hidrográfica do Santana – região do Tororó.

	Unidade	VMP*	Resultado
Parâmetros Físico-Químico			
Cor	uH	15	12
pH	-	6,0 a 9,5	6,0
Turbidez	UT	5	2,0
Cloreto	mg/l	250	0,51
Dureza	mg/l	500	2,91
Ferro Total	mg/l	0,3	0,18
Nitrogênio de nitrato	mg/l	10	<0,031
Resultados Bacteriológicos			
Coliformes Totais	NMP/100ml	Ausência	300
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	Ausência	130
Parecer Técnico			
De acordo com a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, a amostra de água analisada não atende ao padrão bacteriológico de potabilidade, sendo imprópria para o consumo e representando risco à saúde humana.			

*VMP: Valores Máximos Permissíveis.



Quadro14 - Resultado da análise da amostra, de água tipo bruta, coletada em 22/03/2005, pela CAESB, na Mina Santa Prisca, localizada na Unidade Hidrográfica do Santana – região do Tororó.

	Unidade	VMP*	Resultado
Parâmetros Físico-Químico			
Cor	uH	15	20
pH	-	6,0 a 9,5	5,8
Turbidez	UT	5	2,9
Cloreto	mg/l	250	0,46
Dureza	mg/l	500	9,59
Ferro Total	mg/l	0,3	0,19
Nitrogênio de nitrato	mg/l	10	<0,031
Resultados Bacteriológicos			
Coliformes Totais	NMP/100ml	Ausência	1600
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	Ausência	80
Parecer Técnico			
De acordo com a Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano, a amostra de água analisada não atendeu ao padrão bacteriológico de potabilidade, sendo imprópria para o consumo e representando risco à saúde humana. Dos parâmetros físico-químicos analisados a cor e o pH apresentaram não conformidade com os valores estabelecidos pela referida Portaria.			

*VMP: Valores Máximos Permissíveis.

A CAESB não dispõe de informações sobre a qualidade da água na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santa Maria, tendo em vista não utilizar o rio como manancial ou corpo receptor e, apesar dos esforços, não foi possível obter os resultados com os demais órgãos gestores do DF.

O Ribeirão Santa Maria tem suas cabeceiras no DF e percorre cerca de 5 km até atingir o Estado de Goiás, correspondendo a uma área de drenagem de 17,7 km². Já no Estado de Goiás o ribeirão prossegue por mais 12 km até receber o córrego Fundo e mais 23 km até a sua jusante no rio Palmital, afluente do rio Corumbá, quando possui uma área de drenagem de 208 km². Em sua área de cabeceira foi constatado que o ribeirão é o corpo hídrico com maiores índices de degradação. Devido sua importância para o abastecimento de água de cidades vizinhas de Santa Maria, seus parâmetros de qualidade da água são monitorados pela Empresa de Saneamento de Goiás S/A - SANEAGO.

Na Unidade Hidrográfica Saia Velha/Maria Pereira encontra-se o Ribeirão Saia Velha que também possui nascentes na RA de Santa Maria, dentro de uma área controlada pela Marinha do Brasil. O curso d'água percorre aproximadamente 10,2 km até a divisa com o Estado de Goiás, acumulando uma área de drenagem de cerca de 32,4 km² até a captação de água da SANEAGO, utilizada para abastecer as cidades do entorno do Valparaíso de Goiás e Cidade Ocidental. Já, nas proximidades com Valparaíso, o Ribeirão Saia Velha tem uma redução drástica da qualidade de suas águas, em virtude do lançamento de drenagem pluvial e



de esgotos sanitários do município de Cidade Ocidental e dos setores habitacionais de Valparaíso.

A partir de análises dos dados de qualidade de água, apresentadas no EIA/RIMA do Parcelamento de Solo Accioly, realizado em 2003, foram realizadas coletas de amostras em quatro pontos, identificando o seguinte cenário, como pode-se ser observado na Quadro 15.

Quadro 15 - Resultados das análises físicas, químicas e biológicas realizadas no parcelamento Accioly, na RA de Santa Maria-DF.

Parâmetros de Qualidade de Água	Ponto 1 Nascente do Rib. Santa Maria	Ponto 2 Jusante do Rib. Santa Maria	Ponto 3 Ribeirão do Alagado	Ponto 4 Ribeirão Saia Velha
Cor (uH)	40	40	6	13
Turbidez (UT)	31,70	2,35	1,61	1,77
pH	6,50	7,07	5,79	6,97
Cloreto (mg/l)	1,49	1,14	0,84	0,74
Dureza (mg/l)	10,50	10,76	5,00	7,52
Ferro Total (mg/l)	0,61	0,47	0,54	0,22
Nitrato (mg/l)	0,130	0,148	<0,031	<0,031
Coliformes totais	1732,87	>2419,2	1413,6	>2419,2
Escherichia Coli	37,3	517,2	29,5	74,9

Fonte: Relatório de Impactos Ambientais do Parcelamento de Solo Accioly, 2003, p. 58.

A cor da água é atribuída aos sólidos dissolvidos, como matéria orgânica, elementos de ferro e manganês. Fatores antropogênicos como lançamento de resíduos industriais, como é o caso dos lançamentos de rejeitos industriais provenientes da RA do Gama lançados nos córregos do Crispim e Ponte Alta, e lançamento de esgotos domésticos sem tratamento também podem interferir na coloração dos corpos d'água, e na qualidade destes recursos. Os pontos localizados nos Ribeirões Alagado e Saia Velha apresentaram valores inferiores ao Ribeirão Santa Maria. Isto pode ter relação com a maior quantidade de resíduos e sedimentos que são lançados no ribeirão, por causa do lançamento de esgotos clandestinos e da exploração do solo para agricultura, mineração e outras formas de contaminação.

A turbidez representa o grau de interferência à passagem da luz através da água, conferindo aparência turva à mesma e prejudicando a fotossíntese. Verificou-se que a água coletada próxima à nascente do Ribeirão Santa Maria é a mais turva (seis vezes mais elevada do que o valor máximo permitido), o que pode ser esteticamente desagradável. Os demais pontos mostraram valores sempre inferiores ao máximo permitido.

O pH, potencial hidrogeniônico, representa a concentração de íons hidrogênio, indicando acidez, neutralidade ou alcalinidade da água. Valores de pH afastados da neutralidade podem afetar a vida aquática. Constatou-se que os resultados obtidos ainda não apresentavam risco em potencial, pois os efeitos letais, da maior parte dos ácidos, começam a



se manifestar próximo do pH 4,5. Os resultados das análises do parâmetro de dureza da água investigado nas amostras, classificou esses corpos d'água como sendo de água mole, isenta de complicações relativas aos diversos tipos de usos humanos destes recursos.

Dentre as amostras coletadas de Ferro Total, apenas o Ribeirão Saia Velha apresentou valores do elemento químico ferro abaixo do máximo permitido para potabilidade. Isto pode ter relação com o fato que as áreas da Unidade Hidrográfica do Ribeirão Saia Velha/Maria Pereira apresentarem melhores índices de preservação do ambiente, e por não apresentar grandes áreas desmatadas. Os altos valores de Ferro Total encontrados nos demais ribeirões analisados estão relacionados à precária conservação dos solos no meio rural e pela ocorrência quase total do desmatamento de matas remanescentes, intensificando os processos de erosão e o assoreamento em solos com a base de sesquióxidos de ferro, encontrado na classe Latossolos Vermelhos e Latossolos Vermelho-Amarelos, que em contato com a água, resulta no aumento da concentração de ferro, tanto solúveis como em suspensão na água.

Portanto, os solos encontrados na maior parte da RA são constituídos de óxidos de ferro que pela ação do escoamento superficial são lixiviados e podem ser carreados para o leito do rio e contribuir para o aumento desse elemento na água; especialmente, no período chuvoso, devido aumento de áreas de contribuição para o escoamento superficial.

O nitrogênio é o parâmetro responsável por identificar eutrofização de corpos hídricos. Fatores como despejos domésticos, industriais, fertilizantes e excremento de animais causam elevação nos valores de nitrogênio. O Ribeirão Santa Maria mostrou valores ligeiramente mais elevados do que os outros pontos coletados, provavelmente devido às maiores degradações verificadas no local como lançamento de esgotos sanitários, efluentes de urina e fezes, que em geral são as principais fontes de lançamento de nitrogênio orgânico nas águas devido à presença de proteínas e nitrogênio amoniacal, pela hidrólise da uréia na água.

Nas áreas agrícolas das chácaras de uso misto, nas proximidades do Ribeirão Santa Maria, o escoamento das águas pluviais pelos solos fertilizados por adubos minerais – NPK contribui para a presença de diversas formas de nitrogênio no ribeirão.

Outro aspecto que foi analisado está relacionado à possibilidade de transmissão de doenças pela contaminação bacteriológica da água (organismos de origem fecal e não fecal). Ao analisar o Quadro 15 observa-se a presença de coliformes totais em quantidade expressiva em todos os pontos. O Ribeirão Santa Maria apresentou os maiores valores de coliformes totais e fecais, no ponto mais distante da nascente (próximo a Cidade Céu Azul). Este é um indicativo de que realmente esteja sendo lançados efluentes domésticos sem tratamento ao longo desse Ribeirão, o que explica os elevados valores do parâmetro no ponto em questão e



muito superiores àqueles encontrados na nascente. A presença de *Escherichia Coli* nos demais rios pode ser causada por fezes de animais de sangue quente que habitam as áreas próximas aos corpos d'água.

Em pesquisa realizada pela Topocart, em seu Plano de Controle Ambiental do Setor Habitacional do Ribeirão (Porto Rico), no período de setembro/2006 a julho/2008, verificou-se que as águas do Ribeirão Santa Maria, no âmbito da Resolução CONAMA 357, apresentava-se como classe 3. Apenas duas amostragem foram classificadas como classe 4, em períodos mais críticos de contaminação, conforme pode ser observado na Figura 23.

Segundo Topocart (2011), o Ribeirão Santa Maria possui aspectos físico-químicos e bacteriológicos que indicam elevado estágio de degradação ambiental em virtude, principalmente, da presença da cidade de Santa Maria dentro de sua área de drenagem, com processos erosivos bastante desenvolvidos e sem sistema de drenagem pluvial totalmente implantado (TOPOCART, 2011, p.150).

Na Unidade Hidrográfica Saia Velha/Maria Pereira, o Ribeirão Saia Velha apresentou valores expressivos de contaminação orgânica (coliformes fecais e totais), apesar de ser uma área protegida pela Reserva Alfa da Marinha. Por ser uma área militar, de acesso restrito, não foi possível identificar as fontes de poluição.

No Ribeirão Alagado, a amostra não evidenciou presença significativa de poluição orgânica no ponto coletado. Contudo, a inspeção visual revela que, em vários pontos, observa-se lançamento de esgotos clandestinos, sobretudo industriais, provenientes de córregos tributários como o Ponte Alta e o Crispim. O Ribeirão Santa Maria, percorre uma região densamente ocupada e pressionada pela expansão de parcelamentos irregulares nas proximidades do ribeirão, como o Setor Habitacional Ribeirão (Porto Rico). Esta região apresenta maior probabilidade de incidência de doenças de vinculação hídrica caso não sejam observadas as medidas preventivas pelos órgãos gestores da RA. A Administração Regional de Santa Maria já alertou que será necessário investimento da ordem de alguns milhões de reais para recuperação do Ribeirão Santa Maria. As principais ações a serem implementadas seriam o reflorestamento das vegetações ciliares, término do canal de captação de águas pluviais, fiscalização e monitoramento de áreas de riscos de contaminação, entre outras.

Ressalta-se que, devido os ribeirões não corresponderem à uma área de grande interesse de captação para CAESB, e nem para geração de energia elétrica por parte da Companhia Energética de Brasília - CEB, não existem dados hidrológicos sistematizados relacionados às estações pluviométricas, fluviométricas e de monitoramento de qualidade de águas



superficiais. Isto dificulta o acompanhamento dos estados destes corpos hídricos e prejudicando o acesso aos dados de qualidade de água atualizados.

4.2.5 - A Fragilidade de Contaminação dos Recursos Hídricos

Ao se avaliar os riscos de contaminação dos corpos hídricos devem ser considerados elementos como a hidrografia, geologia, topografia, pedologia, vegetação e uso do solo. A contaminação e poluição dos corpos hídricos nas unidades hidrográficas da RA de Santa Maria podem ser de caráter pontual, concentrada em determinadas localidades, ou mesmo de caráter difuso, quando a poluição se dá ao longo de toda a extensão do corpo receptor.

Em águas superficiais a contaminação pode ocorrer de forma natural, causada por chuvas e escoamento superficial com carreamento de sedimentos para os rios; industrial, causada pelo lançamento de resíduos líquidos, sólidos e gasosos dos processos industriais; urbana, derivada dos esgotos domésticos, vazamentos de fossas sépticas e postos de combustíveis; agropastoril, decorrente da aplicação de insumos agrícolas e fertilizantes, excrementos de animais e erosão; e, poluição acidental, provenientes de derramamento de substâncias químicas, como acidentes em rodovias, industriais e ETE.

Em águas subterrâneas a contaminação pode ocorrer por infiltração de substâncias de fossas sépticas, sem proteção das caixas de recepção; infiltração de substâncias dos aterros sanitários (chorume); vazamento de combustíveis em postos de gasolina; uso de agrotóxicos na agricultura; infiltração de substâncias derivadas de ETE's e escoamento de águas contaminadas em poços artesianos.

Foi realizado um levantamento das áreas de riscos que apresentam fragilidades à contaminação dos corpos hídricos. Para a realização do mapeamento foram considerados os seguintes fatores: ocupações em áreas de APP's; campos de murundu; fossas sépticas/poços tubulares profundos; ETE; depósitos de resíduos sólidos/lixões; solos hidromórficos; criação de animais; contaminação por agrotóxicos/dejetos animais; contaminação por agrotóxicos na agricultura e efluentes químicos de indústrias - Pólo JK.

A Figura 23 mostra um mapa contendo os diferentes fatores de riscos de contaminação dos corpos hídricos da RA de Santa Maria. A participação de cada item em relação à área total da RA de Santa Maria pode ser observada na Tabela 10.

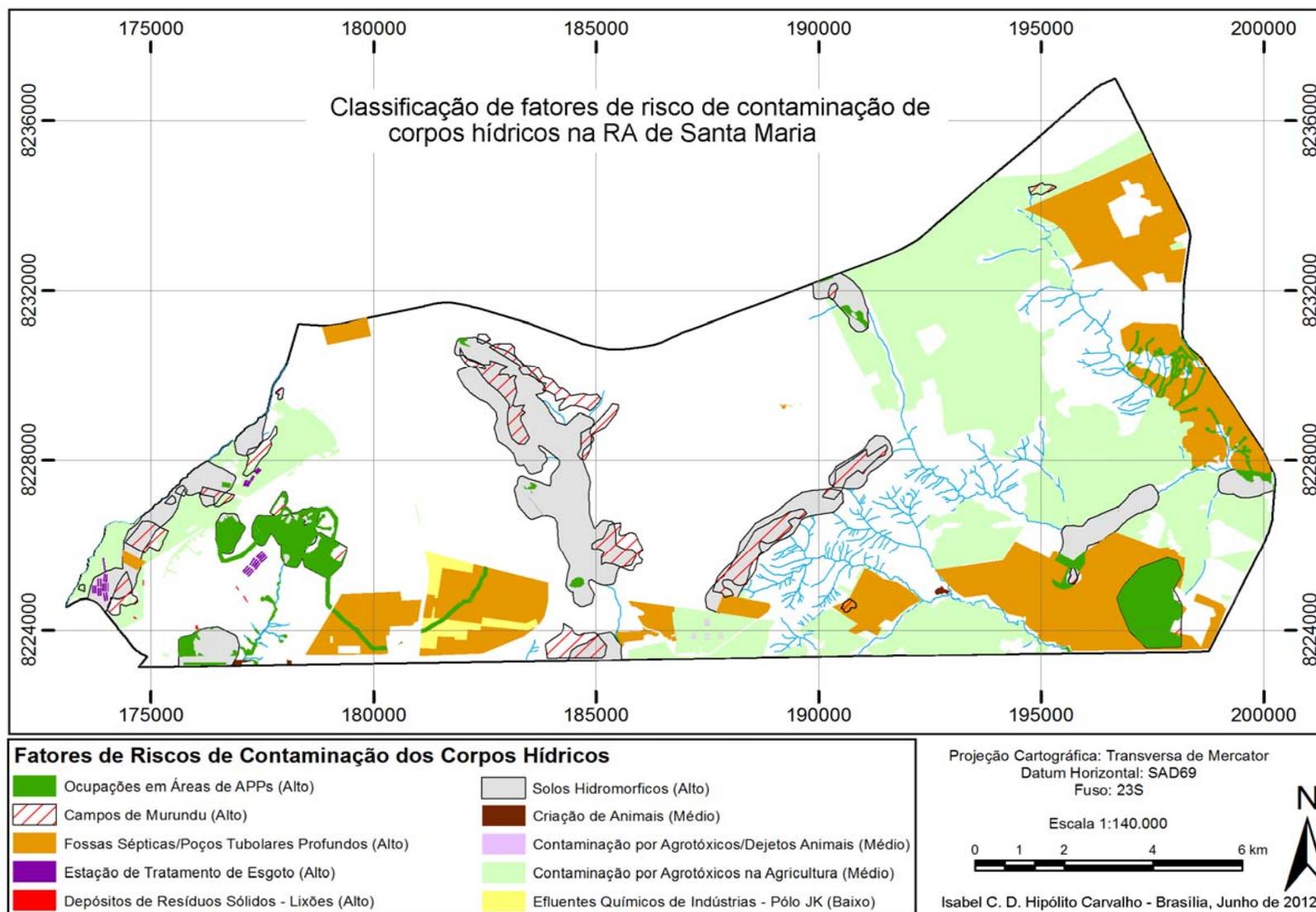


Figura 23 - Mapa de classificação de fatores de risco de contaminação de corpos hídricos na RA de Santa Maria.

Fonte: Elaborada pela autora.



Tabela 10 - Classificação dos Fatores de Riscos de Contaminação dos Corpos Hídricos na RA Santa Maria – Ano 2012.

Fatores de Riscos de Contaminação dos Corpos Hídricos	Classificação	Área (m ²)	Porcentagem da RA Santa Maria (%)
Ocupações em Áreas de APP's	Alto	7.080.485	3,28%
Campos de Murundu	Alto	9.864.784	4,57%
Fossas Sépticas/Poços Tubulares Profundos	Alto	30.096.062	13,94%
Estações de Tratamento de Esgoto	Alto	240.595	0,11%
Depósitos de Resíduos Sólidos/Lixões	Alto	17.695	0,01%
Solos Hidromórficos	Alto	21.103.926	9,78%
Criação de Animais	Médio	157.056	0,07%
Contaminação por Agrotóxicos/Dejetos Animais	Médio	219.662	0,10%
Contaminação por Agrotóxicos na Agricultura	Médio	51.135.487	23,69%
Efluentes Químicos de Indústrias - Pólo JK	Baixo	1.314.011	0,61%

Fonte: CODEPLAN, 1996, organizado e modificado pela autora (2012).

Deve-se ressaltar que, embora os critérios aqui utilizados sejam baseados na literatura, inúmeros outros fatores podem influenciar no risco de contaminação dos corpos hídricos. Entretanto, o mapa apresentado neste estudo tem por finalidade apenas orientar os órgãos gestores sobre regiões com riscos potenciais de contaminação.

O uso e a ocupação do solo em APPs foram considerados como fatores de alto risco de contaminação dos recursos hídricos, e abrange 3,28% da área total da RA de Santa Maria. A implantação e o avanço de chácaras e agricultura intensiva, os loteamentos irregulares, as atividades de mineração, as invasões dessas localidades com a instalação de pessoas integrantes dos movimentos dos “sem-tetos” e “sem-terras”, são realidades verificadas em APPs das Unidades Hidrográficas dos Ribeirões Alagado, Santa Maria e Santana. Os próprios desmatamentos dessas áreas, principalmente das vegetações ciliares, reduz a proteção natural dos mecanismos de filtragem (retenção de sedimentos). Sem essas barreiras físicas, aumenta drasticamente o assoreamento dos corpos d’água e a contaminação por lixiviação ou escoamento superficial de substâncias contaminantes. O despejo de esgotos e o depósito de resíduos sólidos nas cabeceiras de nascentes constituem gravíssimo problema de contaminação dos corpos hídricos nestas áreas, como foi verificado nas proximidades das nascentes do Areal do Alcântara, agravando ainda mais a contaminação dessas nascentes em períodos de chuva, na cidade de Santa Maria.

Os Campos de Murundus, extensas áreas brejosas ou alagadiças com gramíneas, representam 4,57% da área total da RA e, também, foram caracterizados como áreas de alto risco de contaminação dos corpos d’água. Neste tipo de solo costumam ocorrer o afloramento de nascentes e cursos d’água. Pela facilidade de acesso a águas os Campos de Murundus são bastante procurados para agricultura. Mas, por outro lado, elimina completamente o



abastecimento de nascentes e rios, durante o período de estiagem, podendo levar ao secamento desses corpos hídricos. Também podem ser facilmente contaminados pelo uso de agrotóxicos, infiltração de esgotos e outros fatores. A área de Campo de Murundu que apresenta maior degradação ambiental é o setor central da cidade de Santa Maria, que já se encontra toda impermeabilizada pela implantação das Quadras QR 211, 212, 312, QC 1 e QC 2. Como medida de conter as contaminações dos recursos hídricos e outros impactos nessa área central da Cidade foi criado o Parque Urbano de Santa Maria.

Os solos Gleissolos (Hidromórficos) apresentam riscos de contaminação semelhantes aos apresentados nos Campos de Murundus. São solos rasos, que facilitam a infiltração de contaminantes para os lençóis freáticos, contudo, são solos silto-argilosos, com baixa capacidade de percolação. Este tipo de solo foi verificado em 9,78% do total da área de Santa Maria, sendo que uma fração considerável deste tipo de solo coincide com os Campos de Murundus.

Outras áreas identificadas de alto risco de contaminação dos corpos hídricos são aquelas onde se encontram novos parcelamentos urbanos, condomínios habitacionais, setores industriais e de chácaras. Estas são regiões propícias para instalações de fossas sépticas e de poços tubulares profundos. Enquadram-se neste cenário as regiões dos Setores Habitacionais do Ribeirão, Meirelles e Tororó, as áreas industriais do Pólo de Desenvolvimento JK, setor de chácaras rurais Condomínio Mansões Fazendárias e o Condomínio Residencial Santa Mônica em áreas de cabeceira de drenagem. Essas áreas, extremamente frágeis, representam 13,94% da área total da RA de Santa Maria. Os riscos relacionados ao uso de fossas sépticas são potencialmente agravados quando instaladas em solos dos tipos Hidromórficos, Gleissolos e Cambissolos. Os Espodossolos e Plintossolos, por possuírem textura arenosa e a alta permeabilidade, também podem ocasionar contaminação do lençol freático.

Na área do setor Habitacional Ribeirão/Porto Rico o esgotamento sanitário das casas é realizado por fossas sépticas, atendendo cerca de 75% da população. O restante das casas lança seus dejetos diretamente nas ruas. Verificou-se, ainda, que várias residências que possuem fossa séptica também despejam seus efluentes nas ruas, devido à falta de manutenção e transbordamento das fossas. As redes de captação de esgotos já foram implantadas nas ruas do setor habitacional, porém ainda não ocorreu a ligação do sistema com as residências em função da falta do projeto urbanístico da área, que ainda não foi finalizado pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - Seduma.

As Estações de Tratamento de Esgotos - ETE dos Ribeirões Alagado, Santa Maria e Vila da Aeronáutica foram consideradas áreas de alto risco de contaminação, correspondendo



a 0,11% da área total. As ETE's do Alagado e Santa Maria despejam seus efluentes no Rio Alagado; porém, a capacidade de autodepuração deste corpo receptor já está comprometida. Outra alternativa para o despejo dos efluentes de esgotamento seria o córrego Santa Maria. Entretanto, a capacidade de autodepuração desse córrego também já está seriamente afetada; além do risco de comprometer a captação de água da empresa SANEAGO, a jusante do despejo da CAESB. No canal de captação de águas pluviais foram constatados lançamento de biossólidos da ETE de Santa Maria, comprometendo a qualidade das águas do Ribeirão Santa Maria.

A presença de depósitos de resíduos sólidos, sobretudo de lixões clandestinos, constitui um alto risco de contaminação do solo e dos corpos hídricos. Durante as visitas de campo foram identificados cinco lixões clandestinos, todos localizados próximos ao núcleo urbano de Santa Maria.

O uso de agrotóxicos na agricultura intensiva e na produção de frutas e hortaliças, e a produção de dejetos de animais (pecuária e granjas), também apresentam riscos de contaminação. Neste estudo, tais fatores foram caracterizados como médio risco de contaminação, representando 23,86% da área total da RA de Santa Maria. Estes tipos de riscos ocorrem nas regiões de uso misto do solo e rural, onde estão presentes os setores de chácaras como: os Núcleos Rurais do Alagado e Ribeirão Santa Maria, e condomínio de chácaras rurais Mansões Fazendárias. Estes setores exploram atividades hortifrutigranjeiras e, em seus processos produtivos, utilizam recursos de irrigação, agrotóxicos, captação de rejeitos, entre outros, sem planejamento e correção dos impactos ocorrentes.

Os riscos de contaminação por efluentes químicos são maiores no Pólo Industrial JK, onde estão concentradas as indústrias de Santa Maria. Contudo, considerou-se como sendo de baixo risco devido ao fato do Pólo JK ter sido planejado e construídos nos moldes exigidos pela legislação ambiental.

A partir do mapa de fatores de riscos de contaminação foi realizado o cruzamento das informações e elaborado o Mapa de Risco de Contaminação dos Recursos Hídricos da RA de Santa Maria (Figura 24) para o ano de 2012, segundo os critérios citados anteriormente. Com base nestes critérios verificou-se que 25,28% da área está sujeito a alto risco de contaminação, 23,85% a um risco médio e 0,61% a um risco baixo. O restante da área não apresenta risco de contaminação dos corpos hídricos.

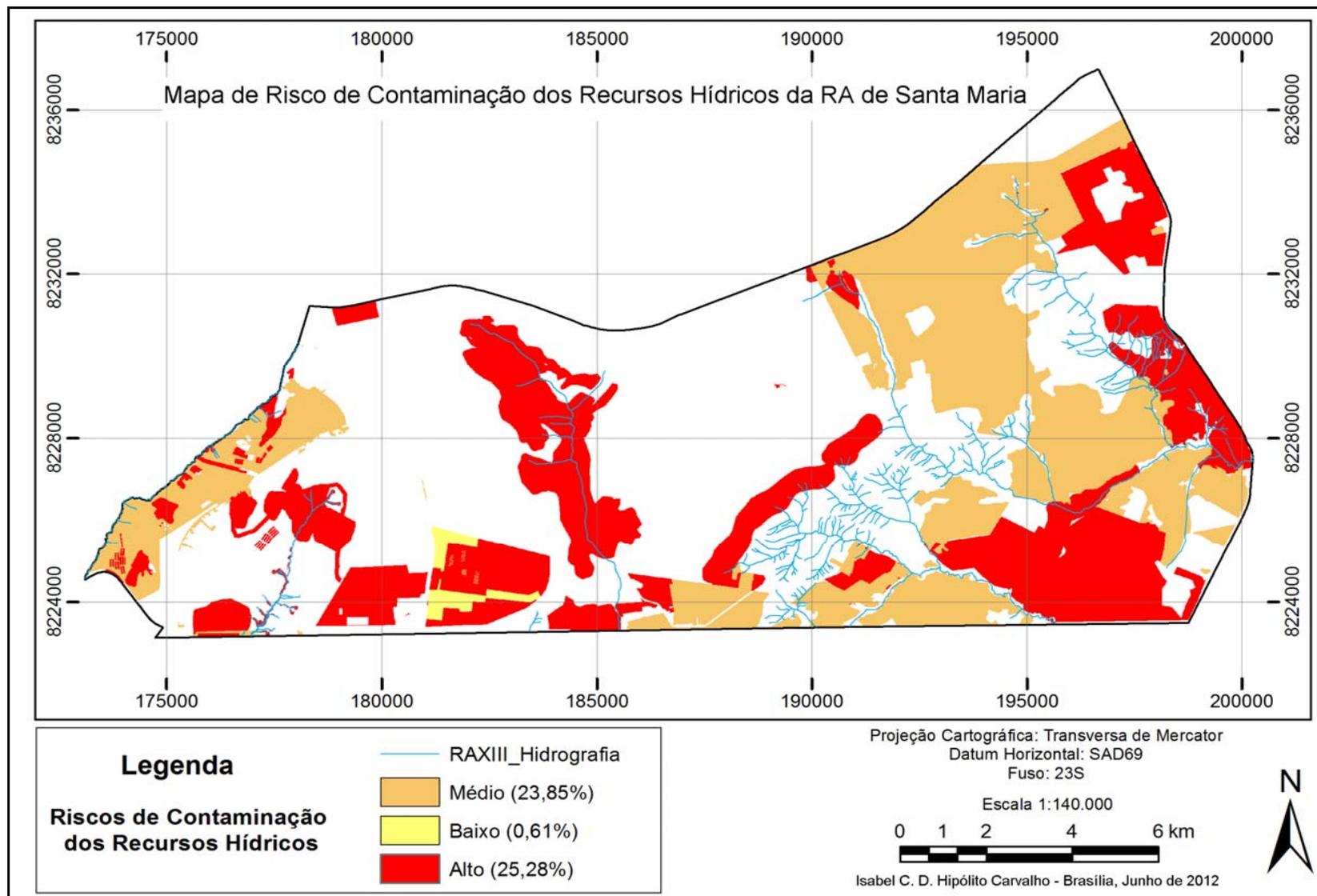


Figura 24 - Mapa de Risco de Contaminação dos Recursos Hídricos da RA de Santa Maria – Ano 2012. Organização: CARVALHO, I.C.D.H. (2012).



4.2.6 - A Susceptibilidade à Erosão dos Solos na RA de Santa Maria

O avanço desenfreado da expansão urbana, com a retirada e perda da cobertura vegetal nos últimos 20 anos, têm causado um aumento expressivo de processos erosivos em todo o DF. Em Santa Maria este problema é ainda mais evidente e tem pressionado drasticamente sobre os solos e recursos hídricos.

Na cidade de Santa Maria identificou-se a formação de vários processos erosivos do tipo linear, devido o aumento do fluxo das águas pluviais de escoamento superficial (enxurradas), que resultam no surgimento de sulcos, ravinas e voçorocas. As voçorocas apresentam elevado poder destrutivo e suas dimensões podem atingir dezenas de metros de largura e profundidade e centenas de metros de comprimento.

Com base no mosaico de imagens do Google Earth do ano de 2011 foram identificados 40 pontos de erosão nos limites da RA, como pode ser observado no mapa da Figura 26, sendo que vários destes pontos foram confirmados durante as visitas de campo.

No mapa, além dos pontos são mostrados também os locais de mineração abandonados. Em uma das visitas à RA foi identificada, na cabeceira de drenagem do Ribeirão Santa Maria, uma voçoroca (ver Figura 25) com aproximadamente 230 m de comprimento, 25 m de profundidade e até 65 m de largura.

Em face da gravidade do problema, procurou-se mapear as áreas de maiores susceptibilidade a processos erosivos na RA. Para a avaliação da susceptibilidade a erosão, foram utilizados os seguintes parâmetros: declividade, tipo de solo e uso e cobertura do solo. Estes parâmetros foram aplicados segundo as diferentes classes de suscetibilidade de erosão do solo (muito baixo, baixo, médio, alto, muito alto). Esses aspectos, sob ação do clima (pluviometria, temperatura, ventos) levam ao intemperismo, processo natural e harmônico de formação das paisagens.

A declividade é a principal forçante da erosão hídrica do solo e, quanto mais acentuada, mais sujeito o solo está à ação erosiva das chuvas. O tipo de solo, seu tipo uso e cobertura e a intensidade local das chuvas podem potencializar o efeito da declividade.

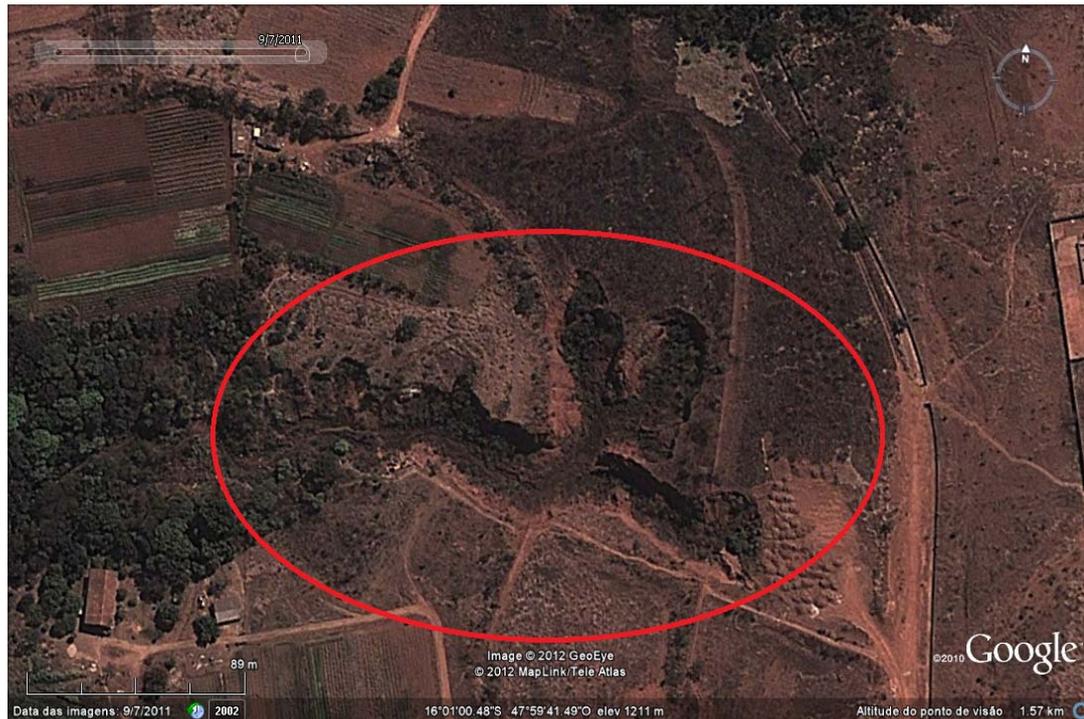


Figura 25 – Imagem da Voçoroca na cabeceira da rede de drenagem do Ribeirão Santa Maria.
Fonte: Imagem do Google Earth, RA XIII – Santa Maria, 2012. Organizada pela autora (2012).

Para se calcular a declividade do solo utilizou-se a base de curvas de nível do DF, fornecida pela Codeplan. As curvas de nível na RA de Santa Maria foram revistas e ajustadas manualmente utilizando o software ArcGis, conforme descrito na Seção 4.3.3. Após ajustadas as curvas de nível calculou-se a declividade do solo usando a ferramenta *slope* do ArcGis. Em seguida, foi utilizada a ferramenta *raster calculator* para transformar os valores de declividade para números inteiros. A ferramenta *reclassify* foi aplicada para agrupar os campos de declividade em classes pré-definidas.

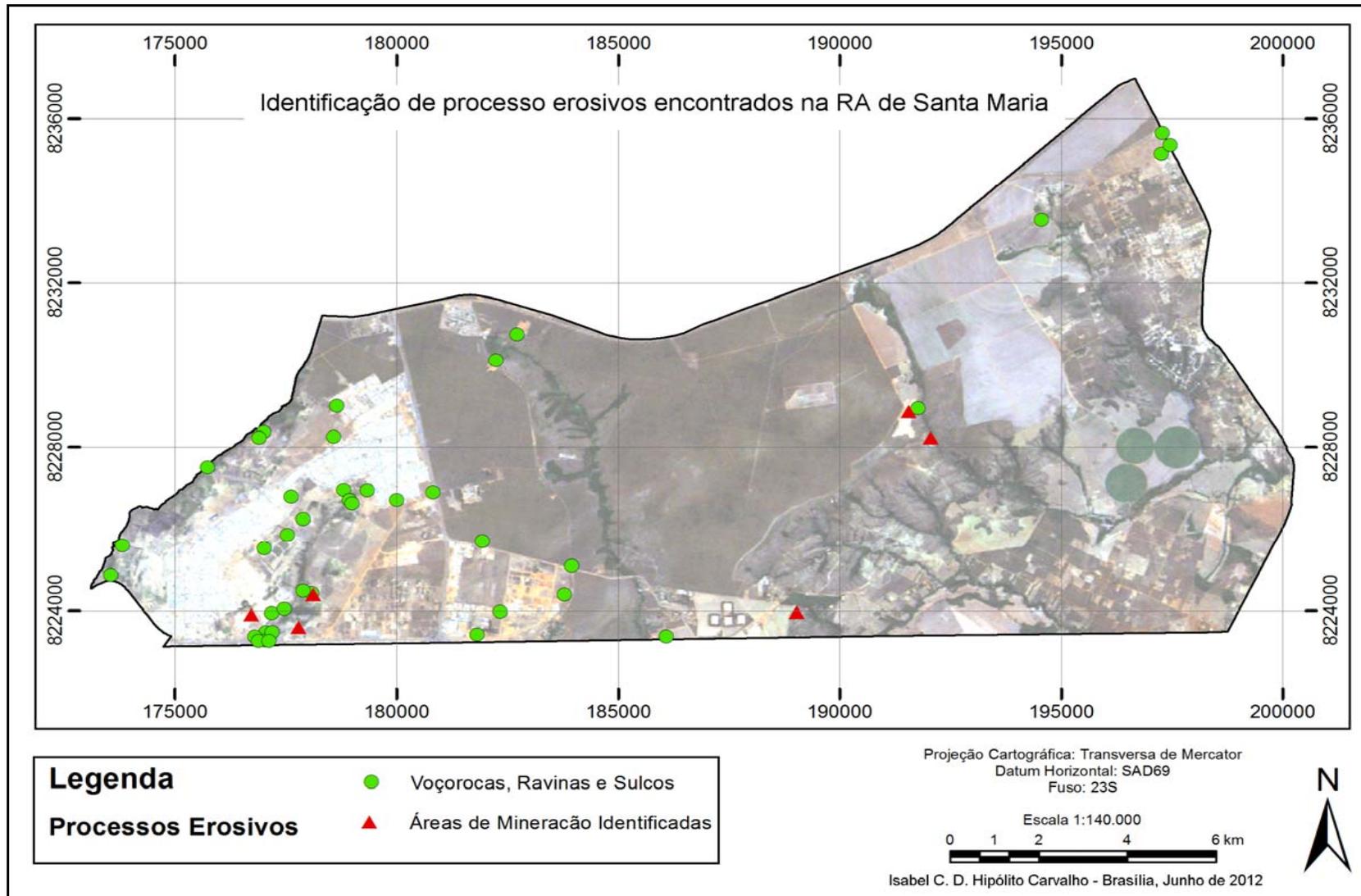


Figura 25 - Identificação de processo erosivos encontrados na RA de Santa Maria. Organização: CARVALHO, I.C.D.H. (2012)

Os campos de declividade foram agrupadas em 05 classes, seguindo a divisão proposta por Ross (1994) e (1998), conforme pode ser visto na Tabela 11. Para cada classe foi atribuído um peso (de 1 a 5), e o resultado transformado em uma imagem *raster* de classes de declividades. Na Figura 27 é mostrado o mapa de fragilidade do solo em relação a declividade, elaborado com base na metodologia descrita acima.

Tabela 11 - Classificação de fragilidade do solo, na RA de Santa Maria, segundo o critério de declividade do solo. Organização: CARVALHO, I.C.D.H. (2012).

Faixas de Declividade	Fração da RA (%)	Peso do Índice	Nível de Fragilidade
0° a 6°	92,66%	1	Muito Baixo
> 6° a 12°	5,75%	2	Baixo
> 12° a 20°	1,31%	3	Médio
> 20° - 30°	0,25%	4	Alto
> 30°	0,03%	5	Muito Alto

Organização: CARVALHO, I.C.D.H. (2012).

Procedimento análogo foi realizado para elaborar um mapa de fragilidade à erosão em relação aos diferentes tipo de solos encontrados na RA de Santa Maria. Para tal, os tipos de solo foram agrupados em 05 classes conforme pode ser visto na Tabela 12. Para cada classe foi atribuído um peso (de 1 a 5), e o resultado transformado em uma imagem *raster* de classes de tipos de solos. O mapa de fragilidade à erosão, segundo o tipo de solo, é mostrado na Figura 27.

Os solos da classe Latossolo Vermelho-Amarelo apresentam alta permeabilidade e drenabilidade e, em condições normais, apresentam baixo risco de colapso, deformabilidade e baixa suscetibilidade à erosão. Entretanto, em condições antrópicas, sem cobertura vegetal, nas condições de solo exposto, o mesmo apresenta-se com média susceptibilidade à erosão. Infelizmente isto ocorre na maior parte, deste tipo de solo, na RA de Santa Maria. Devido às condições físicas e topográficas em que ocorre, é necessário que práticas conservacionistas sejam empregadas a fim de se evitar riscos de perdas de solos por erosão, compactação e eliminação total da cobertura vegetal.

Os Latossolos Vermelho apresentam baixo grau de susceptibilidade à erosão, em função da topografia plana a suavemente ondulada, grande espessura e elevada permeabilidade. Desta forma apresentam baixa a moderada colapsividade de risco, sendo bastante favoráveis ao uso e ocupação.

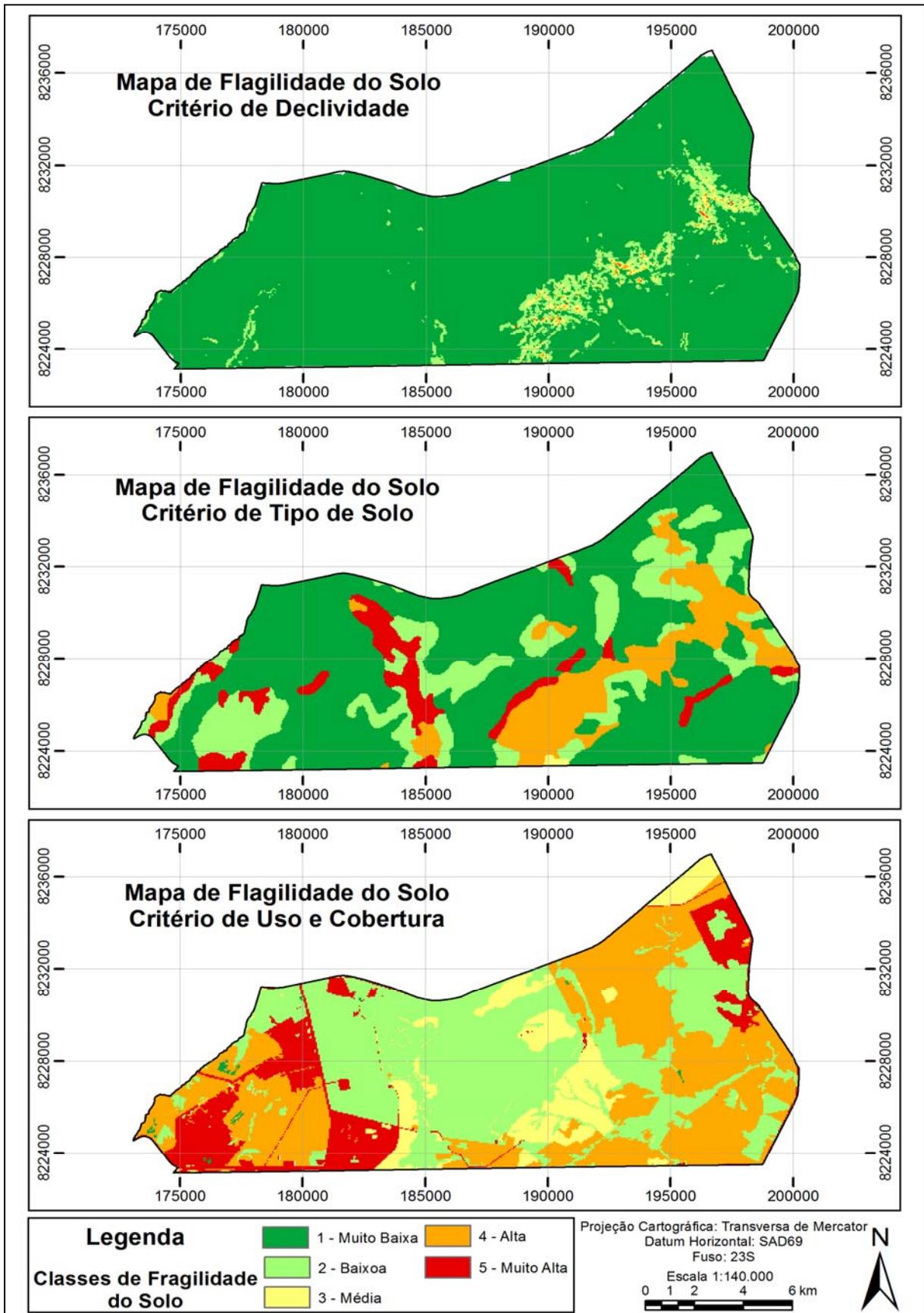


Figura 26 - Mapa de classificação de fragilidade do solo, na RA de Santa Maria (2012), segundo os critérios: declividade (A), tipo de solo (B) e uso e cobertura do solo (C). Organização: CARVALHO, I.C.D.H. (2012).



Nitossolos são derivados de rochas calcárias, profundos e bem desenvolvidos, e ocupam, em geral, relevos ondulados e forte-ondulados. Este tipo de solo é muito procurado para uso na agricultura e na pecuária, e por tal motivo podem ficar expostos à erosão.

Os solos Gleissolos (Hidromórficos) são enquadrados na classe dos solos finos, onde apresentam sérias restrições a sua ocupação devido à baixa profundidade do lençol freático. Estes solos apresentam baixa susceptibilidade à erosão em condições naturais, porém, sob circunstâncias de ação antrópica, podem tornar-se extremamente frágeis e formar voçorocas. Esta classe de solo está associada a um ecossistema ambientalmente muito frágil. Quando há desmatamentos nestas áreas, pode ocorrer o transporte de materiais desagregados, elevando o risco de carreamento de sedimentos finos e conseqüentemente provocando o assoreamento de mananciais.

As classes de Espodossolos e Plintossolos e dos Neossolos Quartzanconicos apresentam alto grau de susceptibilidade à erosão, em função da textura arenosa e alta permeabilidade. Quando sujeitos a fluxos concentrados de água superficial pode ocorrer o surgimento de grandes voçorocas.

As áreas de abrangência de solos do tipo Cambissolo apresentam elevada susceptibilidade à erosão, especialmente nas condições de declividades mais elevadas, como ocorre no vale encaixado do Ribeirão Saia Velha. Seus riscos erosivos estão ligados, principalmente, as suas características texturais, onde a maior quantidade de fases cascalhentas e pedregosas, ligadas à falta de preenchimento dos espaços gerados por matriz de granulação mais fina, maximizam estes riscos. Caso ocorra a ocupação e a construção de edificações em solos deste tipo, ocorrerá elevado risco de desmoronamentos e deslizamentos, em virtude dos lançamentos de águas pluviais.

Tabela 12 - Classificação de fragilidade do solo, na RA de Santa Maria, segundo o critério de tipo de solo.

Tipos de Solos	Fração da RA (%)	Peso do Índice	Nível de Fragilidade
Latossolos Vermelho	60,63%	1	Muito Baixo
Latossolo Vermelho Amarelo	18,81%	2	Baixo
Nitossolo	0,17%	3	Médio
Cambissolo	13,30%	4	Alto
Gleissolos-Hidromórficos/Espodossolos/Plintossolos/Neossolos Quatzânicos	7,10%	5	Muito Alto

Organização: CARVALHO, I.C.D.H. (2012).

Além da declividade e do tipo de solo, outro fator importante para erosão é o tipo de uso e cobertura do solo. Desta forma foi utilizado o Mapa de Uso e Cobertura de Solo (Figura 16) obtido junto à Codeplan, que foi atualizado pela autora conforme descrito na Seção 4.3.6. Para agrupar os tipos de uso e cobertura do solo segundo sua fragilidade em relação à erosão, utilizou-se como referencia a metodologia de Ross (1994) adaptada, por semelhança, às condições encontradas na RA de Santa Maria. Os diferentes tipos de uso e cobertura do solo encontrados na RA de Santa Maria foram agrupados em 5 classes, conforme mostrado na Tabela 13. Para cada classe foi atribuído um peso (de 1 a 5), e o resultado transformado em uma imagem *raster* de classes de tipos de solos. O mapa de fragilidade do solo à erosão, segundo o tipo de uso e cobertura do solo, é mostrado na Figura 27.

Nas áreas ocupadas, o tipo de uso do solo influencia significativamente o grau de susceptibilidade à erosão. A grande maioria das alterações das características físicas originais dos solos e das paisagens são consequências da ação antrópica da região. A susceptibilidade ocorrerá a partir da perda de permeabilidade, que pode ser causada pela compactação e perda da cobertura vegetal.

Tabela 13 - Classificação de fragilidade do solo, na RA de Santa Maria, segundo o critério de uso e cobertura do solo.

Uso do Solo/Cobertura	Fração da RA (%)	Peso do Índice	Nível de Fragilidade
Corpos d'água.	0,24%	0	Não Considerado
APP's, APM's e Áreas reflorestadas, Parque de Cerrado, Palmeirais; Veredas; Cerrado Típico; Mata Ciliar e Mata de Galeria.	41,08%	2	Baixo
Campo Limpo; Campo Sujo e Campo Alterado.	10,25%	3	Médio
Agricultura intensiva; Pecuária extensiva; Hortifruticultura; Granjas; Chácaras de uso misto; Cerrado degradado.	35,38%	4	Alto
Áreas degradada; Mineração abandonada; Erosões e voçorocas; Áreas urbanas consolidadas; Estradas e ferrovias; Mineração em funcionamento; Parcelamentos do solo; Solos expostos.	13,06%	5	Muito Alto

Organização: CARVALHO, I.C.D.H. (2012).

Com base nos mapas de classes de fragilidade de declividade, tipos de solo e uso e cobertura, elaborou-se um Mapa de Susceptibilidade à Erosão para RA de Santa Maria. Para tal, os valores de pesos, correspondentes às diferentes classes de fragilidade, foram somados utilizando a ferramenta *raster calculator* do *ArcGis*. Os valores resultantes foram agrupados em 5 classes de suscetibilidade à erosão do solo, conforme Tabela 14. Note-se que a classe “muito alto” não ocorre em nenhum ponto. Na elaboração do mapa tomou-se o cuidado de



identificar as áreas consideradas corpos d'água e, utilizando a ferramenta *raster calculator*, estes valores foram colocadas em 0 e desconsiderados nos cálculos. O mapa final de susceptibilidade à erosão, na RA de Santa Maria, é mostrado na Figura 28.

Tabela 14 - Classes de fragilidade dos solos de acordo com sua susceptibilidade à erosão.

Classe de Fragilidade	Índice de Declividade (A)	Índice Tipo de Solo (B)	Índice de Uso e Cobertura (C)	Composição dos Índices de Fragilidade do Solo (A+B+C)	Fração da RA (%)
Corpos d'água ^(*)	-	-	-	-	0,24%
Muito Baixo	1	1	1	3 e 4	24,34%
Baixo	2	2	2	5, 6 e 7	54,33%
Médio	3	3	3	8, 9 e 10	19,84%
Alto	4	4	4	11, 12 e 13	1,26%
Muito Alto ^(**)	5	5	5	14 e 15	-

(*) *Corpos d'água foram identificados e desconsiderados na análise de fragilidade.*

(**) *Não houve pontos na classe "Muito Alto".*

Organização: CARVALHO, I.C.D.H. (2012).

Com base no mapa da Figura 28 constata-se que a maior parte do território da RA de Santa Maria apresenta baixa susceptibilidade à erosão. Isto se deve principalmente ao relevo pouco acidentado e com baixa declividade. O fator declividade se torna relevante apenas em alguns trechos da Unidade Hidrográfica Ribeirão Santana/Maria Pereira, cuja combinação com a classe de solo Cambissolo resulta em alguns pontos de alto risco de erosão. As demais áreas identificadas como sendo de alto risco de erosão estão mais associados à combinação entre o tipo de solo e seu uso e ocupação, como no caso do Setor Habitacional do Tororó e os areais próximo ao Núcleo Urbano de Santa Maria.

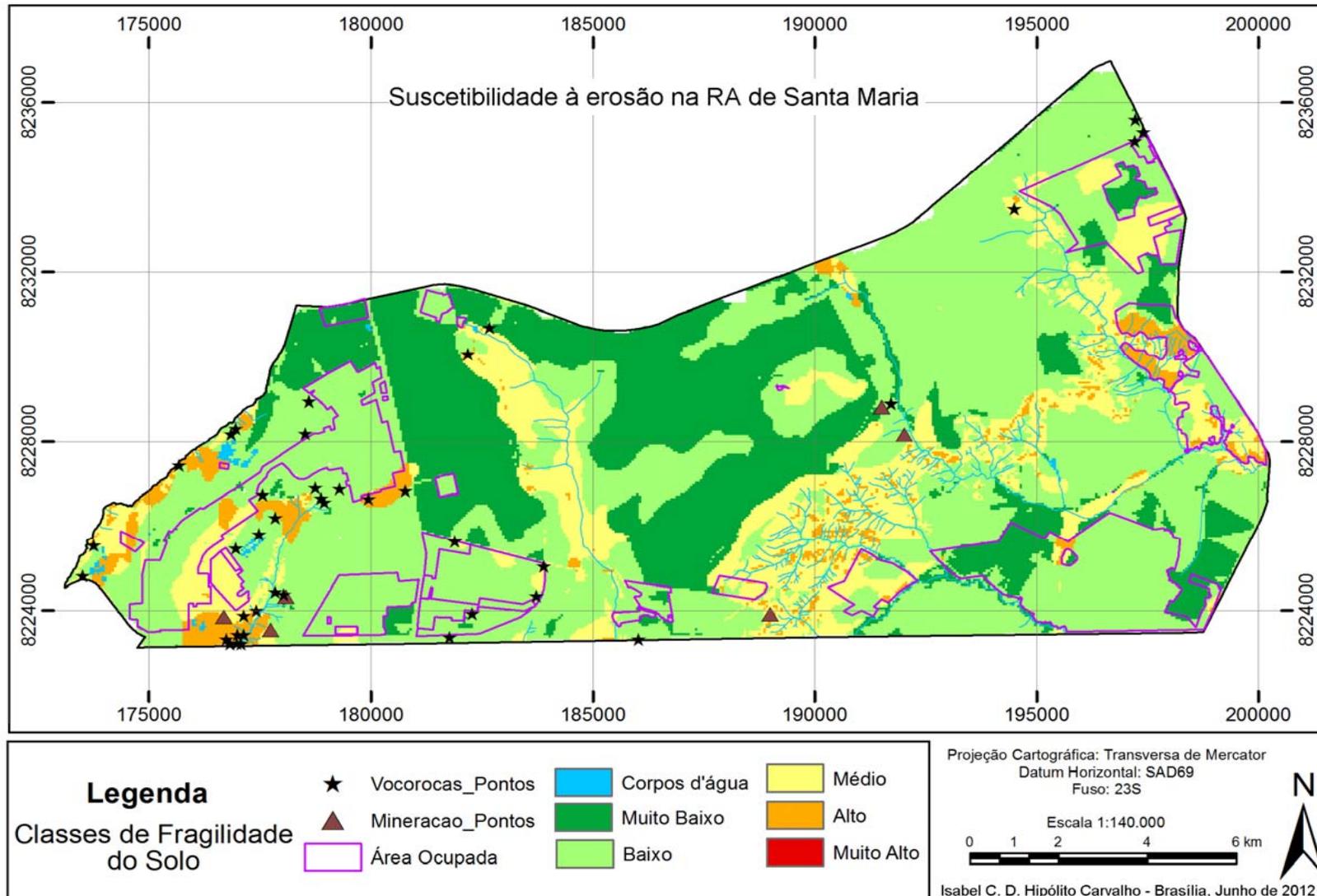


Figura 27 - Mapa de susceptibilidade à erosão na RA de Santa Maria (2012). Organização: CARVALHO, I.C.D.H. (2012).

4.2.7 - O Estado e as Ocupações em Áreas de Proteção Ambiental

As áreas de APP's, APM's e Parques são considerados de relevante importância ecológica, sejam elas cobertas por vegetação nativa ou não. Estas áreas têm como função primordial preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade da Biota, além de garantir a proteção do solo. De acordo com as legislações ambientais são áreas protegidas que não podem ser ocupadas, devem ser monitoradas e controladas pelos gestores públicos. Nem todas as áreas onde estão localizados os corpos d'águas, as nascentes, morros, montes, montanhas e serras, bordas de chapadas e áreas inclinadas são respeitadas.

Segundo a Secretária de Administração de Parques e Unidades de Conservação do DF, 3,70 km², ou seja, 1,71% da área da RA de Santa Maria são destinada a parques. Atualmente existem 3 parques, quais sejam: Parque Recreativo de Santa Maria, criado em 1998, localizado na região central da cidade, com aproximadamente 47 ha; Parque Ecológico do Tororó, criado em 2005, entre a BR-251 no sentido de Unai e a DF-140, com aproximadamente 323 ha; e o Parque Santa Maria II, em fase de implantação na Santa Maria Norte.

A maioria desses parques ainda não foi totalmente implantada nem possui equipamentos que proporcionem opções de lazer ou visitação para os moradores. Os que já estão em funcionamento necessitam de melhorias e de fiscalização para que não sejam invadidos e nem ocupados.

Como pode ser visto na Figura 29, que apresenta um mapeamento das APP's, o núcleo urbano da cidade de Santa Maria encontra-se antropizada com praticamente nenhum vestígio de Cerrado nativo, assim como boa parte da bacia do Ribeirão Santa Maria. As Unidades Hidrográficas dos Ribeirões Alagado e Santa Maria apresentam ocupações em áreas de APPs e no interior da APM do Alagado. As áreas de preservação de bordas de Chapada (100 m) são áreas de tensão ecológica e não estão sendo respeitadas; sendo verificada a presença de áreas urbanas consolidadas em bordas da Chapada de Contagem, além de chácaras de uso misto no setor habitacional Meireles e frações das áreas industriais do Pólo JK.

As chapadas a leste da BR-040, na região da Reserva da Marinha – Área Alfa, encontram-se bastante preservada. A existência dessa reserva limitou a expansão ocupacional na área central da RA de Santa Maria, contribuindo para que a Unidade Hidrográfica do Ribeirão Saia Velha apresentasse maior grau de conservação e proteção ambiental na RA. Já



as chapadas no interior da Unidade Hidrográfica Santana encontram-se ocupadas por atividades agrícolas.

As APP's que ocupam solos do tipo Neossolo Quartzarênico, ao longo das bordas de chapadas, têm sido utilizados como fonte de material de construção, devido a presença de quartzitos (areias quartzosas). Foi verificando a existência de areais abandonados e em atividades nas proximidades dos Ribeirões Alagado e Santa Maria.

Muitas APP's associadas a áreas de brejos, de solos encharcados, Veredas e Campos de Murundus, encontrados nas imediações das nascentes dos córregos da RA, apresentam várias irregularidades tais como: ocupações urbanas consolidadas nas áreas centrais da cidade, parcelamentos de solos no Setor Habitacional Ribeirão/Porto Rico, areais em atividade nas proximidades das nascentes do Ribeirão Santa Maria, expansão urbana em áreas rurais no setor de chácaras de uso misto do Condomínio Mansões Fazendárias, e Reserva Santa Mônica no Setor Habitacional do Tororó.

Na Unidade Hidrográfica Saia Velha/Maria Pereira observa-se a exploração agrícola intensiva em frações de áreas de Campos de Murundus, solos Hidromórficos, brejos e Veredas, utilizando de irrigação. Já na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santana os maiores fatores de degradação encontrados em APP foram à exploração mineral de areia saibrosa e a implantação de parcelamentos irregulares no Tororó.

Em resumo, as APP's que apresentam maiores degradações em áreas de nascentes e de Matas Ciliares são aquelas encontradas nas Unidades Hidrográficas dos Ribeirões Alagado e Santa Maria. Nestas áreas foram verificados altos níveis de degradação, fragilidades e riscos ambientais, devido aos desmatamentos, aterramentos e impermeabilização do solo. A grande maioria dos 24 condomínios instalados no Setor Habitacional do Tororó é irregular e não respeita as APP's. Se não houver a proteção destas nascentes a vazão disponível tende a diminuir, prejudicando a qualidade da água, podendo até vir a secar os cursos d'água.

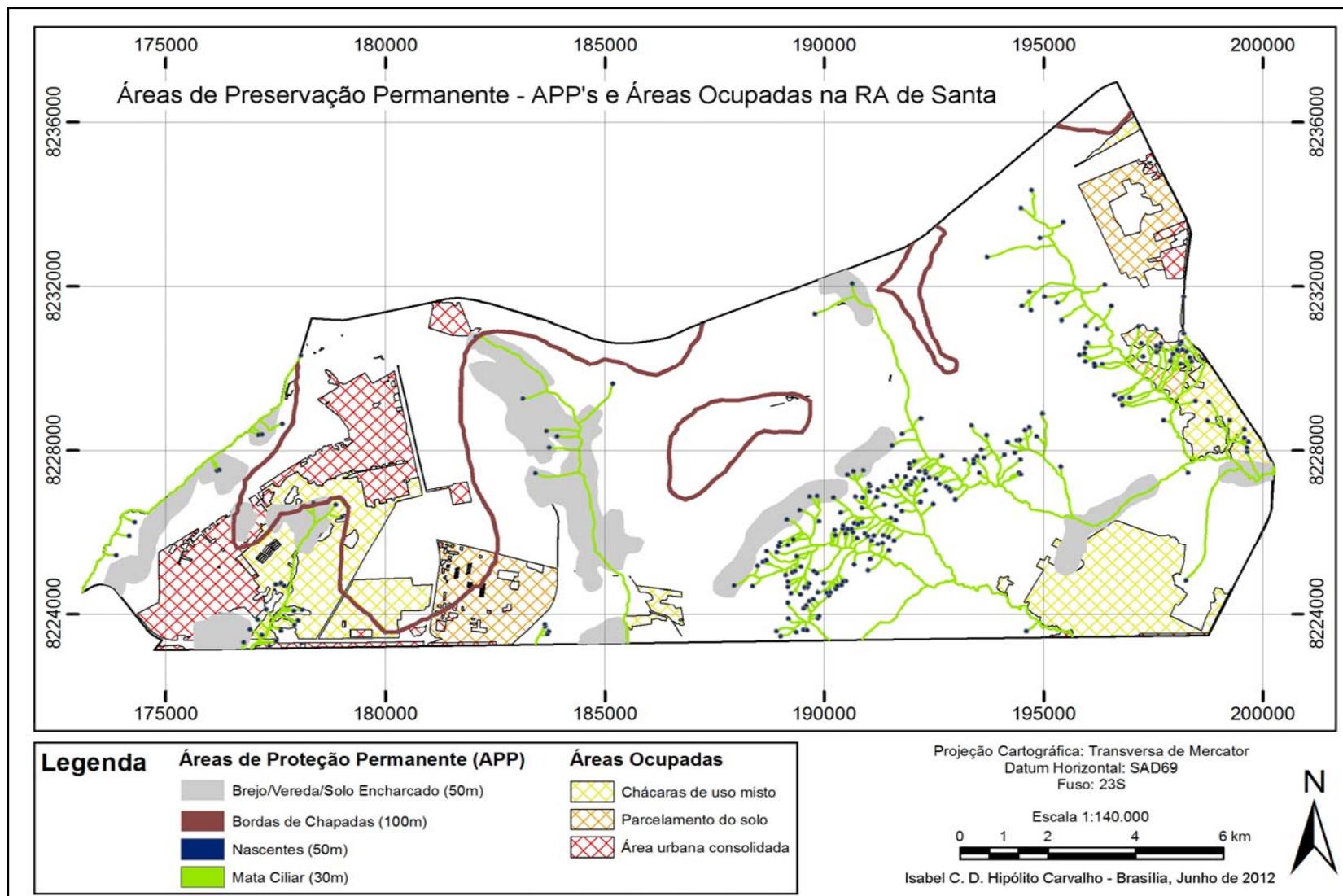


Figura 28 - Mapa de Áreas de Preservação Permanente - APP's e Áreas Ocupadas na RA de Santa Maria. Organização: CARVALHO, I.C.D.H., (2012).



4.3 - INDICADOR DE IMPACTO

Este item refere-se àqueles impactos observados na área de estudo, durante as visitas de campo e das análises de documentos secundários, como relatórios técnicos de EIA/RIMA, PCA, entre outros. Os impactos podem ser negativos e positivos, estando relacionados aos processos de transformações das paisagens, devido à instalação e a operação de alguns empreendimentos, que transformam o meio físico e biótico da região. Já, os impactos positivos estão relacionados ao meio antrópico, como geração de emprego e renda, oferta de moradias, facilidades de acessos e aumento das mobilidades sociais.

Nesta etapa, foram apresentados os indicadores de impactos negativos, decorrentes das pressões sofridas na região pesquisada.

4.3.1 - Aumento do volume de particulados (fuligem/poeiras) na atmosfera

A poluição atmosférica causa danos à fauna, flora, materiais e ao ser humano, e é o resultado da alteração de características físicas, químicas e biológicas normais da atmosfera. Quando se fala em controle de qualidade do ar deve-se ter em mente que os fenômenos atmosféricos como ventos, chuvas e instabilidade do ar têm influência direta na qualidade do ar, dificultando o controle dos impactos. Tais fatores condicionantes da poluição estarão indiretamente poluindo outras localidades.

Atualmente, existem em operação no DF apenas cinco estações fixas de monitoramento da qualidade do ar. Estas estações monitoram a concentração de dióxido de enxofre (SO²), partículas totais em suspensão (PTS) e fumaça, que servem de base para o cálculo do Índice de Qualidade do Ar (IQAr), divulgado pela Gerência de Monitoramento Ambiental - GEMOA, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMARH-DF.

Como não existe estação de monitoramento localizada na RA Santa Maria, ou mesmo em regiões próximas, a autora buscou identificar as principais fontes de poluição durante as visitas de campo. Além da poluição do ar devido ao alto fluxo de veículos automotores, típico de centros urbanos, também, destacam-se: o desmatamento com a retirada da cobertura vegetal, resultando em solos expostos e o aumento de suspensão de poeiras, para a construção de novas vias de rodagem sem asfalto e implantação de parcelamentos e loteamentos; e as atividades de mineração e industrial.

As poluições por veículos automotivos ocorrem mais diretamente no núcleo central da cidade de Santa Maria e às margens da BR-040, uma das rodovias mais movimentadas do

país. Os setores habitacionais do Ribeirão/Porto Rico, Meirelles e Tororó, as áreas de extração mineral do Alcântara e do Ribeirão Santana, bem como a abertura de vias internas de acesso a unidades rurais, devido aos novos parcelamentos implantados na região (Condomínio de Chácaras Rurais Mansões Fazendárias) e a expansão de áreas industriais do Pólo JK, também contribuem significativamente para poluição atmosférica. A Figura 30 apresenta alguns focos de poluição atmosférica identificados durante as visitas de campo na RA de Santa Maria.

A poluição industrial não ocorre com grande intensidade na área pesquisada; diferentemente de outras zonas industriais dos grandes centros metropolitanos. Verifica-se que o Pólo de Desenvolvimento JK ainda está em fase de consolidação, apresentando reduzida emissão de poluentes industriais. O Pólo JK ainda se configura apenas como sendo um porto seco de distribuição de mercadorias. Futuramente, com o adensamento das indústrias, os impactos tendem a se ampliar na região.



Figura 29 - Parcelamentos e abertura de vias não asfáltica no Setor Habitacional do Tororó (a) e Setor Habitacional Ribeirão Santa Maria (b). Expansão do Pólo de Desenvolvimento Industrial JK (c), nas proximidades da BR-040 (d).

Fonte: CARVALHO, I.C.D.H., 2012.

Pode-se considerar que a atividade econômica da mineração, as instalações de novos parcelamentos urbanos, o aumento dos fluxos de meios de transporte nas rodovias que cortam



a RA e o crescimento da frota de veículos na cidade são os maiores contribuintes para a queda da qualidade do ar, e os causadores do aumento de casos de doenças respiratórias na região.

O Quadro 16 apresenta os números de casos de doentes residentes na RA de Santa Maria que foram internados nos hospitais públicos atendidos pelo Sistema Único de Saúde – SUS, e número de óbitos por causa de doenças do aparelho respiratório, entre 2010 e 2012.

Quadro 16 - Estatísticas dos Casos de Internações e Óbitos por Doenças do Aparelho Respiratório de Residentes da RA de Santa Maria, no período de 2010 a 2012.

Internações SUS por Doenças do Aparelho Respiratório	2010	2011	2012 (Janeiro a Março)
Total de Casos Sinusites, Faringite, Infecções Agudas/Vias Aéreas Superiores, Pneumonias (Bacteriana, Viral, Streptococcus pneumoniae), Bronquites, Asmas, entre outras.	913	903	217
Período de Maior Incidência de Internações	Março a Agosto	Março a Julho	Fevereiro
Doenças com Maior Número de Internações			
1 – Pneumonias Bacterianas (CID – J15)	409	377	60
2 – Pneumonias p/Microorganismos (CID – J18)	119	137	57
3 – Insuficiência Respiratória/Bronquiolite Aguda (CID-J.96/J.21)	80 (BA)	77 (IR)	40
4 – Asma (CID – J45)	45	57	08
Internações SUS por Doenças do Aparelho Respiratório que Resultaram em Óbito do Paciente.	2010	2011	2012
Total de Óbitos Sinusites, Faringite, Infecções Agudas/Vias Aéreas Superiores, Pneumonias (Bacteriana, Viral, Streptococcus pneumoniae), Bronquites, Asmas, entre outras.	31	103	65
Período de Maior Ocorrência de Óbitos	Novembro a Dezembro	Outubro a Dezembro	Fevereiro
Doenças com Maior Número de Óbitos			
1 – Pneumonias Bacterianas (CID – J15)	08	39	13
2 – Pneumonias p/Microorganismos (CID – J18)	09	14	22
3 – Insuficiência Respiratória/Bronquiolite Aguda (CID-J.96/J.21)	06	31	19
(...) Asmas (CID – J45)	00	01	01

Fonte: Núcleo de Análise de Informações Hospitalares e Ambulatoriais. Secretaria da Saúde do Distrito Federal. Organização: CARVALHO, I.C.D.H., (2012).

Em média, são catalogados 35 tipos de doenças respiratórias por ano na RA. Os principais casos de internações foram: pneumonias bacterianas e por microorganismos, insuficiência respiratória, bronquiolite aguda e asma, respectivamente. Também são diagnosticados casos de doentes com os sintomas de mal estar, cansaço, desânimo, dor de cabeça, sangramento nasal e irritação do nariz, garganta e olhos.

Em 2010 foram registrados 31 óbitos por doenças respiratórias na RA de Santa Maria. Já em 2011 este número saltou para 103 óbitos, fato que preocupa os gestores de saúde



pública na região. Supõe-se que este cenário seja resultante de um ano seco, com baixos índices de umidade relativa do ar, abaixo dos 25%; enquanto que, no mesmo período de 2010, os índices ficaram acima dos 30% de umidade relativa. Em 2012, de janeiro a março, já foram constatados 65 óbitos, na maioria por pneumonias. No mesmo período de 2011 foram apenas 16 óbitos. Apesar de não haver estudos específicos sobre o assunto, profissionais de saúde da RA mencionaram que o agravamento deste quadro na RA está relacionado com os seguintes fatores: concentração de névoa seca, poeira em suspensão (derivada dos solos expostos e da atividade de mineração), altas concentrações de fumaça (provenientes de automóveis e das queimadas frequentes).

Apesar da Secretaria da Saúde do DF ter repassado uma série com 27 meses de dados da RA de Santa Maria, as interpretações dos indicadores de resposta ficam comprometidas por não possibilitar a realização de uma análise comparativa mais eficiente, por exemplo, realizar uma comparação com outras RA's e/ou números médios do DF.

Em relação à poluição atmosférica por ruídos foram identificados, em relatórios técnicos e EIA/RIMAs, que a Cidade de Santa Maria apresenta medições homogêneas com baixo valor de decibéis, principalmente, nas Unidades Hidrográficas dos Ribeirões Saia Velha/Maria Pereira e Santana, onde os valores médios foram da ordem de 35 dB. Porém, nas proximidades de rodovias, em especial a BR-040, o nível de ruído atinge valores mais elevados, chegando a 60 dB. No Núcleo Urbano da cidade foram identificados níveis de ruídos que variavam de 40 a 115 dB.

4.3.2 – Contaminação dos Mananciais e os Casos de Doenças por Veiculação Hídrica na RA de Santa Maria

O DF é uma das unidades da Federação com menos casos de doenças relacionadas à falta de tratamento de água e esgoto, apresentando uma das melhores coberturas de água tratada e de esgotamento sanitário do país. Porém, na pesquisa foram identificadas fontes pontuais e fontes difusas que contribuem para a poluição e contaminação dos mananciais como: depósitos de lixo, poços tubulares profundos, agricultura intensiva, ocupação urbana, estações de tratamento de esgoto, mineração, existência de fossas sépticas, lançamentos dos efluentes de esgotos diretamente em redes de drenagens e corpos hídricos.

Constatou-se que um dos impactos decorrentes do uso de fossas sépticas nos condomínios residenciais e no Pólo JK é a contaminação do solo e das águas por agentes patogênicos, presentes nas fezes dos seres humanos e animais. Esses agentes atingem as águas potáveis, que podem ser utilizadas no cultivo dos alimentos, lazer, em alguns casos para



abastecimento e dessedentação de animais; podendo causar doenças infecciosas. As doenças por veiculação hídrica podem ser do tipo infecciosas ou parasitárias, tais como: amebíase (diarréia persistente), giardíase e criptosporidíase, gastroenterite (infecção do estômago e do intestino), febres tifóide e paratifóide, hepatite infecciosa, cólera, esquistossomose, dengue, febre amarela e malária,

O Quadro 17 apresenta o número de casos de internações por doenças de veiculação hídrica, tendo como agente causal a ingestão de água e de alimentos contaminados. Na RA de Santa Maria a doença que apresentou maior número de casos nos últimos anos foi a diarréia e gastroenterite de origem infecciosa, causada pela bactéria *Escherichia Coli* e pelos vírus Enterovírus, Parvovírus e Rotavírus. A incidência de gastroenterite é maior nos locais em que não existe tratamento de água, rede de esgoto, água encanada e destino adequado para o lixo.

Quadro 17 - Estatísticas dos Casos de Internações e Óbitos por Doenças Infecciosas e Parasitárias na RA de Santa Maria, no período de 2010 a 2012.

Internações SUS por Doenças Infecciosas e Parasitárias	2010	2011	2012 (Janeiro a Março)
<u>Total de Casos</u> Amebíase (Diarréias Persistentes), Giardíase e criptosporidíase, Gastroenterite (infecção do estômago e do intestino), Febres tifóide e paratifóide, Hepatites Infecciosas, Cólera, Dengue, entre outras.	380	416	114
Período de Maior Incidência de Internações	Janeiro; Fevereiro; Agosto	Abril; Maio; Setembro; Outubro	Fevereiro
<u>Doenças com Maior Número de Internações</u>			
1 – Diarréia e Gastroenterite origem infecciosa (CID – A09)	62	38	10
2 – Dengue /Dengue Hemorrágica (CID – A90/A91)	26	61	03
3 – Outras doenças p/bactérias e Outras	13	09	11
4 Infecções Intestinais bact/virais/protoz. (CID-A04/A08)	11	07	02
5 – Hepatite Aguda A (CID-B15)	08	02	00
6 – Amebíase (CID-A06)	03	08	01
Internações SUS por Doenças Infecciosas e Parasitárias que Resultaram em Óbito do Paciente.	2010	2011	2012
<u>Total de Óbitos</u> Amebíase (Diarréias Persistentes), Giardíase e criptosporidíase, Gastroenterite (infecção do estômago e do intestino), Febres tifóide e paratifóide, Hepatites Infecciosas, Cólera, Dengue, entre outras.	10	51	38
Período de Maior Ocorrência de Óbitos	Dezembro	Outubro	Fevereiro

Fonte: Núcleo de Análise de Informações Hospitalares e Ambulatoriais. Secretaria da Saúde do Distrito Federal. Organização: CARVALHO, I.C.D.H., (2012).



O Setor Habitacional do Ribeirão (Porto Rico) tem sido a área de maior concentração dos casos de internações por doenças de veiculação hídrica, conforme dados da Secretária de Saúde do DF. Esta realidade é resultado da falta de infraestrutura sanitária como foi constatado em visita de campo realizada na região, no período de 15 a 18 de dezembro de 2011 (ver Figura 31).

Foram observadas algumas situações que confirma este cenário e que continua a persistir (mês de junho/2012). Nas ruas do bairro que ainda não são asfaltadas, apesar de já existir toda rede de esgotamento sanitário instalada, os moradores ainda não usufruem da coleta de esgotamento sanitário. Isto acontece porque ainda não houve a ligação dos ramais nas residências, e os moradores são obrigados a utilizarem fossas sépticas, muitas vezes rudimentares, sem o revestimento adequado, o que permite a infiltração dos efluentes e a contaminação do solo e lençol freático. Geralmente, não são realizadas a limpeza e a manutenção das fossas sépticas no período correto, ocorrendo o transbordamento de efluentes dos esgotos domiciliares pelas ruas, contaminando a rede de drenagem e o solo. O contágio não só ocorre pela utilização das águas contaminadas, mas também pelo contato com o chão sem calçados, através de insetos que pousam ou andam nos acúmulos de lixos, em animais mortos, e efluentes dos esgotos correntes, proliferando as doenças para os moradores do bairro (ver Figura 31).

Na Associação dos Moradores do Setor Habitacional do Ribeirão, a D^a Terezinha relatou que a comunidade está aguardando as ligações da rede de esgoto com os domicílios, o asfaltamento das ruas do bairro e o atendimento de coleta de lixo e limpeza urbana diária. Atualmente os caminhões da SLU só passam três vezes por semana no setor. Porém, a Administração Regional declara que os órgãos gestores como o IBRAM, IBAMA e ADASA, estão dificultando o andamento do licenciamento ambiental do setor, alegando que esta etapa só será cumprida quando for aprovado o novo Projeto Urbanístico e o Plano de Esgotamento Sanitário da Área. Desta forma, atendendo as exigências solicitadas pelos órgãos responsáveis, como o remanejamento de ocupações em APP's, será dada a continuidade ao processo de regularização fundiária do setor habitacional e o término das instalações da rede de esgotamento sanitário. Enquanto as etapas não forem concluídas, o Setor Habitacional Porto Rico/Ribeirão continuará a ser a região com os maiores índices de doenças por veiculação hídrica na RA.

A Dengue e a Febre Hemorrágica estão em segundo lugar em número de internações, apesar de não haver transmissão pela água, o vírus é transmitido pelo mosquito *Aedes aegypti*, que está vinculado aos seus logradouros - a água parada e lixos acumulados.



Figura 30 - Avenida principal sem asfaltamento, transbordamento de efluentes de fossas sépticas lançados na rua, despejo de lixo em locais inapropriados e a presença de animais mortos (cachorro) nas proximidades das residências.

Fonte: CARVALHO, I.C.D.H., 2012. Fotos tiradas pela autora.

4.3.3 – Degradações e Contaminações das Nascentes: Perda da qualidade e da Quantidade dos Recursos Hídricos

Com intuito de avaliar as condições ambientais dos mananciais e verificar o grau de degradação das nascentes, foram realizadas algumas visitas de campo onde foram verificados diferentes cenários (Abril/2010, Janeiro, Agosto e Dezembro de 2011 e Fevereiro/2012).

Na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santana, observou-se que na própria nascente do Ribeirão Santana tem sofrido pressões por demanda e captação de suas águas. Isto tem prejudicado as condições ambientais da região, em especial a própria disponibilidade de águas nos trechos à jusante do Ribeirão Santa Maria. As captações de suas águas ocorrem desde a presença de caminhões com bombas de sucção diretamente na nascente de acúmulo, como na criação de canais artificiais que direcionam as águas para açudes artificiais, piscinas naturais, tanques de pisciculturas e outros, conforme pode ser visto na Figura 32.



Figura 312 - Captações de suas águas próximos à nascente do Ribeirão Santana.
Fonte: CARVALHO, I.C.D.H., 2011. Fotos tiradas pela autora em Agosto/2011.

Na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santa Maria foram visitadas algumas nascentes do Ribeirão Santa Maria. Nesta região os solos predominantes são Espodossolo e Plintossolo, com abrangência de solos Hidromórficos, apresentando altos riscos de erosão e contaminação dos recursos hídricos devido às ações de ocupações das áreas de influência direta. Durante a visita foram observados vários pontos de afloramentos naturais, e outros surgiram em função das escavações na área de influência direta (ver Figura 33). Verificou-se que, visualmente, a água da nascente é de boa qualidade à montante, sendo observada ictiofauna nos locais de maior acúmulo. Também há captações das águas pelos chacareiros que ocupam as APP's, e pelo Areal do Alcântara, que bombeia água para ser utilizadas na mineração.

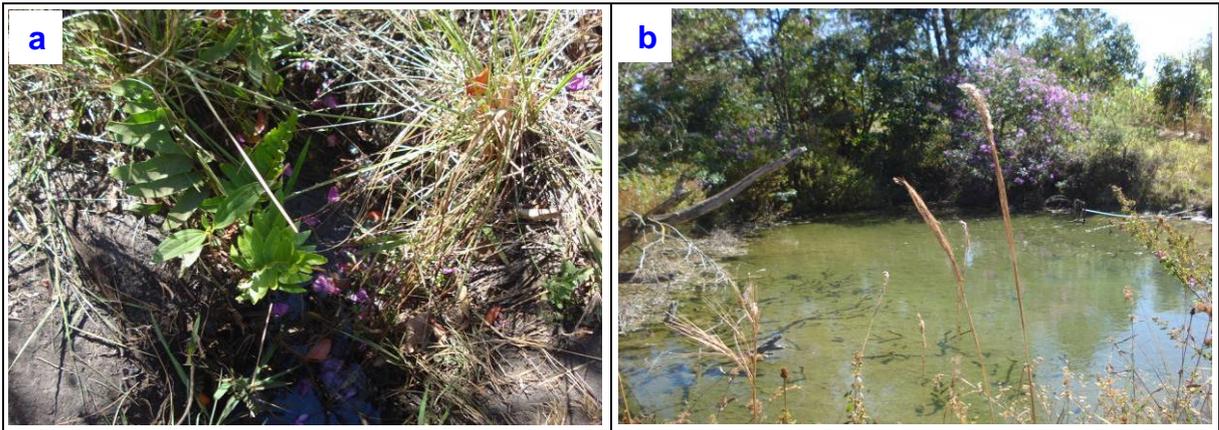


Figura 32 - Afloramento natural (a). Nascente com acúmulo e formação de uma pequena represa (b).

Fonte: CARVALHO, I.C.D.H., 2011. Fotos tiradas pela autora em Janeiro/2011.

Devido suas características, a área em questão deveria ser considerada como APP. Contudo, na prática, as delimitações e a gestão não têm sido legitimadas, gerando preocupações em uma parcela da comunidade e em alguns gestores que não conseguem dar continuidade às políticas e ações de recuperação das áreas. Os impactos gerados são: presença de cavas de mineração não recuperadas, criação de barragem de contenção de rejeitos da mineração, presença de resíduos sólidos nos afloramentos e nas minas, depósito de lixo (área de transbordo) na cabeceira das nascentes e em Campos de Murundus, retirada de solos Gleissolos Hidromórficos para comercialização, lançamento de esgoto doméstico nas proximidades das nascentes, ocupações dentro da APP, além de edificações ao lado da nascente principal. As nascentes do areal do Alcântara se encontram em área bastante degradada, como pode-ser notado nas Figuras 34 e 35.



Figura 334 - Mineração de Areia Quartzosa, com utilização de águas captadas das nascentes para o processo de beneficiamento mineral. Fonte: CARVALHO, I.C.D.H.,2011. Foto tirada em Janeiro/2011.

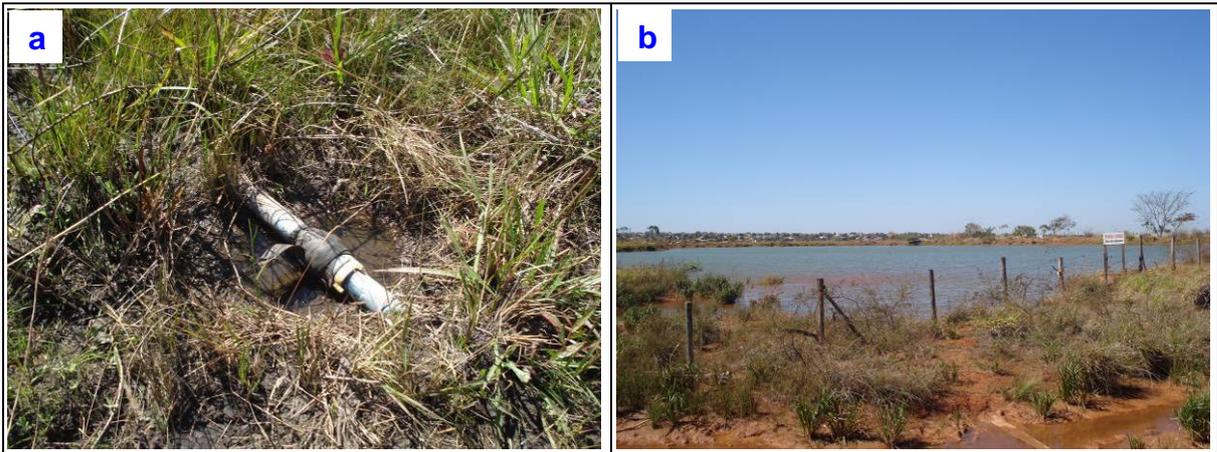


Figura 345 - Captação de águas das Nascentes para o desmonte hidráulico (a). Bacia de contenção de rejeitos e soluções geradas na mineração (b).

Fonte: CARVALHO, I.C.D.H., 2011. Fotos tiradas pela autora em Janeiro/2011.

Foram identificadas várias edificações em APP's. A Figura 36 mostra uma chácara com edificações do tipo residência e canil, e na área da nascente de acúmulo foi constatada a presença de canos que conduzem a água até as chácaras próximas.

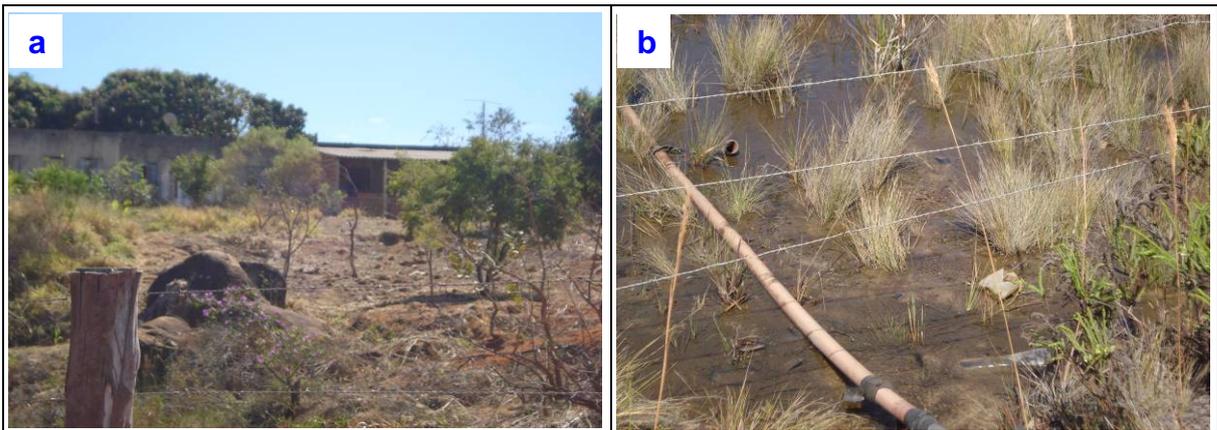


Figura 356 - Chácara com edificações (a). Captação da água da nascente (b).

Fonte: CARVALHO, I.C.D.H., 2011. Foto tirada pela autora em Janeiro/2011.

Outros impactos são constatados como a erosão gradativa do solo, lixiviação, carreamento de materiais poluentes para os corpos d'água e assoreamento dos rios, principalmente, devido à exposição do solo decorrente da supressão da vegetação nativa (Figura 37).



Figura 36 - Contaminação dos corpos hídricos (esgoto doméstico), em nascente de acúmulo e em curso d'água assoreado. Fonte: CARVALHO, I.C.D.H., 2011. Foto tirada pela autora em Janeiro/2011.

Ainda, nas proximidades das nascentes do areal do Alcântara, pode ser verificada a presença antrópica, sobretudo pela população local. As águas das nascentes são utilizadas para lavagem de roupas e louças, banhos de pessoas e animais, etc. Os produtos utilizados, como sabão, detergentes e outros, contaminam as águas que são lançadas aos corpos hídricos. Na Figura 38 observa-se a ação antrópica nas nascentes devido à presença dos “Sem-Tetos”, que consideram o local propício à ocupação. Alguns dos moradores declararam que não irão desocupar a APP alegando que tem direito à posse das terras, contradizendo as legislações ambientais e territoriais em vigor.



Figura 378 – Ação antrópica nas nascentes (a). Moradores “Sem-Teto” na área de influência direta da nascente do Areal do Alcântara (b).

Fonte: CARVALHO, I.C.D.H., 2011. Foto tirada em Janeiro/2011.

Verificou-se, também, a presença de diversos pontos de captação direta de águas para uso na hortifruticulturas irrigadas, em chácaras de uso misto (ver Figura 39), que tem causado o rebaixamento do nível de águas das nascentes. Identificou-se, ainda, o despejo de biossólidos da ETE de Santa Maria na rede de drenagem de águas pluviais (ver Figura 40).

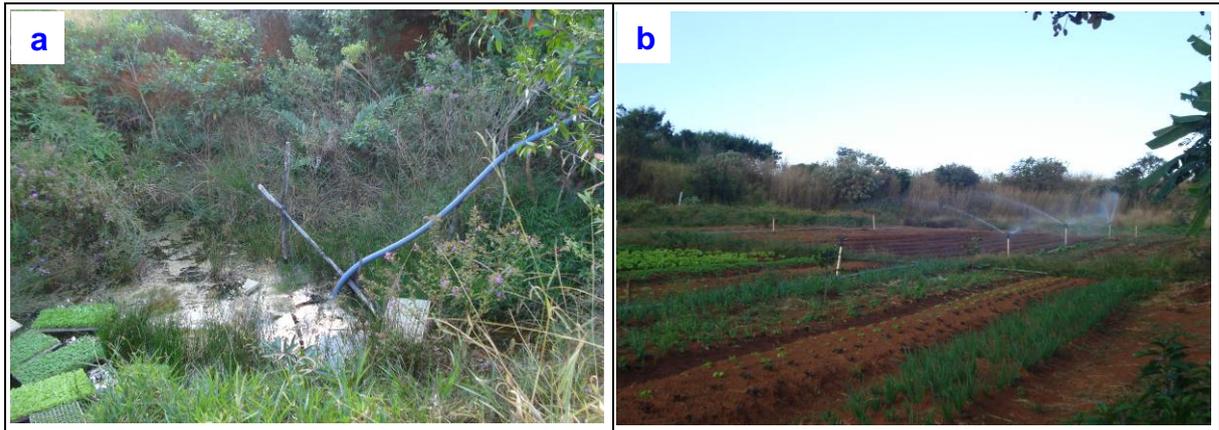


Figura 38 - Captação de águas em nascente de acúmulo (a) para utilizar em hortifruticulturas de irrigação (b).

Fonte: CARVALHO, I.C.D.H., 2011. Foto tirada pela autora em Agosto/2011.



Figura 39 - Biossólidos da CAESB (ETE de Santa Maria) despejado em canal de rede de drenagem de águas pluviais.

Fonte: Relatório Fotográfico do PCA Setor Habitacional do Ribeirão Santa Maria, TOPOCART, 2011, p. 15

4.3.4 – Descarte de Resíduos Sólidos e a Contaminação dos Solos em APP e APM

Verificou-se um aumento significativo de poluições nos solos da RA de Santa Maria, principalmente vinculado a depósitos de lixos clandestinos em APP's e APM's. A área localizada na cabeceira de drenagem das nascentes do areal do Alcântara é utilizada como depósito de lixos domésticos, comercial e de entulhos (ver Figura 41). A Administração Regional justificou que se trata de uma área de transbordo, criada para diminuir os problemas ambientais causados pelo descarte irregular de entulhos e resíduos sólidos gerados pela construção civil, e que são despejados em outras localidades da RA.

O Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal Brasília Ambiental - IBRAM liberou 12 áreas que são usadas para o descarte provisório dos entulhos, até serem definidos e autorizados terrenos para construção de centros de triagem e áreas de transbordo. Mas, segundo a superintendência de licenciamento e fiscalização do IBRAM, os

terrenos indicados para áreas temporárias de transbordo em Santa Maria não foram autorizados, por conter restrições ambientais (IBRAM, 2009).

Esta área de transbordo irregular recebe não somente resíduos secos e inorgânicos, contribuindo para contaminação do local, dos lençóis freáticos e impedindo a recuperação natural da área e a destruição de campos de murundus, contribuintes para a drenagem dos aquíferos. O lixo também contribui para o surgimento de focos de doenças transmitidas por ratos e mosquitos, como é o caso da leptospirose e dengue. A fumaça gerada nas frequentes queima do lixo prejudicam também a qualidade do ar.



Figura 401 - (a) Lixão clandestino. (b) Área de Transbordo sem Autorização do IBRAM na região das nascentes do ribeirão Santa Maria.

Fonte: CARVALHO, I.C.D.H., 2011. Foto tirada pela autora em Janeiro/2011

Outros depósitos de resíduos sólidos foram identificados às margens das estradas vicinais, nas proximidades do Núcleo Rural Alagado Lote 16/2^a, e dentro da APM do Alagado (ver Figura 42). Isto demonstra a falta de fiscalização e monitoramento na região. Esta área apresenta alto grau de periculosidade, pois também é um local de uso e tráfico de drogas.



Figura 412 - Fotos de lixão clandestino (a) no Núcleo Rural Alagado Lote 16/2^a (b).

Fonte: CARVALHO, I.C.D.H., 2011. Foto tirada pela autora em Janeiro/2011.

No interior da APM do Alagado existe uma estrada de rodagem de terra que foi cercada pela CAESB com intenção de proibir ocupações e o trânsito de pessoas na APM. Contudo, na última visita de campo constatou-se que parte das cercas foram derrubadas, demonstrando a falta de monitoramento da área pelos órgãos competentes (ver Figura 43).



Figura 42 - Entrada da APM do Alagado (a). Presença de edificações e ocupação antrópica no interior da APM (b). Depósitos de resíduos sólidos (Lixões Clandestinos) em diversas localidades no interior da APM do Alagado (c), com presença de cão se alimentando de lixo doméstico na APM (d).

Fonte: CARVALHO, I.C.D.H., 2012. Foto tirada pela autora em Janeiro/2011.

4.3.5 - Impermeabilização do solo e o desenvolvimento de processos erosivos

Este tipo de impacto está relacionado com a retirada da cobertura vegetal (desmatamento) para implantação de infra-estrutura de habitação, transporte e saneamento. Com o aumento da impermeabilização da área, os processos erosivos tendem a se ampliarem, provocando sérios problemas devido o aumento do escoamento superficial.

O acelerado processo de impermeabilização do solo é crítico nas áreas situadas na proximidade dos pontos de lançamento das águas pluviais da cidade. Contudo, verificou-se a

presença de voçorocas⁷ com mais de 20 metros de profundidade, chegando a atingir o nível freático. Além de comprometer a qualidade de vida da região, pode também prejudicar a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos.

A impermeabilização do solo, durante a fase de pavimentação da Cidade, em especial no núcleo urbano da RA de Santa Maria, nas quadras 316/416 e 516, foi observado que houve a obstrução do curso da água da chuva, diminuindo a taxa de infiltração e aumentando o escoamento superficial. Este fato acarretou o surgimento de áreas de erosão no terreno, principalmente do tipo linear, dando origem a voçorocas na cabeceira de drenagem do Ribeirão Santa Maria.

Na Figura 44 observa-se que as voçorocas se encontram em estado avançado de formação e, mesmo assim, os gestores e a própria administração regional, nos últimos anos, não tem tomado as providências necessárias para minimizar os impactos na região. Medidas de controle poderiam ser adotadas pelo poder público, e até pela população, para evitar ou minimizar o impacto das águas que escoam pelas vias rumo ao solo desprotegido, como o reflorestamento da região.

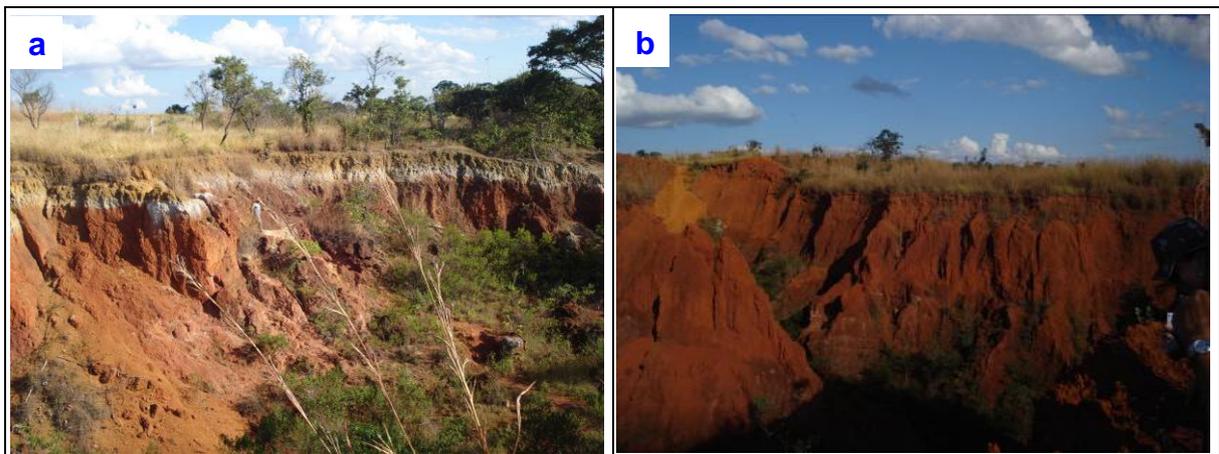


Figura 434 - Voçorocas em Cabeceira de Drenagem do Ribeirão Santa Maria, em área Urbana (a) e (b).

Fonte: Visita de Campo e Fotos tiradas pela autora. Foto tirada pela autora em Agosto/2011.

Identificou-se várias outras formações de processos erosivos na RA, como pode ser observado nas áreas periféricas do Setor Habitacional Ribeirão, nas proximidades do Ribeirão Santa Maria. Em condições naturais estas áreas, com abrangência de Latossolos Vermelho-Amarelos, têm baixa susceptibilidade à erosão. Contudo, quando pressionados, acabam se tornando bastante frágeis e susceptíveis à instalação de sulcos e ravinas. Isto ocorre pela fácil desagregação dos componentes do solo, em contato com escoamentos concentrados de águas,

⁷ Para KARMANN (2000), voçorocas são feições erosivas, altamente destrutivas, que rapidamente se ampliam, ameaçando campos, solos cultivados e zonas povoadas (KARMANN, 2000, p. 128).

nos locais com favorável inclinação. A retirada de cobertura vegetal compromete a capacidade de infiltração da água e reduz a recarga dos aquíferos subterrâneos, aumentando drasticamente os processos erosivos do solo. A Figura 45 mostra o grau de alta suscetibilidade à erosão no Setor Habitacional Ribeirão.

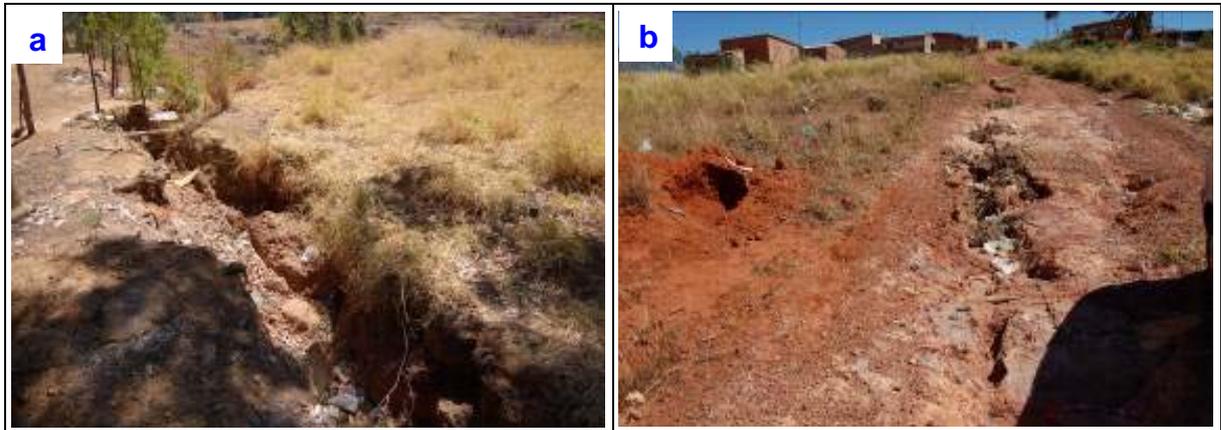


Figura 44 - (a) Compactação superficial do solo e formação de erosão laminar em latossolo vermelho-amarelo, no Setor Habitacional Ribeirão (b).

Fonte: PCA- Setor Hab. Ribeirão, TOPOCART, 2010.

Na região situada a QR 301, no núcleo central urbano de Santa Maria, as margens do Areal do Alcântara, próximas ao balão que liga o Novo Gama à Santa Maria, foram identificadas voçorocas devido ao escoamento superficial das águas pluviais provenientes das áreas mais altas, revelando a deficiência do sistema de drenagem pluvial na região. Próximo deste local, em uma área de solos Hidromórficos onde houve retirada de solo na APP de forma clandestina para o mercado de jardinagens, também se constatou o surgimento de voçorocas, como pode ser observado na Figura 46.

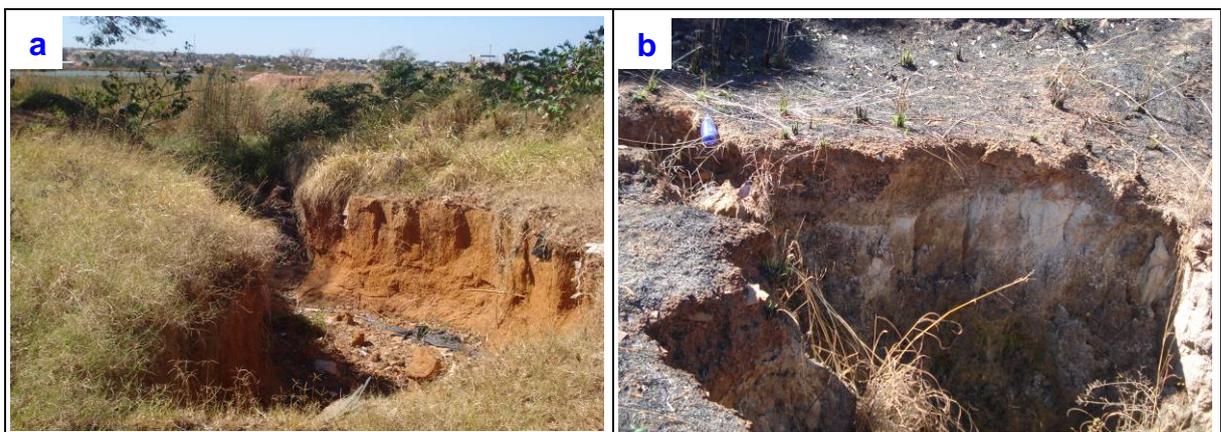


Figura 45 - Voçorocas (a) e (b) nas proximidades das Nascentes do Areal do Alcântara, na QR 301. Fonte: CARVALHO, I.C.D.H., 2011. Foto tirada pela autora em Novembro/2011.

Também foram observados processos erosivos significativos nas margens e no leito do Ribeirão Santa Maria (ver Figura 47). A ruptura de um trecho do canal de rede de drenagem de águas pluviais, criados para minimizar as erosões, provocou o grande volume de sedimentos depositados em todo o trecho à jusante do rio, diminuindo o fluxo e a espessura da lâmina de água do ribeirão.

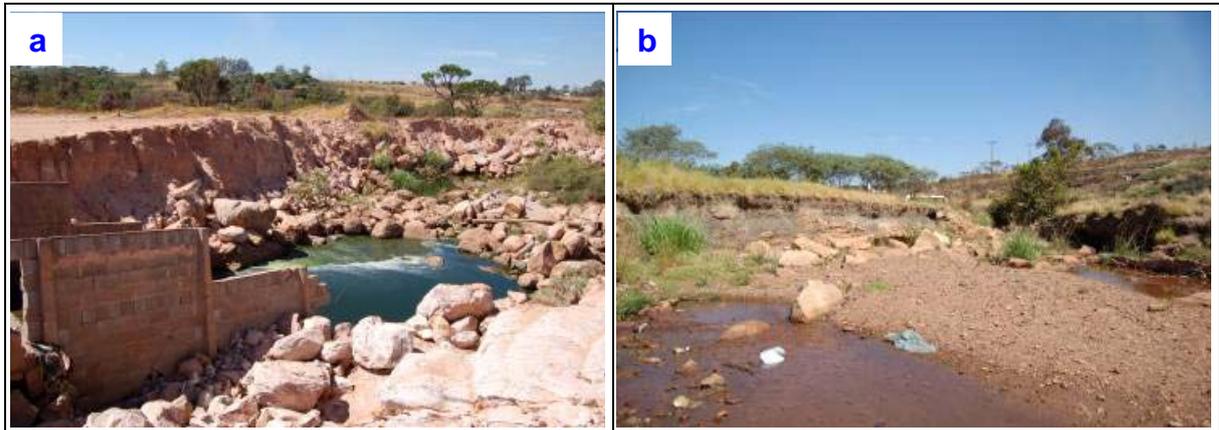


Figura 46 - Ruptura do trecho do canal da rede de drenagem de águas pluviais (a). Assoreamento do Ribeirão Santa Maria devido acúmulo de sedimentos (b).

Fonte: Relatório fotográfico do PCA para implantação do parcelamento do solo do Setor Habitacional Ribeirão, 2011, p. 8.

No geral, a RA de Santa Maria não apresenta altos índices de fragilidades à erosão do solo, devido à resistência natural de seus condicionantes geomorfológicos, geológicos e pedológicos. As maiores preocupações em relação aos processos erosivos concentram-se na questão de exposição dos solos, em cortes ou aterros (terraplanagem), e nas regiões de cotas inferiores das encostas, ou seja, o poder dos processos erosivos está diretamente relacionado com as transformações das paisagens, em decorrência das ações antrópicas.

4.3.6 - Os Impactos Decorrentes da Atividade de Mineração

A exploração de cascalho, areia, saibro e demais derivados minerais tem atraído muitos investidores para RA de Santa Maria, devido ao baixo custo operacional e a grande demanda por agregados para o mercado de construção civil do DF (Águas Claras, Vicente Pires, bairro Noroeste, condomínios do Jardim Botânico e nos arredores de Brasília) e entorno. Contudo, estas são atividades geradoras de inúmeros impactos no meio ambiente. A Figura 48 mostra as diferentes etapas do beneficiamento deste tipo de derivados minerais.

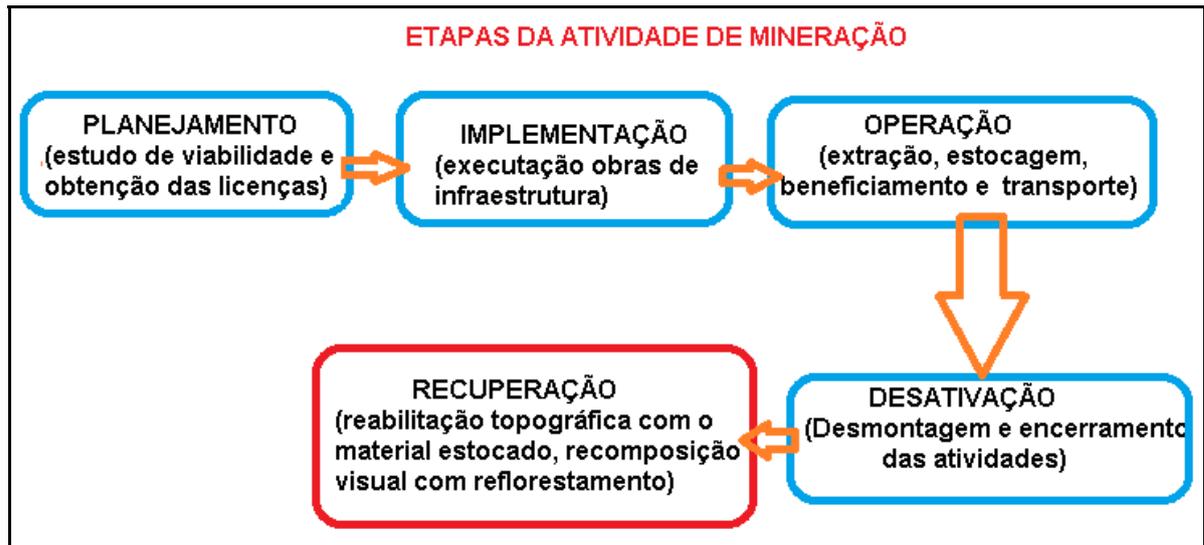


Figura 47 - Fases do beneficiamento de cascalho, areia, saibro e demais derivados minerais.
Organização: Carvalho, I.C.D.H., (2012).

Uma das consequências da exploração da atividade de mineração na RA de Santa Maria, e também na cidade vizinha do Gama, é o aumento significativo do volume de particulados na atmosfera, prejudicando drasticamente a saúde dos moradores próximos aos empreendimentos (ver Figura 49).

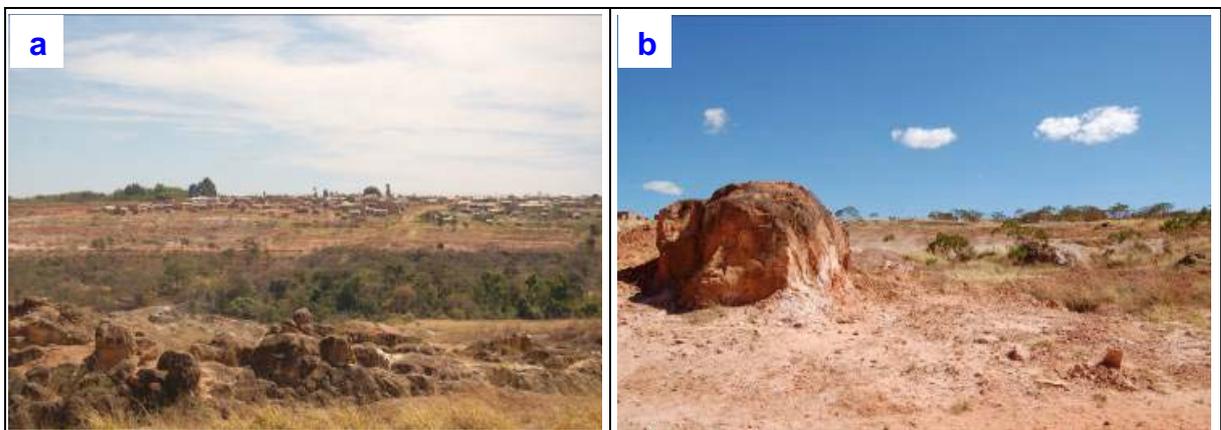


Figura 48 - Área degradada proveniente da exploração de areia, nas proximidades, do Ribeirão Santa Maria (a). Exploração de areia desordenada, ocasionando problemas ambientais associados à remoção da cobertura vegetal e podendo mais adiante acarretar na formação de processos erosivos (b).

Fonte: TOPOCART, 2011.

A área lavrada e a instalação de máquinas e equipamentos alteram a paisagem local provocando o impacto visual. Além disso, o próprio funcionamento dos equipamentos, como a pá carregadeira e o tráfico dos caminhões, gera emissão de ruídos e altera localmente a qualidade do ar com a liberação de fumaça. Os efeitos da poluição do ar por essas partículas têm revelado alterações no sistema respiratório humano que podem ser temporários ou

permanentes. Os efeitos podem incluir desde a irritação dos olhos e das vias respiratórias, até formas mais graves de doenças.

A vegetação sofre impactos de imediato com o desmatamento da cobertura vegetal na área de influência direta, como também, em médio prazo, com a ação da poluição atmosférica, que pode ocasionar danos diversos sobre a vegetação local.

Os areais da RA de Santa Maria, no geral, estão vinculados a atividade de exploração de saibro, areia saibrosa e cascalho. Na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santana, na agropecuária São Miguel, está instalado um areal legalizado de exploração de areia e saibro. O empreendimento conta com licença ambiental e de exploração até 2014 concedida pelo IBRAM, que fiscaliza toda a operação e a recuperação das áreas degradadas pelo empreendimento (Figuras 50 e 51).



Figura 49 - (a) Vista das instalações do areal. (b) Presença de bacias de contenção das soluções geradas no processo de mineração (depósito de resíduos e fluídos do processo de beneficiamento). (c) Desmonte mecânico (remoção da camada fértil do solo e geração de resíduos sólidos). (d) Transporte interno de minério e rejeito (poluição do ar, por partículas em suspensão – poeiras e gases).

Fonte: CARVALHO, I.C.D.H., (2011). Fotos tiradas pela autora em junho de 2012.

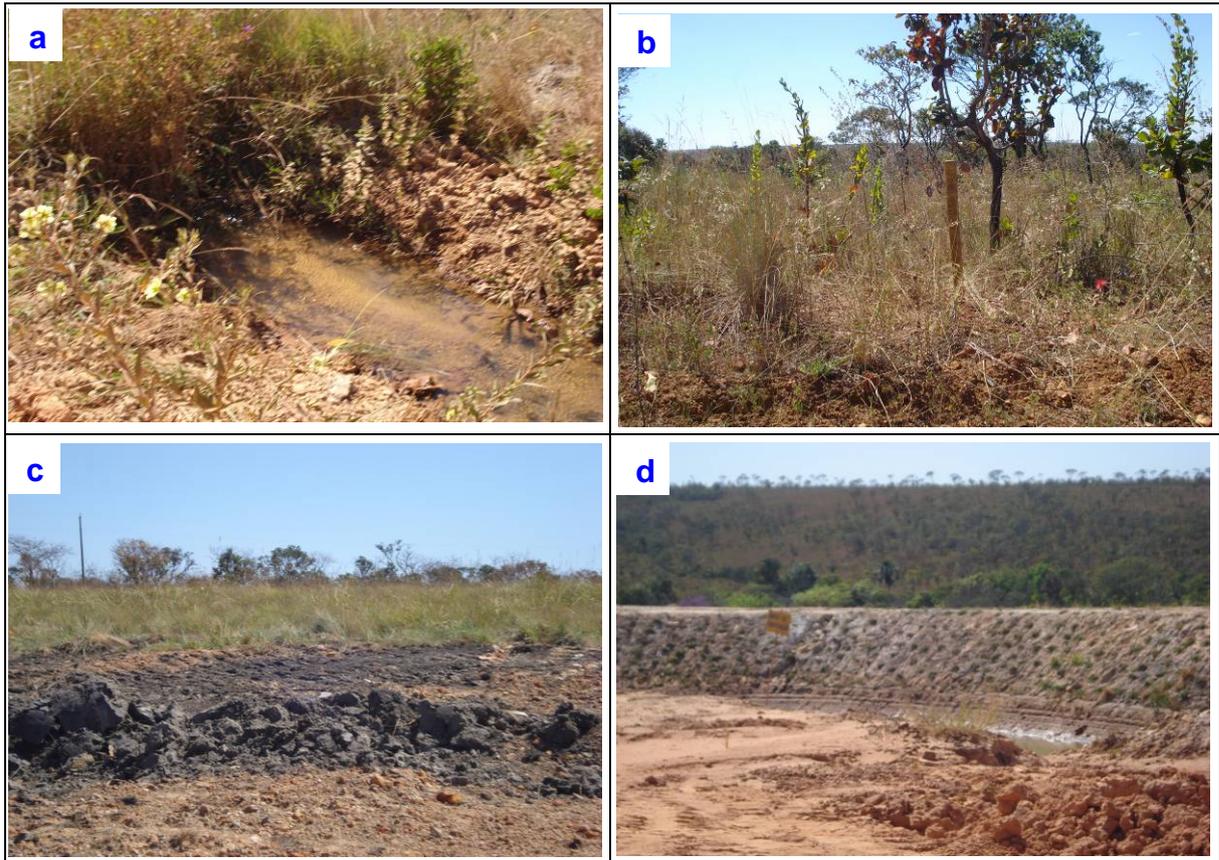


Figura 51 - (a) Afloramento degradado nas proximidades do empreendimento. (b) áreas demarcadas para novos empreendimentos na extração mineral, em decorrência do remanejamento da reserva legal, da fazenda. (c) Exploração proibida em áreas de cabeceira de drenagem em solos hidromórficos. (d) Recuperação das áreas degradadas com terraplanagem, implantação de sistema de drenagem e reflorestamento.

Fonte: Registro de visita de campo, em junho de 2011. CARVALHO, I.C.D.H., (2011).

4.3.7 - Redução da Quantidade e Contaminação dos Recursos Hídricos em Decorrência da Exploração Agrícola Intensiva

A competitividade do setor agrícola é crescente, principalmente, na busca por produtos de qualidade com preços competitivos no mercado. A inserção de novas tecnologias, especialmente, a ampliação de áreas cultivadas utilizando os sistemas de irrigação é uma realidade que também ocorre na RA de Santa Maria.

Na Região Hidrográfica do Ribeirão Santana foi identificada o uso de irrigação por pivô central (ver Figura 52). Este tipo de técnica de irrigação é conhecido como sendo muito eficiente, pois, assegura e garante consideráveis lucros para os agricultores, proporcionando um incremento médio de produtividade da ordem de 200%, segundo Gonzaga Neto (2000).

Os sistemas de irrigação por aspersão do tipo pivô central são projetados e fabricados para terem uma longa vida útil (aproximadamente de 15 a 25 anos), garantindo o retorno do

investimento com o aumento da produção. Segundo Vilela (1999), o pivô central é um dos sistemas de irrigação mais automatizados que existe no mercado, podendo funcionar a distância, por meio de ondas de rádio ou telefone celular, e também existem pivôs que são controlados por estações computadorizadas capazes de coletar dados (umidade do solo, evapotranspiração e pluviometria).

O sistema torna-se deficiente, quando apresenta desempenho insatisfatório com problemas de consumo excessivo de energia e água, de perdas por escoamento superficial na área irrigada e as perdas por condução no trajeto entre o ponto de captação e a área de cultivo, inviabilizando o uso desta ferramenta na produção no decorrer dos anos. A utilização desta técnica não é recomendada para regiões com problemas de escassez e/ou conflitos por água, como é o caso do DF. O impacto relacionado à extração excessiva, e não controlada, além de reduzir a disponibilidade hídrica, pode afetar também o nível dos rios do lençol freático.

Outro problema relacionado à exploração agrícola intensiva é a utilização de produtos químicos, cujos resíduos escoam para os rios e lagos provocando a contaminação dos solos e dos recursos hídricos. Os fertilizantes nitrogenados minerais e os esterco manejados inadequadamente são apontados como as maiores fontes difusas de contaminação da água por nitrato em áreas agrícolas; bem, como os esgotos sanitários (fezes e urina).

A presença de nutrientes na água é parte do ciclo normal da natureza, mas, o problema de contaminação fica restrito a alguns micronutrientes tais como: nitrogênio, fósforo, zinco, cobre e outros. Os metais pesados como zinco e cobre, têm menor mobilidade no solo, e a ocorrência de contaminação das águas é mais provável por meio de processos erosivos. Normalmente verifica-se que o escoamento superficial de água e a erosão dos solos são os principais agentes da contaminação em áreas agrícolas. Essa contaminação dos recursos hídricos pode desencadear sérios impactos na saúde de animais e humanos.

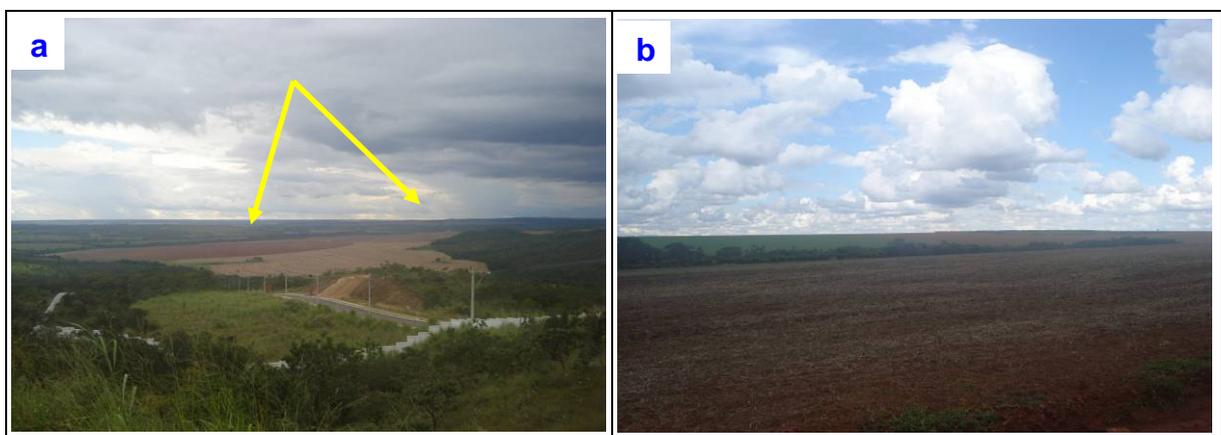


Figura 50 - (a) e (b) Irrigação por pivôs centrais na atividade de agricultura intensiva na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santana, nas proximidades do Setor Habitacional do Tororó.

Fonte: CARVALHO, I.C.D.H., 2012. Registro de visita de campo em Janeiro/2012.



Na RA de Santa Maria as áreas de exploração agrícola intensiva, com grande utilização de agrotóxicos e fertilizantes químicos, estão concentradas nas Unidades Hidrográficas dos Ribeirões Santana e Maria Pereira. Contudo, a quantidade de informações disponível sobre a qualidade da água nos corpos hídricos na região é deficiente, e não foi encontrado registros de contaminação dos corpos associados à prática agrícola. Assim, torna-se necessário melhorar o monitoramento dos recursos hídricos na região, visando um diagnóstico mais próximo da realidade.

4.3.8 - Perda da Biodiversidade

Na RA de Santa Maria a remoção da cobertura vegetal e fauna tem ocorrido para dar espaço à formação de novos parcelamentos, plantio de agricultura intensiva de grãos, exploração da mineração e outras atividades de menor impactos. Isto leva a descaracterização fisionômica e ao comprometimento da manutenção dos estoques genéticos do meio biótico.

Um avanço no que concerne a recuperação e proteção da Biota na RA de Santa Maria foi a criação do Parque Ecológico do Tororó, em 2005, que tem proporcionado a recuperação de áreas degradadas.

No sentido contrário, identificou-se o risco de que parte da reserva Alfa da Marinha, maior área preservada dentro dos limites da RA de Santa Maria, venha à ser fracionada. Segundo informações obtidas junto a funcionários da Secretária de Planejamento da RA de Santa Maria existem fortes interesses políticos e empresariais para que a região, hoje de domínio da União, seja transferida ao DF para implantação de condomínios residenciais, o que traria grandes perdas para a biodiversidade local. Outra área que está sobre forte pressão é a APM do Alagado, onde a Administração Regional pretende expandir o Setor de Comercial de Santa Maria.

4.3.9 - Impactos decorrentes da expansão dos condomínios

Nos últimos 20 anos, com a intensificação dos parcelamentos dos solos e surgimento dos condomínios, mais de 45 parcelamentos em áreas urbanas e rurais, aumentaram significativamente os riscos ambientais. Entre os riscos ambientais podemos citar: a de erosão de solo em áreas expostas (desmatadas e terraplanadas) potencializados pela concentração do fluxo superficial diretamente sobre o terreno em áreas impermeabilizadas; a diminuição da capacidade de infiltração das águas da chuva e ocasionando o aumento do escoamento superficial; a remoção da vegetação e realização da terraplanagem e consequente



compactação do solo, promoverá a retirada da camada superficial do solo, retirando a camada orgânica, reduzindo a fertilidade do solo; e as ações de pavimentação asfáltica, a construção de casas e de estabelecimentos, de obras de engenharia, de drenagem pluvial, implantação de sistemas de água e esgoto, de infra-estrutura, além, de outras ações, promoverá a descaracterização do relevo local, ou seja, a mudança da topografia local e degradação direta das áreas de empréstimos de materiais naturais utilizados no empreendimento.

Com a implantação dos novos condomínios, a ocupação por si só causará problemas à qualidade das águas dos córregos receptores, pois são obras de emissão de efluentes (esgotos, partículas e lançamentos de águas pluviais).

4.4 - INDICADORES DE RESPOSTA

4.4.1 - Os Instrumentos de Regularização dos Parcelamentos Irregulares na RA de Santa Maria.

A RA de Santa Maria vem sofrendo profundas pressões e transformações com as implantações de novos parcelamentos e instalações de novos condomínios, sendo conferidos 45 pedidos de processos de regularização dos parcelamentos implantados nas últimas duas décadas na RA.

A Regularização Fundiária é um processo de intervenção governamental, nos aspectos urbanísticos, ambiental e fundiário, com o objetivo de ordenar e legalizar a ocupação de áreas urbanas consolidadas, garantindo melhorias na qualidade de vida e fazendo com que a cidade cumpra sua função social (TERRACAP, 2012⁸). É um instrumento da Política Urbana Federal, destinado a promover a ordem urbanística, instituída pela Lei Federal nº 10.257/2001 – Estatuto da Cidade.

No Distrito Federal, a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal - PDOT/2009, aprovado pela Lei Distrital Complementar nº 803/2009, contemplou ações de Regularização Fundiária, conforme Artigos 117 a 133. Entre as ações que cabem ao Governo do DF para efetivar as regularizações do uso e ocupação do solo, de acordo com o PDOT/2009, a regularização deverá acontecer para três categorias de assentamentos (PDOT/2009, Artigo 118, p.50):

- 1) Parcelamento Urbano Isolado (PUI) – aquele com características urbanas implantado originalmente em zona rural, classificado como Zona de Urbanização Específica, nos termos do art. 3º da Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (Anexo II, Tabela 2C – PDOT/09);

⁸ Regularização Fundiária – TERRACAP (2012). Fonte Digital:
<http://www.terracap.df.gov.br/internet/index.php?sccid=274>



- 2) Áreas de Regularização (ARINE e ARIS) – correspondem a unidades territoriais que reúnem assentamentos informais a partir de critérios como proximidade, faixa de renda dos moradores e similaridade das características urbanas e ambientais, com o objetivo de promover o tratamento integrado do processo de regularização dos assentamentos informais com características urbanas (Anexo II, Tabela 2B) – PDOT/09);
- 3) Setores Habitacionais de Regularização (SH) – correspondem à agregação de Áreas de Regularização e áreas não parceladas, com o objetivo de auxiliar a promoção do ordenamento territorial e o processo de regularização a partir da definição de diretrizes mais abrangentes e parâmetros urbanísticos, de estruturação viária e de endereçamento (Anexo II, Tabela 2A) – PDOT/09).

Segundo o PDOT/2009, para fins de regularização e ordenamento territorial no DF, ficam criadas as Áreas de Regularização, que se classificam em duas categorias: Interesse Específico (ARIE) – áreas ocupadas predominantemente por população de renda média e alta; Interesse Social (ARIS) – áreas ocupadas predominantemente por população de baixa renda, até cinco salários mínimos, e sendo consideradas como Zona Especial de Interesse Social – ZEIS, para os fins previstos no Estatuto da Cidade.

Em 2006, a Subsecretaria de Análise de Parcelamentos Urbanos - SUPAR, subordinada à extinta Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação - SEDUH, elaborou estudo denominado “Diagnóstico Preliminar dos Parcelamentos Urbanos Informais no Distrito Federal”, que subsidiou a construção da “Estratégia de Regularização Fundiária”, constante da revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT, aprovado pela Lei Complementar n.º 803, de 25 de abril de 2009. Contudo, constatou-se a existência de 513 parcelamentos irregulares, dos quais 379 localizados em zona urbana e 134 na zona rural. Dos parcelamentos urbanos, 347 eram informais, 28 estavam em processo de regularização e 4 eram regulares e já tinham registro em cartório. Também, o estudo revelou que em 2006, 202 parcelamentos urbanos localizavam em novos setores habitacionais informais, correspondendo a 347.434 habitantes, ou seja, 65 % da população dos parcelamentos irregulares.

O processo de regularização compreende três aspectos: urbanístico, ambiental e fundiário, envolvendo ações de diferentes órgãos que precisam ser coordenadas e integradas. Para garantir maior eficiência e agilidade no processo de regularização, houve a junção das áreas de habitação, regularização e planejamento e desenvolvimento urbano em uma só secretaria – Secretaria de Estado de Habitação, Regularização e Desenvolvimento Urbano (Sedhab). Por meio da “Estratégia de Regularização Fundiária” foram criados 29 Setores Habitacionais de Regularização, com objetivo de regularizar as diversas situações de irregularidades. O Programa de Regularização Fundiária não é um programa isolado, mas uma política de governo abrangente que envolve diretamente diversos órgãos do Governo do Distrito Federal



(GDF), tais como: a Secretaria de Habitação, Regularização e Desenvolvimento Urbano (Sedhab), a Subsecretaria de Regularização (Sureg/Sedhab), a Companhia de Desenvolvimento Habitacional (Codhab), a Secretaria de Ordem Pública e Social (Seops), a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Semarh), a Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Rural (Seagri), o Grupo de Análise e Aprovação de Parcelamentos do Solo e Projetos Habitacionais (Grupar) e a Agência de Fiscalização do DF (Agefis). Também, são órgãos participantes da Política de Regularização do Distrito Federal, o Instituto Brasília Ambiental (Ibram), a Secretaria de Patrimônio da União (SPU) e o Conselho de Planejamento Urbano e Territorial (Conplan).

Coube à TERRACAP a regularização das Áreas de Regularização de Interesse Específico – ARINE e dos Parcelamentos Urbanos Isolados – PUI de Interesse Específico localizados em terras de sua propriedade e do GDF.

Para se obter a regularização das ocupações é preciso passar por vários estágios, que são de responsabilidade de diferentes órgãos. As etapas a serem percorridas pelo processo de regularização, até chegar ao registro cartorial e à comercialização ou repasse dos lotes são:

- 1ª Etapa: Análise da Situação Fundiária;
- 2ª Etapa: Solicitação de Licenciamento Ambiental ao Órgão Ambiental;
- 3ª Etapa: Consulta às Concessionárias e Órgãos;
- 4ª Etapa: Licitação para Contratação de Projeto;
- 5ª Etapa: Elaboração do Estudo Ambiental EIA/RIMA;
- 6ª Etapa: Elaboração do Projeto Urbanístico;
- 7ª Etapa: Elaboração do Projeto de Infra-Estrutura;
- 8ª Etapa: Emissão de Licença Fundiária;
- 9ª Etapa: Aprovação do Projeto Urbanístico;
- 10ª Etapa: Aprovação dos Projetos de Infra-Estrutura;
- 11ª Etapa: Registro Cartorial do Empreendimento;
- 12ª Etapa: Implantação das Obras;
- 13ª Etapa: Comercialização ou Repasse das Unidades Imobiliárias.

As ações deverão ser transparentes e dentro das normas legais que compreende a legislação distrital e federal sobre o tema. O Programa tem como meta combater a grilagem de terra, onde, a mobilização da sociedade é a base de legitimidade das ações de contenção e repressão das invasões de terras públicas e particulares. No entanto, é necessário que não só os novos parcelamentos, assim como o processo de regularização fundiária, estejam integrados aos Planos Diretores Locais e Municipais Participativos, aos instrumentos definidos no Estatuto da Cidade e na Medida Provisória nº 2.220/2001, que estabelece as bases para a aplicação da Concessão de Uso Especial para fins de Moradia. Portanto, o



Programa “Regularizou, é Seu” executado pelo GDF tem como foco minimizar os casos de irregularidades da questão fundiária no DF, por meio de negociações judiciais, de ações discriminatórias e de outros instrumentos jurídicos.

Ao meu entender, estas ações não serão suficientes para promover um ordenamento territorial eficiente na RA de Santa Maria, será necessário que ações de fiscalização, controle e repressão sejam aplicadas pela Seops e Agefis, para por fim à grilagem e manter a legalidade e a ordem fundiária na RA.

Na RA de Santa Maria, desde 2009, ações em busca de regularização dos parcelamentos irregulares têm sido aplicadas, principalmente, nos Setores Habitacionais do Tororó e do Ribeirão (Porto Rico). Neste período, alguns condomínios do Setor Habitacional Tororó já se encontravam em fase adiantada de regularização como Querência, Santa Bárbara, Prive Lago Sul, Estância Del Rey e Mansões Rurais Lago Sul; abrindo margens para a implementação de novos parcelamentos. Ressalta-se, que há cerca de 20 anos, mais de seis mil moradores de classe média esperam pelo documento que permite a regularização do Setor Habitacional Tororó; com capacidade populacional de 40 mil moradores (Administração Regional, 2012).

Segundo a Administração Regional de Santa Maria, o governador do Distrito Federal, Agnelo Queiroz, por meio da Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do DF – SEMARH e o Instituto Brasília Ambiental – IBRAM, entregou em 14 de Abril de 2012, a Licença de Instalação do Setor Habitacional Tororó, localizado próximo à DF 140 e ao Jardim Botânico.

A área está ocupada com pouco mais de 25% de sua capacidade, com apenas 11 condomínios individuais ocupados, dos 24 condomínios previstos. Segundo o governador Agnelo Queiroz, o Setor Habitacional Tororó será um grande exemplo de bairro ecológico, com utilização de energia solar e com aproveitamento de água, sendo, o primeiro conjunto habitacional a ser regularizado com condicionantes de gestão ambiental. Os condomínios deverão realizar estudos para viabilidade de instalação de equipamentos para o controle de poluição do ar e ruídos, para a utilização de energias limpas como solar e eólica, e destinação de áreas específicas para o depósito e tratamento da construção civil, reutilização de águas de esgoto sanitário, entre outras.

Segundo Nilton Reis, diretor do Ibram, “essa é a primeira licença feita para o bairro como um todo e não apenas para um condomínio, isso faz com que a preocupação ambiental seja levada para a comunidade de uma forma geral, além de dar celeridade para o processo de regularização”. Contudo, este cenário é preocupante, caso não haja ações de controle,



monitoramento e fiscalização das etapas dos empreendimentos, a expansão dos parcelamentos no Setor Habitacional do Tororó, irá comprometer a qualidade ambiental da região.

Esta licença aprovada pelo Conselho do Meio Ambiente (Conam) vale para toda a área do Setor Habitacional do Tororó que ocupa uma área de 1200 hectares, e faz parte da Política de Regularização do Governo do Distrito Federal.

O Setor Habitacional Ribeirão, inserido na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Santa Maria possui uma área em torno de 70 hectares, 1.255 lotes e uma população de 2.657 habitantes em 2006, localizado no Núcleo Rural Santa Maria, nas Chácaras 17 e 18, próximas às quadras EQ 401 e QR 403 da cidade de Santa Maria. Esta área começou a ser ocupada há onze anos, através de parcelamentos em lotes unifamiliares de chácaras, após, os próprios proprietários fracionaram as terras e passaram a vender os lotes, dando origem ao Condomínio Porto Rico.

O Setor Habitacional Ribeirão é considerado como Área de Regularização de Interesse Social (ARIS) Ribeirão, declarada como Zona Especial de Interesse Social, abrangendo uma população de baixa renda, sendo o Governo do Distrito Federal o responsável por todas as medidas e providências necessárias para aprovação e regularização do setor.

Em dezembro de 2010, foi assinado um Termo de Compromisso (TAC) entre a Companhia de Desenvolvimento Habitacional (Codhab), a Agência de Desenvolvimento do DF (Terracap) e os proprietários da terra para resolver as pendências fundiárias. Com intuito de regularizar o setor, solicitou-se a revisão do Projeto Urbanístico, já aprovado por meio de decreto, e a realocação das famílias, que estão em APP's e em áreas de riscos, para terras de propriedade da Terracap. Após, cumprida as exigências, com a aprovação do novo projeto urbanístico, as terras serão transferidas para o Governo do Distrito Federal e consequentemente para as famílias, com a emissão das escrituras às famílias. Esses imóveis, estando ocupados e devidamente regularizados pelo poder público, poderão ser, no todo ou em parte, vendidos individualmente, dispensados os procedimentos exigidos pela lei de licitações n.º. 8.666/93 (Lei Federal nº 9.262/96, julgada constitucional pela ADI nº 2990/DF).

No DF, em função do Termo de Compromisso e Ajustamento de Conduta – TAC nº 002/2007, firmado com o Ministério Público, o ocupante que concluiu a edificação e comprova moradia no local em data anterior a 31/12/2006, poderá adquirir por venda direta o seu lote. A regularização de um parcelamento abrange sua aprovação, seu registro em Cartório de Registro de Imóveis e sua execução. De acordo com PDOT/2009, as áreas passíveis de regularização da RA de Santa Maria são: ARIS – Ribeirão e seis áreas da ARINE



– Tororó, mas, há grande pressão por parte da própria Administração Regional em regularizar o Setor Habitacional Meireles, com previsão de receber 70.000 moradores, entre outras.

O primeiro documento legal que trata de parcelamento do solo para fins urbanos é a Lei Federal 6.766/1979. No entanto, é necessário que não só os novos parcelamentos, assim como o processo de regularização fundiária, estejam integrados aos Planos Diretores Locais e Municipais Participativos, aos instrumentos definidos no Estatuto da Cidade e nas Leis de Ordenamento Territorial e Ambientais (Anexo III), visando promover o uso consciente dos solos e dos recursos naturais no DF.

4.4.2 - Ações Estratégicas e Políticas Públicas na Gestão Territorial de Santa Maria.

A Lei Orgânica do Distrito Federal, promulgada em 8 de junho de 1993, define como instrumentos básicos da gestão territorial o Plano Diretor de Ordenamento Territorial -PDOT e os Planos Diretores Locais PDL's (Artigo 316). Segundo a Lei Orgânica do DF, o PDOT abrange todo o espaço físico do DF e regula, basicamente, a localização dos assentamentos humanos e das atividades econômicas e sociais da população. Enquanto isso, os PDL's são partes integrantes do processo contínuo de planejamento que deverão abranger as áreas urbanas e de expansão urbana do DF.

A Lei Orgânica do DF destaca em seu Art. 319, parágrafo único, que os planos diretores locais serão elaborados para período de oito anos, passíveis de revisão a cada quatro anos. É garantida a participação popular nas fases de elaboração, implementação e avaliação dos planos diretores. Atualmente, das trinta e uma Regiões Administrativas, apenas sete RA's possuem Planos Diretores Locais elaborados (Sobradinho, Taguatinga, Candangolândia, Ceilândia, Samambaia, Gama e Guará).

Atualmente, a RA de Santa Maria, por não ter ainda criado e implementado o Plano Diretor Local, segue um vasto e fragmentado arcabouço legal, onde os usos e as ocupações do solo na RA são regidos e regulados por vários instrumentos legais, como: as Normas de Edificação, Uso e Gabarito – NGB; pelas Plantas Registradas – PR; pelas Plantas de Gabarito – GB, pelas Plantas de Urbanismo – URB; Memoriais Descritivos – MDE e pelas Planilhas de Urbanismo – PURs. O ideal seria que houvesse uma única Lei de Uso e Ocupação do Solo, que definisse os parâmetros urbanísticos mais uniformizados, respeitando as características comuns dos diferentes núcleos urbanos, mediante estudos a serem realizados.

Outro instrumento de gestão territorial aplicado na RA de Santa Maria é a Lei Complementar de Uso e Ocupação do Solo do Distrito Federal – LUOS, que sistematiza os parâmetros para o controle do uso e ocupação do solo para 6 (seis) Unidades de Planejamento



Territorial - UPT, quais sejam: Norte, Sul, Leste, Oeste, Central Adjacente I e Central Adjacente II. A RA de Santa Maria faz parte da UPT Sul, compreendendo, ainda, o Gama, Recanto das Emas e Riacho Fundo II.

Na finalidade de promover a revisão, implementação e monitoramento do PDOT e das políticas complementares de ordenamento do território e de uso e ocupação do solo a SEDUMA, juntamente com as Subsecretarias de Planejamento Urbano e Meio Ambiente e com a Secretaria de Habitação, Regularização e Desenvolvimento Urbano – SEDHAB têm trabalhado em conjunto com os demais órgãos gestores (TERRACAP, ADASA, CODHAB, CODEPLAN, IBRAM e CAESB) na reformulação de políticas públicas que possibilitem mudanças favoráveis para o desenvolvimento econômico, social e sustentável do DF e das regiões administrativas. Neste sentido, estão sendo promovidas, em várias RA's, as reuniões da “Conferência Distrital das Cidades - Extraordinária”.

A Conferência Distrital das Cidades - Extraordinária é um espaço para participação popular na formulação de políticas públicas, que interferem no traçado e na vida da cidade e em mudanças no PDOT/2009, tendo como principais finalidades: estruturação do Sisplan; mapeamento dos problemas relacionados ao uso e ocupação do solo no DF; revisão das poligonais das Regiões Administrativas e dos Parques do DF. O evento contou com a participação dos poderes executivos e legislativos, além de movimentos sociais e populares.

Por meio do diálogo durante as etapas das Conferências Locais e Fóruns nas Unidades de Planejamento Territorial e nas Regiões Administrativas, foram apresentadas as propostas e monções acerca de novas definições das poligonais das Regiões Administrativas. Para que a decisão dos limites e poligonais não se transformem em disputas entre as RA's, os delegados da Conferência Distrital das Cidades decidiram remeter às instâncias de Governo, especialmente à SEDHAB, a responsabilidade de elaboração do Projeto de Lei a ser enviado para votação na Câmara Legislativa do DF. Com as novas propostas elaboradas a partir de reivindicações solicitadas e levantadas pelos delegados, e pelos participantes das Conferências das Cidades, as Unidades de Planejamento Territorial poderão ser modificadas após votação e aprovação pelo Legislativo Distrital.

A RA XIII de Santa Maria apresentou o pedido de alteração de seu poligonal, conforme pode-se observar na Figura 53, quais sejam: manutenção da poligonal original (19 RA's) incorporando a Vila DVO e o Parque do Gama seguindo pelo Córrego Crispim até a DF-290, e incorporação na porção nordeste da área delimitada pela Vicinal 361 até DF-480 e desta até DF-001 até o limite da poligonal anterior (19 RA's), e o residencial Santa Maria e sua extensão” (SEDHAB, 2011).

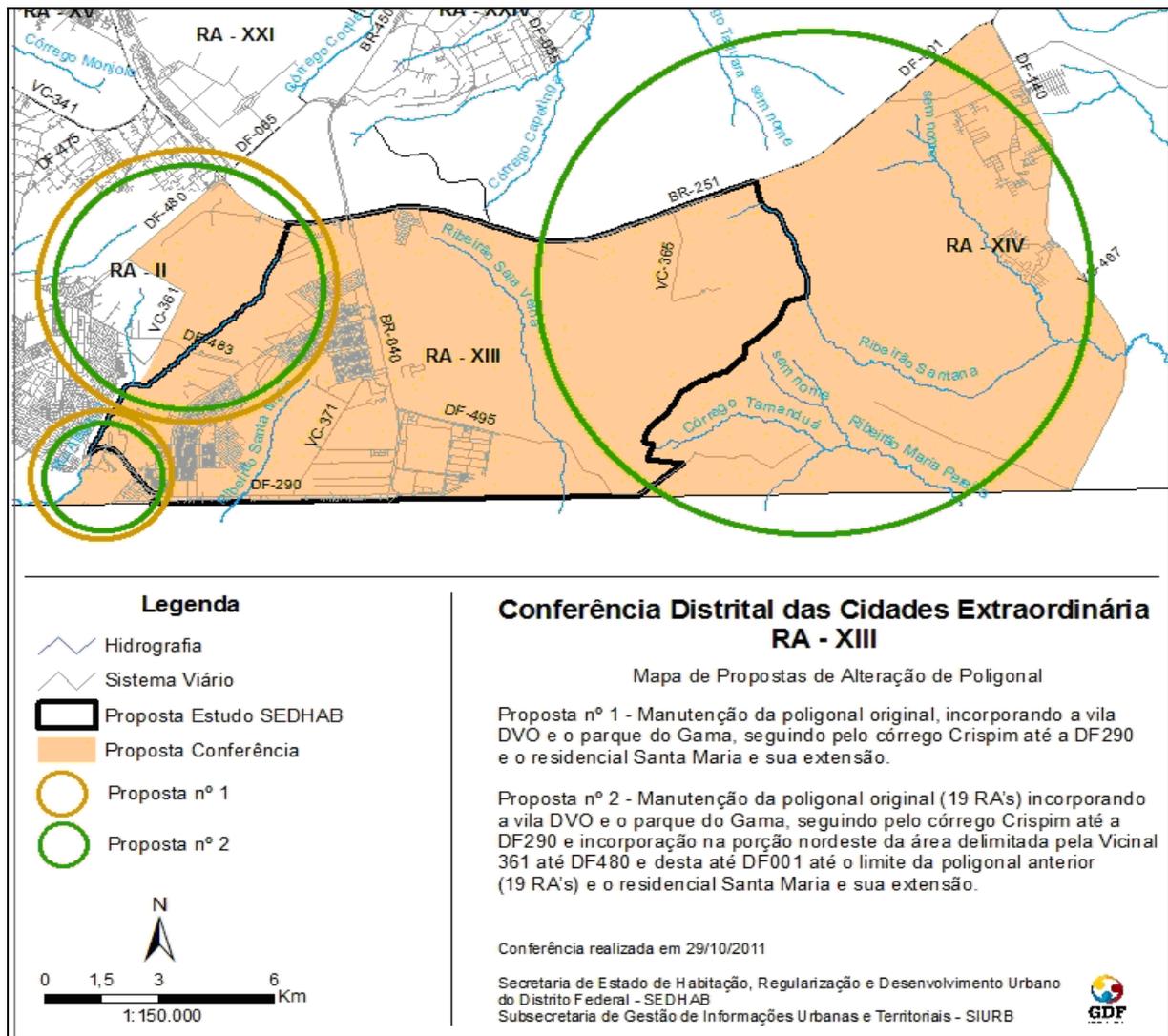


Figura 513 - Mapa de propostas de mudanças no poligonal da RA XIII de Santa Maria.

Fonte: Conferência Distrital das Cidades Extraordinária da RA XIII, SEDHAB, 2011. <http://www.sedhab.df.gov.br/>.

Existe também uma disputa pelo Setor Habitacional do Tororó, entre as Unidades de Planejamento Territorial Sul e Leste, onde as Regiões Administrativas de São Sebastião e Jardim Botânico reivindicam em suas propostas a aquisição do setor para a RA XIV de São Sebastião e RA XXVII do Jardim Botânico, respectivamente. Os interesses pela área são estratégicos e financeiros, por ser um setor de extrema especulação imobiliária e com significativo crescimento de condomínios residenciais, que atendem a clientela de média e alta renda.

A RA XIV de São Sebastião traz em sua proposta de alteração do poligonal a inclusão das áreas do Tororó e parte norte da BR-251. A RA XXVII do Jardim Botânico reivindica em sua proposta de alteração do poligonal, a seguinte delimitação: limite Norte com o Altiplano Leste do DF, DF-001 a oeste delimitada com a DF-035, incluindo toda área do Instituto

Jardim Botânico e a Reserva Ecológica do Jardim Botânico e Reserva do IBGE. Ao sul delimitada pelo córrego Santana, aí incluindo o setor habitacional Tororó.

Conforme informações recebidas da Secretaria de Planejamento e Ordenamento Territorial da Administração Regional, via comunicação informal, em Janeiro/2012, caso ocorra a aprovação destas mudanças (perda de basicamente de toda Unidade Hidrográfica do Santana), a área da RA de Santa Maria será reduzido em cerca de 30%. Ainda, segundo entrevistas realizadas com gestores da Secretaria de Planejamento da RA, foi constatado que a própria Administração Regional considera que a RA está dividida duas regiões em termos administrativos. Pois, atualmente, considera que o Setor Habitacional do Tororó, como as demais áreas que abrangem a UH do Santana, já estão sendo Administradas pela Fundação Zoobotânica do Distrito Federal, órgão executivo da Secretaria de Agricultura do Distrito Federal.

Com base nos condicionantes da Administração Regional, observa-se que a Política de Ordenamento Territorial Urbano está sendo aplicada diretamente nas Unidades Hidrográficas dos Ribeirões Saia Velha/Maria Pereira, Alagado e Santa Maria. Estas são áreas de grande interesse para Administração, pois há um grande interesse de expandir o Setor de Múltiplas Atividades de Santa Maria – SMA, que supostamente será implantado nas proximidades das Quadras CL-112, QR-211 e 212, conforme pode ser visto na Figura 54. Este setor seria composto por lotes destinados às atividades comerciais de bens e serviços, indústrias e de uso coletivo com vista a incrementar a economia local, através da expansão de atividades de desenvolvimento econômico de médio e pequeno porte.

Em relação ao desenvolvimento local, ainda está previsto a expansão do Pólo Multifuncional 8 e Sul do DF, que irão receber investimentos e inúmeras indústrias no Pólo JK, promovendo um adensamento ainda maior da população na região. A previsão é que o Setor Habitacional Meirelles, na condição de Zona Urbana de Qualificação e demais áreas da Zona Urbana Consolidada, venha receber um acréscimo de 70 mil pessoas.

A Administração Regional, também, destacou o interesse de se criar novos parcelamentos residenciais na Vila Naval Almirante Visconde de Inhaúma; mudando as características locais do zoneamento, para se tornar uma zona de oferta de novos condomínios para a RA. Esta realidade irá estimular ainda mais a especulação imobiliária e medidas de controle ambiental deverão ser tomadas para minimizar os impactos ambientais na região da atual Reserva Alfa da Marinha. A Figura 54 mostra as propostas que caracterizam os interesses políticos econômicos da região.

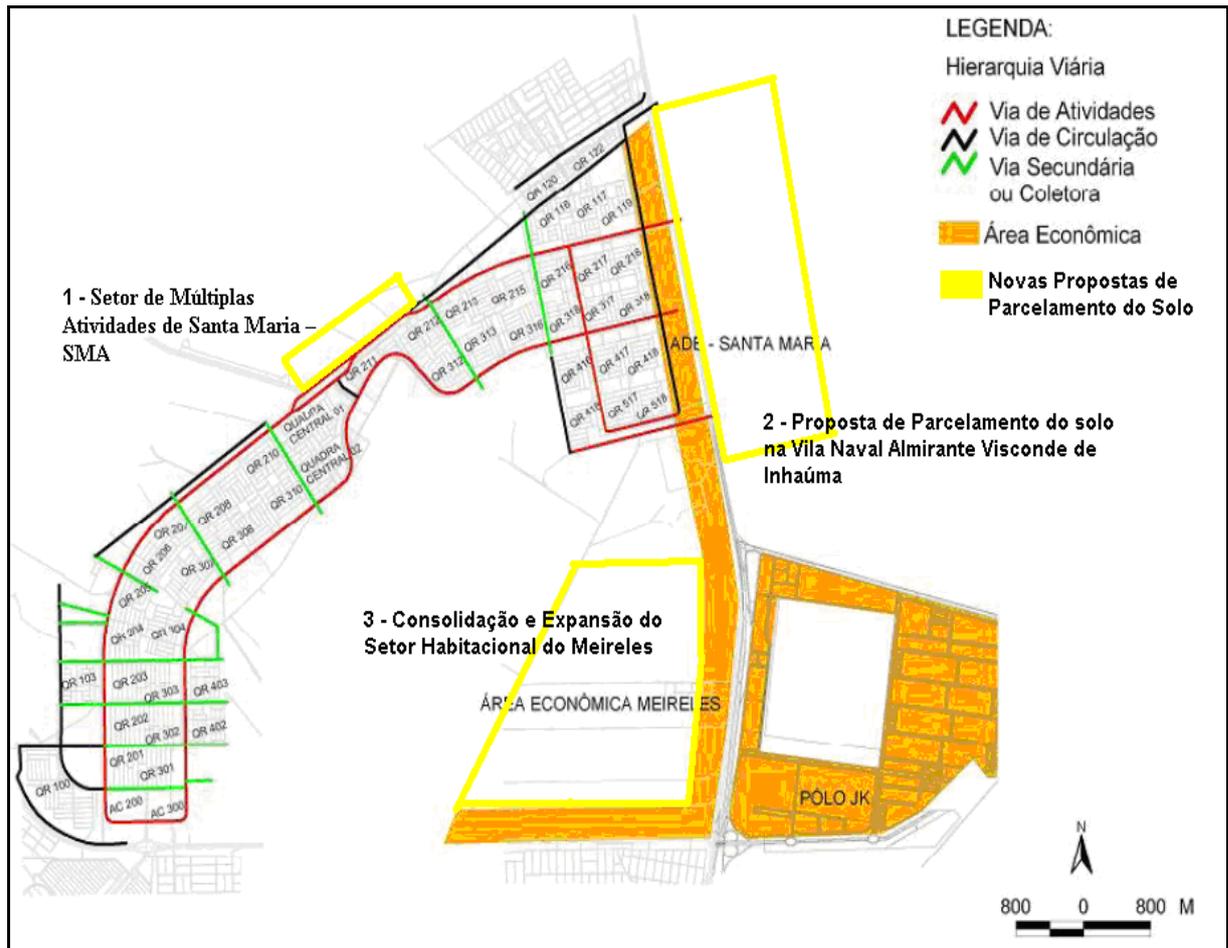


Figura 524 - Mapa das Novas Propostas de Parcelamento do Solo na Zona Urbana Central da RA de Santa Maria.

Fonte: SEDHUMA, 2011. Adaptada pela autora (2012).

Segundos dados obtidos com as entrevistas com os gestores, há interesses por parte dos empresários e políticos da região em ampliar as extensões territoriais da RA, na Unidade Hidrográficas do Ribeirão Alagado, promovendo novos parcelamentos na Reserva Militar da Aeronáutica CINDACTA I, que pertence a RA do Gama. Também, estão interessados em ampliar a oferta de lotes no Setor Habitacional Meireles e promover o remanejamento e aumento de oferta de lotes no Setor Habitacional do Ribeirão/Porto Rico; além, de analisarem propostas de parcelando dos solos da Unidade Hidrográfica Saia Velha que apresenta baixa densidade demográfica e que são áreas estratégicas à ocupação. As justificativas pela implantação destes novos parcelamentos são:

- Tentar solucionar os problemas com as ocupações irregulares em área de riscos que apresentam altos índices de vulnerabilidades, remanejando estas famílias de baixa renda para outras localidades;



- Atender a demanda por moradias de novas famílias vindas para a cidade para trabalhar no Pólo JK;
- Considerar que o vetor de expansão sul tem pressionado a região, transformando as RAs em novas nucleações e centralidade de desenvolvimento econômico, independentes dos mercados de serviços do Plano Piloto; sendo, que Santa Maria e o Gama têm se transformado, alterando suas formas e funções sociais, passando da condição de “cidades dormitório”⁹ para se tornarem “núcleos de desenvolvimento econômico” da região.

Neste sentido, a Administração Regional de Santa Maria centralizou suas políticas públicas de desenvolvimento, visando atender as demandas das Áreas de Desenvolvimento Econômico do Eixo Sul do DF, da ADE do Setor de Múltiplas Atividades do Gama e da ADE Pólo JK. Esta realidade tem demonstrada uma gestão conjunta das futuras ações na região entre as Administrações Regionais do Gama e Santa Maria.

4.4.3 - A Agenda 21 Local e a Atuação do Comitê de Bacia Hidrográfica na RA

O Governo do DF, através do IBRAM, tem enfrentado o desafio de implementar a Agenda 21 Local (ver Seção 2.5.1) nas Regiões Administrativas do DF. Os processos para construção da Agenda 21 Distrital e Local ocorrem no âmbito do “Programa Brasília Cidade 21”, que é um instrumento de apoio à promoção de novas políticas públicas voltadas prioritariamente à gestão participativa, com representabilidade espacial e setorial do Governo e dos segmentos sociais (Figura 55).

O objetivo deste programa é efetivar a descentralização no planejamento e na gestão territorial, reforçando a necessidade do desenvolvimento de ações regionalizadas que propiciem o diálogo entre os atores sociais de cada Região Administrativa e Unidade de Planejamento Territorial do DF.

O IBRAM promoveu cursos para qualificar cerca de 500 multiplicadores para construção das Agendas Locais e Institucionais no DF, como o Curso Básico de Educação Ambiental com ênfase na Agenda 21. Cada Região Administrativa ficou responsável em formar sua comissão de acompanhamento da construção da Agenda 21 Local, e de sensibilizar sua comunidade para participar no processo por meio de oficinas de mobilização. Também, por meio de seminários regionais das Agendas 21 Locais, foram eleitos os

⁹ O termo cidade-dormitório é recorrente na literatura brasileira, sobretudo quando se trata de analisar os processos sociais e demográficos que se desenham dentro dos contextos metropolitanos. Miglioranza (2005, p.3) afirma que cidade dormitório é aquela “cidade cujos habitantes saem, na maioria, para trabalhar em outra cidade, voltando apenas para dormir”, sendo, portanto, a mobilidade pendular um elemento característico também importante para o melhor entendimento deste termo.



delegados regionais e foi criado o Fórum da Agenda 21 do DF. Neste processo, a RA de Santa Maria participou do Programa Brasília Cidade 21 até o final da 1ª Etapa, indicando 02 servidores para serem os multiplicadores e coordenadores do processo de elaboração e criação da Agenda 21 Local. (Seção 2.5.1)

De acordo com as orientações repassadas pelo IBRAM às Administrações Regionais, os multiplicadores são responsáveis por: i) coordenar a elaboração dos diagnósticos de realidade local; ii) realizar a interlocução junto à sociedade e mobilização dos segmentos sociais (1º setor: governo; 2º setor: empresariado; 3º setor: sociedade civil organizada e entidades de ensino e pesquisa com atuação local); iii) participar de reuniões, treinamentos e da organização dos seminários regionais – Pré-Conferências da Agenda 21; entre outras funções.

No DF já foram criadas as Agendas 21 Local de Taguatinga e de Planaltina, e está previsto, até o final de 2012, a criação das Agendas 21 Local de Samambaia e Santa Maria (CBH/RP, 2011, p. 16). Desde o ano de 2009 a cidade de Santa Maria ficou com a responsabilidade de elaborar, criar e implementar a Agenda 21 Local. Contudo, até julho de 2012, a Administração Regional informou que não havia sido concluído os processos de criação da Agenda 21 Local.

No DF foram instituídos os Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Paranoá, Maranhão e Preto, com apoio da ADASA. O Decreto nº 27.152/2006, alterado pelo Decreto nº 31.255/2010, que dispõe sobre a criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá – CBH/RP, destaca no Art. 2º que as áreas de atuação do CBH/RP são as Bacias dos Rios Descoberto, Paranoá, São Marcos, e principalmente, as Bacias dos Rios Corumbá e São Bartolomeu, onde está localizada a RA de Santa Maria.

Durante o ano de 2011, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Paranoá participou do Fórum da Agenda 21, em debates e em discussões nas seguintes temáticas: interferência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos e nas APP's e Unidades de Conservação; cumprimento das leis relacionadas ao ordenamento territorial; preservação e recuperação de APPs e APM's com o objetivo de garantir qualidade e quantidade dos recursos hídricos no DF; conservação e monitoramento das bacias hidrográficas; definição, implantação, revitalização, proteção de áreas protegidas, áreas verdes, biodiversidade e do Bioma Cerrado; Educação Ambiental; incentivo à pesquisa; gestão de resíduos sólidos; temas ligados à saúde, fortalecimento do sistema de gestão do Sistema Único de Saúde (SUS); entre outros.

Contudo, observa-se que na RA de Santa Maria, a atuação do Comitê de Bacia Hidrográfica do Paranoá não atua diretamente nas ações de gerenciamento dos recursos hídricos locais.

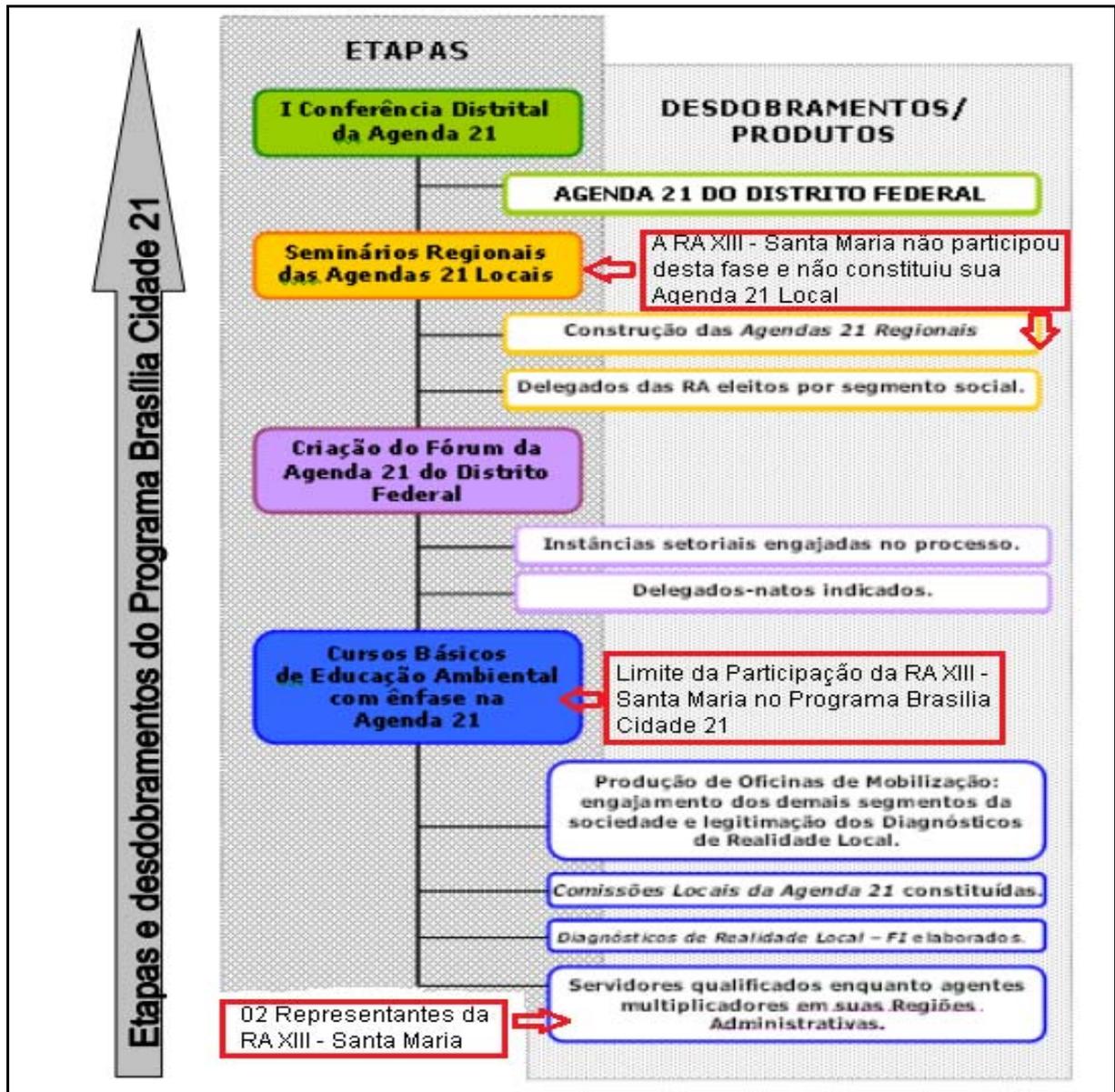


Figura 53 - Quadro esquemático do Programa Brasília Cidade 21 e grau de participação da RA XIII de Santa Maria no programa.

Fonte: IBRAM (2009), Programa Brasília Cidade 21. Agenda 21 do DF – Caderno I – Tópicos para Embasamento. GDF/2009. Adaptado pela autora.

4.4.4 – As Ações Públicas no Gerenciamento dos Recursos Hídricos e Solo

Para facilitar o entendimento sobre as questões relacionadas à preservação e conservação da quantidade e qualidade da água no DF e Entorno, difundir informações relevantes para o conjunto da sociedade e auxiliar na gestão de recursos hídricos, foi elaborado o Plano de Gerenciamento Integrado dos Recursos Hídricos do Distrito Federal – PGIRH, em sintonia com as Políticas Nacional e Distrital de Recursos Hídricos. O PGIRH



destina-se a instrumentar adequadamente todas as futuras ações, tais como planos, programas e projetos, que venham a ser desenvolvidos no âmbito do DF.

Além do monitoramento da qualidade da água, a CAESB executa um trabalho contínuo destinado ao acompanhamento das disponibilidades hídricas e a proteção de suas fontes de água, envolvendo atividades como a medição de chuva em diversos pontos do DF e a medição de vazões nos rios e poços tubulares profundos. Mantém ainda um Programa de Proteção dos Mananciais que realiza, dentre outras iniciativas, o monitoramento do uso do solo, inspeções e vistorias ambientais rotineiras nas bacias hidrográficas dos mananciais, projetos de proteção e recuperação de áreas degradadas, educação ambiental e combate a incêndios florestais. Muitas dessas ações, que têm caráter preventivo ou corretivo, são realizadas em parceria com outras instituições, promovendo-se, dessa forma, uma atuação integrada para viabilizar a proteção hídrica.

A CAESB promove atividades de Mobilização Ambiental como a criação do Centro de Educação Ambiental, para abrigar atividades de educação ambiental com uso de videoteca, oficina de feito de papel reciclado, trilhas ecológicas e outros. Esta unidade está instalada na área da ETA Brasília; mas, na prática esta ação junto ao público, ainda não foi executada. Ainda neste sentido, para auxiliar os Programas Ambientais executados pela empresa, a CAESB produziu uma Cartilha de Educação Sanitária e Ambiental, produto parcial do contrato nº 8004/2009, no valor de R\$ 70.337,00; que trata de forma simples e didática a respeito da utilização correta dos sistemas de água e de esgotamento sanitário, disponibilizada na página da CAESB.

Portanto, este Programa de Educação Ambiental e acessibilidade a Cartilha de Educação Sanitária e Ambiental, deveria ser disponibilizados para todos os usuários do Sistema de Abastecimento de Águas e Esgotamento Sanitário da CAESB; onde, deveriam ser promovidos debates e palestras de forma descentralizadas em todas as unidades de ETE's e ETA's do DF, aumentando as estatísticas da eficiência do Projeto.

No ano de 2011, as ETE's receberam apenas a visita de 67 diferentes instituições e as ETA's e o Laboratório Central receberam apenas 103 visitas de escolas de Ensino Fundamental e Médio, universidades, delegações, entidades governamentais, missões internacionais, entre outros (CAESB, 2011, p. 111). A participação da população do DF no Programa de Educação Ambiental realizado pela empresa ainda é muito baixo, recebendo aproximadamente 4.560 pessoas. Este cenário mostra que as ações devem partir da CAESB e realizados diretamente nas RA's com o envolvimento das comunidades. As escolas públicas e particulares têm procurado parceiros institucionais para o desenvolvimento de Projetos de



Educação Ambiental junto á comunidade local. Desta maneira, seria interessante a CAESB capacitar e disponibilizar corpo técnico para trabalhar com as escolas na concretização de Projetos que irão propiciar resultados mais imediatos para a realidade das famílias beneficiadas.

Na pesquisa, após entrevistas com gestores, constatou-se que a CAESB é considerada uma das melhores empresas de saneamento do país pelos serviços oferecidos à população. Porém, muitos usuários discordam desta afirmação e apresentam falhas nas ações, serviços e projetos desenvolvidos pela CAESB. Na RA de Santa Maria foi constatado que o próprio Programa de Avaliação das Vulnerabilidades dos Mananciais não tem sido aplicado definitivamente; pois, no caso das Áreas de Proteção de Mananciais – APM's da região, como a APM do Alagado, a gestão realizada pela Superintendência de Meio Ambiente – EMR não apresentou resultados, estando à área, basicamente sem acompanhamento e monitoramento das ações desenvolvidas pelas empresas e da sociedade local. A APM do Alagado apresenta níveis altos de degradação ambiental, com presença de depósitos clandestinos de resíduos sólidos e com presença de ocupações irregulares dentro de seus domínios; o que compromete a eficiência das ações da CAESB na gestão dos recursos hídricos na região.

Também, os dados de Qualidade de Água dos mananciais, em especial, dos corpos d'águas realizados pela CAESB tem sido questionados por apresentarem incoerências e inconformidade dos resultados com os Parâmetros de Qualidade de Águas estabelecidos pelo Ministério da Saúde, de acordo com as críticas apresentadas a respeito das águas captadas do Ribeirão Santa Maria na RA pela Empresa de Saneamento e Abastecimento de Águas – SANEAGO.

Outro indicador de resposta que envolve a RA de Santa Maria é a aplicação do Projeto Bacias do Movimento CYAN, uma parceria entre “World Wide Fund For Nature ou “Fundo Mundial para a Natureza” - WWF-Brasil (Organização não-governamental brasileira) e Companhia de Bebidas das Américas - AMBEV, com o objetivo de recuperar a microbacia do Córrego Crispim, no Gama, um afluente do Ribeirão Alagado, localizado na divisa entre o Gama e Santa Maria, e onde se localiza a fábrica da AMBEV. O projeto envolve a proteção de nascentes, conservação e gestão das águas, mobilização social e monitoramento da qualidade das águas. Ações de reflorestamento estão sendo efetivadas, como o plantio de 5.500 árvores do Cerrado em áreas degradadas da Microbacia do Córrego Crispim, com intuito de melhorar a gestão e as condições dos corpos hídricos da região. Este projeto surgiu com objetivo de solucionar os impactos ambientais decorrentes da contaminação hídrica



existente no Córrego Crispim e Ribeirão Alagado, devido lançamento de efluentes da empresa AMBEV – antiga SKOL nestes corpos d’água.

A Associação “Grupo Pró-Desenvolvimento de Santa Maria” foi criada com o objetivo de atender às demandas mais urgentes dos assentamentos em Santa Maria. Atualmente, a associação passou a atuar com projetos e ações nas áreas da educação, segurança, meio ambiente, mantendo a predominância do enfoque social. Com relação às ações ambientais as mesmas são de caráter preventivo de conscientização com as crianças das escolas de Santa Maria, e também corretiva como o reflorestamento das margens do Ribeirão Santa Maria.

O IBRAM, juntamente com a Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente do Distrito Federal, executa o “Programa Adote uma Nascente”, que tem por finalidade incentivar e apoiar a adoção de medidas de preservação de nascentes. São colaboradores do programa entidades públicas ou privadas, e pessoas físicas ou jurídicas que estejam dispostos a contribuir, de forma voluntária, com recursos financeiros, serviços ou doação de materiais para a manutenção de uma ou um conjunto de nascentes, ou para a manutenção do programa.

Na prática, esse programa de monitoramento das 210 nascentes catalogadas no DF pelo IBRAM, não têm cumprido com suas atribuições e metas, pois apresenta sérios problemas estruturais tais como: falta de corpo técnico para o trabalho de campo e realizar as vistorias e fiscalizações das APPs, falta de equipamentos e materiais para efetivar as análises de qualidade de água e realizar os diagnósticos ambientais das nascentes, falta de profissionais especializados para trabalho em escritório. Para tentar sanar/resolver este problema foi solicitado a abertura de processo licitatório para contratação de pessoal e terceirização de serviços. A estimativa é que a partir do segundo semestre de 2012 já tenham sido realizadas as respectivas licitações, e que o projeto Adote uma Nascente retome suas atividades juntamente com a participação da comunidade local.

Na RA de Santa Maria as nascentes do Alcântara, nas proximidades do ribeirão Santa Maria, já foram catalogadas e inseridas no projeto, como também as nascentes do Alagado e Laurence Pereira Lima, localizadas na Fazenda Santa Bárbara, nas proximidades do córrego Pau de Caixeta, no setor habitacional do Tororó.

Outro indicador de resposta identificado, referente a gestão pública de gerenciamento dos recursos hídricos, é o “Programa Produtor de Água”, cujo projeto é destinado ao pagamento por serviços ambientais prestados por produtores rurais. Este programa teve início na bacia hidrográfica do Pípiripau, e prevê o apoio técnico e financeiro para execução de ações como: construção de terraços e bacias de infiltração, readequação de estradas vicinais,



recuperação e proteção de nascentes, reflorestamento das áreas de proteção permanente e reserva legal e saneamento ambiental, entre outros.

O Pagamento pelos Serviços Ambientais¹⁰ (PSA) é um instrumento recente e inovador que está atraindo a atenção de muitos países, pois agrega incentivos econômicos, utilizando as forças de mercado para melhorar ou manter a qualidade ambiental (ADASA, 2012, p.3). O PSA é uma transação contratual que visa transferências financeiras para os voluntários do programa, sendo uma das formas de ressarcir os custos encarados pelas práticas conservacionistas do solo, dos recursos hídricos e naturais. Esse modelo baseia-se nos princípios de “usuário-pagador” e “provedor-recebedor”, onde os usuários pagam e os conservacionistas recebem. Assim, os sistemas de PSA contribuem na educação ambiental.

A adesão ao programa é voluntária e tem como objetivo estimular a adoção de práticas para proteção e recuperação de solo e água, de forma a reduzir a erosão e o assoreamento de mananciais no meio rural. O resultado esperado é a melhoria da qualidade, a ampliação e a regularização da oferta de água em bacias hidrográficas de importância estratégica para o país (EMATER-DF, 2012).

Os valores estipulados ao pagamento por serviços ambientais serão calculados por meio dos seguintes critérios:

a) Modalidade I – Conservação de Solo: o valor a ser pago ao produtor rural considera o Percentual de Abatimento de Erosão (PAE) por hectare por ano na propriedade selecionada pelo Produtor de Água, variando de R\$ 30,00 a R\$ 80,00, conforme a Tabela .

Tabela 15 - Valores de referência de pagamento pelos serviços ambientais referentes à conservação do solo.

P.A.E. - Porcentagem de Abatimento de Erosão (%)	V.R.P. - Valores de Referência de Pagamento (R\$/ha/ano)
25-50%	30,00
51-75%	50,00
>75%	80,00

b) Modalidade II – Restauração ou Conservação de APP e/ou Reserva Legal: o cálculo dos valores de pagamento se dá por hectare por ano de vegetação nativa plantada ou preservada, que vai de R\$ 50,00 a R\$ 200,00, com base na Tabela .

¹⁰ Definem-se “serviços ambientais” como iniciativas antrópicas que favorecem a conservação, manutenção, ampliação ou restauração dos recursos naturais (serviços ecossistêmicos) imprescindíveis para a manutenção das condições necessárias à vida (ADASA, 2012, p. 3)



Tabela 16 - Valores de Referência de Pagamento (V.R.P. em R\$/ha/ano) pelos serviços ambientais referentes à restauração ou conservação de APP e/ou Reserva Legal.

Categoria	Vegetação Nativa Plantada (R\$/ha/ano)	Vegetação Nativa Preservada (R\$/ha/ano)
Restauração com carência de zelo ^(*)	50,00	200,00
Restauração medianamente cuidada ^(**)	90,00	200,00
Restauração bem cuidada ^(***)	160,00	200,00

* Áreas de restauração com carência de zelo são aquelas áreas onde as perdas no plantio alcancem níveis entre 30% e 50% por falta de zelo ou baixa qualidade de manutenção.

** Áreas de restaurações medianamente cuidadas são aquelas onde as perdas no plantio alcancem níveis entre 11% a 30% por falta de zelo ou baixa qualidade da manutenção.

*** Áreas de “Restaurações bem cuidadas” são aquelas áreas onde as perdas no plantio não superem o nível de 10%.

Fonte: ADASA (2012)

c) Modalidade III – Conservação de Remanescentes de Vegetação Nativa: os valores variam de R\$ 40,00 a R\$ 160,00 por hectare preservado ano. As propriedades que possuem déficit de APP ripária não farão jus ao PSA por conservação de remanescente de vegetação nativa, caso não promovam a restauração dessas APP`s em pelo menos 25% do déficit (valor mínimo de PSA). O cálculo dos valores de pagamento será efetuado com base na Tabela .

Tabela 17 - Valores de referência de pagamento (V.R.P. em R\$/ha/ano) para o incentivo à conservação de vegetação nativa (áreas extras às de APP`s e/ou RL, já previstas na Modalidade II).

Estágio de conservação do remanescente de vegetação nativa	Percentual da APP ripária a ser restaurada		
	25 a 40%	41 a 80 %	> 80 %
Vegetação nativa em estágio sucessional avançado/médio	50,00	90,00	160,00
Vegetação nativa em estágio sucessional inicial	40,00	50,00	80,00

Segundo a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal-EMATER/DF, o Programa vem sendo de extrema importância para minimizar os impactos ambientais em mananciais das zonas rurais, apresentando ótimos resultados em áreas de influência direta com atuação do programa, como a bacia hidrográfica do Ribeirão Pipiripau, que integra o programa desde 2008 (EMATER-DF, 2012). Em conversa com alguns proprietários rurais e chacareiros da RA de Santa Maria pôde-se notar o interesse em participar deste programa, que atualmente atende somente a bacia hidrográfica do Pipiripau.

Na RA de Santa Maria há conflitos graves, principalmente em torno da captação de águas à jusante do Ribeirão Santa Maria pela SANEAGO, para abastecimentos das cidades Goianas do Novo Gama, Céu Azul e Pedregal. O Ribeirão Santa Maria é o mais pressionado pelas ações antrópicas e o que mais apresenta impactos ambientais decorrentes das altas densidades populacionais. Por ser um rio federal, a solução destes conflitos deverá ser



intermediada pela Agência Nacional de Águas – ANA, competindo a esta Agência a concessão das outorgas e a fiscalização. Contudo esta não é a realidade atual, pois a própria unidade hidrográfica não participa efetivamente de um Comitê de Bacia Distrital, permanecendo os impactos ambientais sem solução.

Verifica-se que a instituição de Comitês de Bacias Hidrográficas é de extrema importância para a gestão dos recursos hídricos de forma descentralizada e participativa à nível de União, Estados e Distrito Federal. Contudo, embora a RA de Santa Maria esteja inserida dentro da área de abrangência do Comitê da Bacia do Paranoá, não há uma eficaz organização e mobilização para reivindicar a aplicação de ações deste Comitê na sub-bacias da RA de Santa Maria. É importante ressaltar a falta de participação das organizações não governamentais, associações de moradores e de usuários na gestão dos recursos hídricos na cidade, o que dificulta ainda mais a criação e a legitimação das ações do Comitê na Cidade.

Apesar de existir uma alta demanda, sobretudo nas unidades hidrográficas dos ribeirões Alagado, Santa Maria e Santana, a expansão do Projeto Produtor de Águas não deverá ocorrer de imediato na RA de Santa Maria, pois não existe estrutura e um mecanismo eficaz de reivindicações para a região, tanto por parte dos agentes públicos como por parte dos usuários conflitantes.

No que concerne o esgotamento sanitário, na perspectiva de solucionar problemas decorrentes do uso de fossas sépticas, especialmente em áreas de novos parcelamentos e condomínios, estão sendo reformuladas novas legislações para promover a eficácia na gestão dos recursos hídricos, sobretudo devido ao aumento de pontos de contaminação dos aquíferos porosos e fraturados da região do DF.

Neste sentido, a CAESB e o IBRAM estão elaborando instruções normativas para regulamentar as atividades de coleta, transporte e tratamento dos resíduos sólidos das caixas de gordura e da limpeza das fossas sépticas no DF. Atualmente os órgão envolvidos na coleta e tratamento de resíduos no DF (fossas e caixas de gordura) não dispõem de cadastro de empresas que prestam os serviços, nem confirmação de que todos resíduos são entregues à CAESB ou se são jogados em áreas desabitadas. Essas instruções normativas deverão entrar em vigor ainda em 2012.

Após três reuniões, ficaram estabelecidos alguns tópicos sobre os serviços prestados pela CAESB: somente a ETE Sul receberia os resíduos provenientes das caixas de gordura, até que a ETE Norte estivesse estruturalmente preparada para receber, com exclusividade, esse tipo de resíduo; e, todas as ETES receberiam os resíduos provenientes das fossas sépticas. Ficou estabelecida, ainda, a realização de cadastramento dos geradores desses resíduos e sua



classificação por capacidade; cadastramento dos caminhões limpa-fossa e seus responsáveis; o treinamento dos transportadores dos caminhões após a normatização da atividade; e a elaboração de uma cartilha de orientação aos responsáveis pelos caminhões e outra para os geradores e população usuária desse serviço. Também deverão ser observadas, para instalação de fossas sépticas e caixas de gordura, as recomendações contidas na Norma Técnica NBR 7229/1982 (Projeto de Instalação de Fossas Sépticas) e as recomendações usualmente adotadas pela CAESB.

Uma alternativa que vem sendo largamente utilizada para tratamento do efluente, em áreas de condomínios no DF, é a Ecofossa. Esta consiste em um caixa que funciona como fossa séptica, onde o processo biológico é acelerado pela introdução de microorganismos vivos especializados que asseguram uma remoção de matéria orgânica adicional, comparativamente à fossa séptica tradicional. Cabe a mesma recomendação feita em relação aos cuidados com o efluente das fossas sépticas biodigestoras.

O Plano Diretor de Esgotos-2000 descreve que até 2030 serão desativadas a ETE Torto e ETE Vila Aeronáutica, e serão construídas oito novas ETE's. Na RA de Santa Maria será implantada a ETE Tororó, com o objetivo de para atender os 24 condôminos existentes no Setor Habitacional do Tororó e adjacências, com lançamento em afluente do Córrego Caxeta, contribuinte do Rio Santana.

Em 2008 cerca de 2.000 ton./dia de resíduo domiciliar/comercial foram coletadas pelas empresas terceirizadas e pelo SLU, sendo que, deste total, 60% não passaram por nenhum tipo de tratamento, indo diretamente para o Aterro do Jóquei, comprometendo sua vida útil e capacidade de suporte. Este cenário motivou e direcionou a efetivação de estudos para implantação de um novo Aterro Sanitário, com objetivo de encerrar as atividades do atual Aterro do Jóquei e promover a recuperação ambiental da área degradada. O Programa Brasília Sustentável já estipulou as metas e aprovou este projeto, onde, receberam recursos do Banco Mundial e subsídios do governo para realização do projeto. A licença ambiental para o novo aterro sanitário já foi emitida pelo Instituto Brasília Ambiental - IBRAM em 2009, mas o projeto ainda não se concretizou por questões políticas e administrativas.

4.4.5 - O acesso aos Projetos de Educação Ambiental na RA XIII de Santa Maria

A Lei 9.795/1999 é um instrumento legal que tem por objetivo promover a participação dos cidadãos no desenvolvimento sustentável através da educação ambiental. Esta Lei define os princípios básicos e objetivos fundamentais da educação ambiental, e também dispõe sobre

a Política Nacional do Meio Ambiente definindo a abrangência da educação ambiental no ensino formal e não-formal.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), elaborados pelo Ministério de Educação (MEC), e as resoluções do Conselho Nacional de Educação (CNE) reconhecem a Educação Ambiental como tema transversal, que devem ser inseridos transversalmente nas diversas áreas do conhecimento, não se configurando como uma nova disciplina. A transversalidade no currículo escolar prioriza e contextualiza questões referentes ao meio ambiente de acordo com as realidades locais e regionais (MEC/SEF, 1997 e 1998).

Neste sentido, ao realizar o levantamento dos indicadores de respostas, verificou-se a necessidade de pesquisar se as escolas públicas de Santa Maria, em especial os Centros de Ensino Fundamental, estão aplicando Programas e Projetos de Educação Ambiental, e se existe o envolvimento da comunidade local.

A cidade de Santa Maria é assistida por 26 escolas de Educação Especial, Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos, totalizando, em 2010, 33.714 alunos matriculados em escolas públicas e particulares (CODEPLAN, 2011), conforme pode ser visto na Tabela .

Tabela 18 - Alunos Matriculados na Rede Pública e Particular de Ensino, na RA XIII de Santa Maria, no Ano de 2010.

Região Administrativa	Rede Pública de Ensino	Rede Particular de Ensino	Total de Alunos Matriculados
RA de Santa Maria	29.363	4.351	33.714
DF	512.493	181.614	694.107

Fonte : Secretaria de Estado de Educação - Subsecretaria de Planejamento e de Inspeção de Ensino - Diretoria do Censo Escolar - Núcleo de Disseminação de Informações e Estatísticas Educacionais

Ao todo foram envolvidas na pesquisa 10 escolas de Ensino Fundamental e 02 de Ensino Médio, que estão listadas no Quadro 18. Os projetos foram caracterizados como do tipo de Influência Direta (ID) e de Influência Indireta (II) para a comunidade local. Considera-se Influência Direta quando há um alto grau de envolvimento dos alunos em ações conjuntas com a comunidade local (cidadania coletiva), objetivando mudar a percepção que os moradores têm em relação ao meio ambiente e aplicar novas ações minimizadoras dos impactos presentes na comunidade. Por Influência Indireta foi considerado quando o envolvimento fica restrito apenas à comunidade escolar, a partir da inserção de conteúdos programáticos de Educação Ambiental no planejamento escolar, visando contribuir na formação dos alunos para ações futuras.



Quadro 18 - Classificação segundo o tipo de influência (Direta e Indireta) de Projetos de Educação Ambiental no processo de conscientização ambiental da comunidade local nas Escolas Públicas da RA de Santa Maria, que desenvolveram projetos nos últimos anos.

Escolas Públicas de Santa Maria ^(*)	Localização	Nº Alunos	Tipo de influência (ID ou II), conteúdos programáticos aplicados e tipos de projetos de EA
CEF – 103 (6º ao 9º EF)	QR 103, Lote 1-B	950	Inf. Indireta – II Horta Escolar (Prático) e Preservação do Meio Ambiente (conteúdos - Geografia)
CEF - 201 (1º ao 9º EF)	QR 201, lote 1 A/E	1.507	Inf. Indireta – II Reciclagem do Lixo, Poluição das Águas, Novas Fontes Energéticas, etc. (conteúdos programáticos, demonstração na Feira de Ciências).
CEF – 209 (6º ao 9º EF)	CL 209, Lote 1 A	1.100	Inf. Indireta – II Horta Escolar Comunitária e Visitação a Parques Ecológicos, Reciclagem de Lixos e Preservação dos Recursos Naturais (conteúdos – Ciências e Geografia)
CEF – 213 (6º ao 9º EF e EJA)	CL 213 – Lote 1 G	1.150	Inf. Indireta – II Horta Escolar Comunitária, Aplicação de simulados (conteúdos programáticos aplicados)
CEF – 215	CL 215 – Lote A	512	Inf. Indireta – II Horta Escolar Comunitária Reciclagem e captação de resíduos sólidos. Saneamento básico e esgotamento sanitário (conteúdos programáticos – Ciências).
CEF – 308 (1º ao 9º EF)	CL 308, Lote 1 B	1386	Inf. Direta – ID Reciclagem do Lixo, reutilização e consumo racional dos recursos hídricos, etc. (conteúdos programáticos de Ciências). Criação e revitalização dos jardins da escola e visitação ao ribeirão Santa Maria (Etapa II, envolvimento apenas de alunos/professores).
CEF – 403 (1º ao 5º EF)	CL 403 – LT 1-A	910	Inf. Indireta – II Reciclagem do Lixo, Conservação e Preservação do Meio Ambiente (conteúdos programáticos em Ciências e Geografia).
CED – 416 (antigo CEF – 1º ao 9º EF e 1º ano EM).	EQ 415/416, Lote A	1.010	Inf. Direta – ID Projetos Horta Escolar Comunitária, Reciclagem de Resíduos Sólidos (garrafas PET e latas de alumínio), Visitação da Voçoroca localizada na cabeceira do ribeirão Santa Maria, etc.
CEF – 418 (1º ao 5º EF)	EQ 417/418 – 517/518, Lote 1	1.060	Inf. Direta – ID Lixo (redução, reutilização e reciclagem), consumo racional de águas (conteúdos programáticos em Geografia). Aplicação do Projeto “Meio Ambiente, nossa casa e nossa vida”, envolvendo a recuperação de áreas degradadas, com o plantio de mudas de árvores na escola e pelas quadras do bairro. Participação de pais, alunos e comunidade escolar.
CEF Santos Dumont (1º ao 9º EF)	Av. Salgado Filho – Cond. Santos Dumont	1.265	Inf. Direta – ID Horta Escolar Comunitária e Visitação das Nascentes do Rib. Alagado, com envolvimento da comunidade e da Vigilância Sanitária (desmatamento da mata ciliar e proliferação de insetos), participação dos professores de Ciências e Geografia. Projeto de Reciclagem de Lixo (alunos e comunidade). Projeto de Preservação Ambiental do Cerrado, com visitação à Reserva Militar do CINDACTA da Aeronáutica.
CEM – 404/405 (1º ao 3º Ano EM)	CL 404 – Lote A	1.513	Inf. Direta - ID Horta Escolar Comunitária – Espaço Agroecológico. Projeto Interdisciplinar com participação, somente dos alunos. Lixo (reutilização, reciclagem e destino final dos resíduos sólidos) como conteúdo programático nas disciplinas de Geografia, PI Sociologia e Biologia.
CEM – 417 (1º ao 3º Ano EM)	QR 417 – Lote A	2.200	Inf. Direta – ID
TOTAL	2 CEM 10 CEF	14.563	Inf. Indireta – 06 escolas Inf. Direta – 06 escolas

*Centro de Ensino Fundamental - CEF; Centro de Ensino Médio - CEM

Fonte: Escolas Pesquisadas, Supervisores Pedagógicos, Diretores e Professores. Elaborada pela autora.

As escolas públicas envolvidas atualmente compõem um corpo discente de 14.563 alunos, que representa 12,6% da população total da RA de Santa Maria que, em 2011, era de



115.607 habitantes. Em um cenário ideal onde todas as escolas envolvidas na pesquisa tenham aplicado projetos de Educação Ambiental com êxito, e que todos os alunos nos projetos transferissem seus conhecimentos adquiridos para seus familiares, teríamos um resultado de aproximadamente 50.000 pessoas beneficiadas com os projetos. Isto representa cerca de 43,2% da população da RA (levando, em consideração a média de 3,5 membros familiares, segundo o Censo 2010 do IBGE (IBGE, 2010).

Com base nas conversas realizadas com os coordenadores pedagógicos, professores e diretores das escolas pesquisadas, observa-se que os projetos de Educação Ambiental aplicados não conseguem absorver 100% de participação dos alunos matriculados nas escolas, e que a taxa de participantes da comunidade beneficiada são bem inferiores a estimada, mesmo assim, os números são bastante significativos. Isto significa que quando os projetos de Educação Ambiental são bem estruturados, planejados e aplicados de forma que a comunidade possa ser beneficiada com seus conhecimentos, estes se tornam instrumentos eficazes para formação de uma sociedade mais democrática e consciente de suas ações frente à preservação do meio ambiente.

Das doze (12) escolas públicas pesquisadas, constatou-se que em 6 escolas os projetos de Educação Ambiental foram tratados somente de forma indireta, a partir da inserção de temas transversais nos conteúdos programáticos das disciplinas, especialmente, em Geografia e em Ciências Naturais e Biológicas. Contudo, nas outras 6 escolas os projetos influenciaram diretamente a comunidade local, com participação dos alunos e envolvimento da comunidade nas ações práticas dos mesmos. Constatou-se, ainda, que as escolas que conseguiram desenvolver atividades diretamente com a comunidade local (ver Figura 56) foram aquelas que vivenciaram ou que convivem com sérios impactos ambientais nas proximidades das escolas. Essas comunidades certamente estão sendo pressionadas a reagirem contra o estado em que o ambiente lhe condiciona.

Em casos específicos, a própria comunidade local começa a solicitar ações e participações das escolas em reivindicações sociais junto aos órgãos públicos gestores. Nos últimos anos, as escolas que desenvolveram projetos de Educação Ambiental direcionados aos alunos e também com a participação da comunidade foram: os Centros de Ensino Médio – CEM-417 e CEM-404/405 e os Centros de Ensino Fundamental – CEF-416, CEF-418, CEF-308 e CEF Santos Dumont. Ao analisar as condições ambientais nas proximidades dessas unidades escolares, observou-se que os próprios impactos ambientais existentes fizeram com que, tanto os alunos como a comunidade em geral, apresentassem maior percepção e sensibilidades aos problemas ambientais.

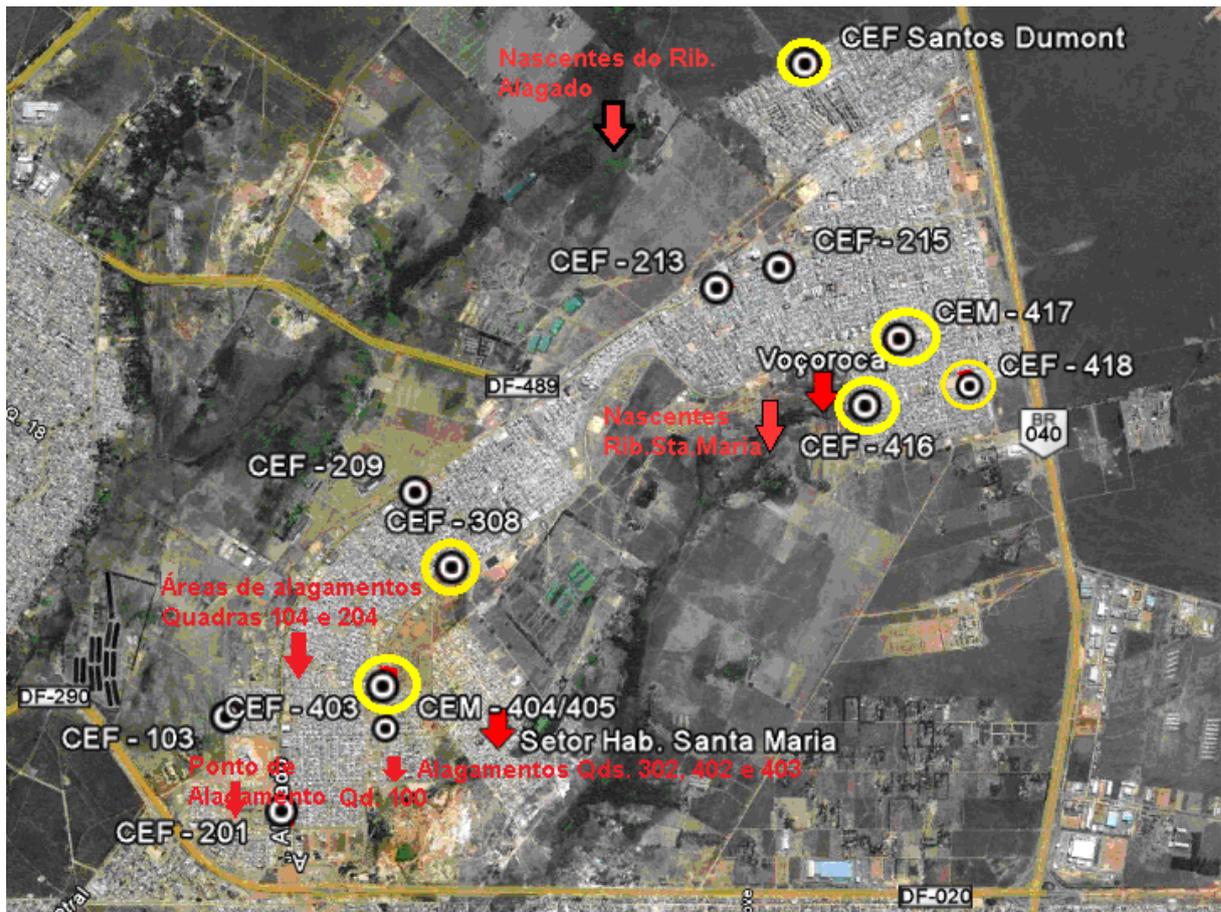


Figura 54 - Escolas que desenvolveram Projetos de Educação Ambiental diretamente com a comunidade na RA XIII (DF).

Fonte: Elaborada pela autora com base em pesquisas com professores e coordenadores dos Centros de Ensino (2012). Base Cartográfica: Imagem do Google Earth. Data: 15/04/2012.

As escolas CEF-416 e CEM-417 desenvolveram projetos direcionados à conscientização das degradações ambientais na cabeceira das nascentes do ribeirão Santa Maria. No local verifica-se a presença de processos erosivos, desmatamentos das matas ciliares e, em especial, o crescimento de uma grande voçoroca nas proximidades das quadras 416 e 316.

A escola CEF-418, em decorrência dos desmatamentos e da expansão de solos expostos na região, desenvolveu o projeto “Meio Ambiente, nossa casa e nossa vida”, envolvendo a recuperação de áreas degradadas, com o plantio de mudas de árvores na escola e quadras do bairro. Este projeto contou com a participação de pais, alunos e comunidade escolar. O CEM-404/405, por se localizar nas proximidades do Setor Habitacional do Ribeirão Santa Maria, região que apresenta alto risco de alagamentos, acúmulo de resíduos sólidos, poluição atmosférica e dos recursos hídricos (por haver grandes áreas com solos expostos no setor), tem direcionado seus projetos para estes impactos.



O CEF – 308 também participou de projetos que envolveram diretamente a população local nas ações, como a criação e revitalização dos jardins da escola e visitação ao Ribeirão Santa Maria, como forma de diagnosticar os impactos ambientais existentes na comunidade.

A escola CEF Santos Dumont, por se localizar nas proximidades das nascentes do Ribeirão Alagado e Córrego Crispim, desenvolveu projetos direcionados à questão de recuperação de Matas Ciliares. A motivação veio da forte degradação dos cursos d'água e pela infestação de insetos na Escola, oriundos desta região. O projeto envolveu professores, os alunos, a comunidade e a também a Vigilância Sanitária. Na área da Reserva Militar da Aeronáutica – CINDACTA I, também foi desenvolvido um estudo do bioma Cerrado e sua preservação na cidade.

No entanto, um dos projetos de Educação Ambiental de maior destaque foi o “Projeto de Revitalização do Ribeirão Santa Maria – Educação Ambiental e Participação Popular na Construção da Cidadania”, desenvolvido na cidade no período de 2003 a 2006. Este projeto mobilizou a comunidade local, as escolas da região, o Decanato de Extensão da Universidade de Brasília – UnB, a Administração Regional de Santa Maria, além do Ministério Público do Distrito Federal e Territórios – MPDFT e a Secretária de Educação do Distrito Federal – SEDF.

As escolas envolvidas no projeto foram a CEF 416, CEM-417 e CEM 404/405. Os professores e coordenadores pedagógicos participaram de oficinas pedagógicas, junto com os profissionais da UnB, com objetivo de integrar o ensino, a pesquisa e a extensão, mantendo entre a universidade e a sociedade uma relação de trocas de saberes e experiências. Também foram oferecidos cursos de reforço ao Ensino Fundamental e Médio, educação continuada, inclusão digital, e outras atividades voltadas para o público infantil e seus familiares.

A realização do projeto fundamentou-se no compromisso com a preservação do meio ambiente e com o desenvolvimento sustentável. A UnB firmou com a Administração Regional de Santa Maria um Acordo de Cooperação, onde o objetivo foi de democratizar o acesso à cultura e fomentar o debate sobre Educação Ambiental, a partir da integração de saberes e do diálogo entre a Universidade e a comunidade de Santa Maria (MPDFT, 2006, p. 11). A partir de 2003, o projeto recebeu um financiamento do Ministério Público do Distrito Federal e Territórios – MPDFT no valor de R\$ 8.000,00 (oito mil reais); o que possibilitou a realização de algumas atividades previstas no período compreendido entre 2003 e 2006.

Segundo o UnB/MPDFT (2006), os resultados do projeto foram:



- 1 – Participação da Administração Regional de Santa Maria em ações de recuperação de áreas degradadas, como o plantio de 7.800 mudas de espécies típicas às margens do Ribeirão Santa Maria, em janeiro de 2006;
- 2 – A Administração verificou um aumento de 30% do volume de águas do Ribeirão após dois anos de realização das atividades do Projeto. Contudo, esta realidade não se manteve, pois, a jusante do Ribeirão Santa Maria, o curso d'água tem sofrido forte degradação. Nas proximidades do Setor Habitacional do Ribeirão Santa Maria a calha do ribeirão está sendo aterrada, e os próprios moradores e especuladores estão fracionando e parcelando lotes sob o ribeirão Santa Maria, em área de APP. Por falta de fiscalização já foram criadas, de forma irregular, as Quadras 28 e 29. O intuito dos invasores é de futuramente serem remanejados para outras áreas já legalizadas e concedidas pelo Governo do DF;
- 3 – Fortalecimento de parcerias entre a comunidade de Santa Maria, a Universidade, organizações governamentais e não governamentais. Contudo, após o término do projeto, estas parcerias na RA estão enfraquecidas;
- 4 – Instalação de dois viveiros de mudas de espécies nativas do Cerrado na região e continuidade ao plantio de mudas de árvores na cidade até 2008;
- 5 - Realização de reunião ampliada com os diretores das escolas de Santa Maria para estreitar parcerias e realizar atividades de Educação Ambiental nas instituições escolares. As escolas que participaram ativamente deste projeto foram: o CED-416 (antigo CEF-416), CEM-417 e CEM-404/405. Contudo, atualmente apenas o CED-416 continua aplicando Projetos de Educação Ambiental;
- 6 - Correção de taludes ao longo do Ribeirão, a fim de evitar o processo de erosão das margens;
- 7 - Mutirões de limpeza no trecho do Ribeirão no perímetro urbano, eliminando os focos de lixo e entulhos;
- 8 - Plantio de mudas e sementes numa faixa de trinta metros, nas margens do Ribeirão para legitimar a criação de APP's;
- 9 - Promoção de discussões comunitárias para o reconhecimento pela população local do problema ambiental, suas consequências e medidas corretivas;
- 10 - Desenvolvimento de atividades de reconhecimento por parte da comunidade da fauna aquática e terrestre que ocupa as águas do Ribeirão Santa Maria e suas matas adjacentes;
- 11 - Realização de diagnóstico socioambiental da área urbana da cidade.

Para compreender melhor o desenvolvimento dos projetos de Educação Ambiental nas escolas da RA de Santa Maria, foi criado um organograma explicativo das etapas dos projetos



(ver Figura 57). No geral, verificou-se que o processo de efetiva implementação da Educação Ambiental, na RA de Santa Maria, apresentou uma série de dificuldades como:

- 1 - Escolher alternativas metodológicas que sejam eficientes em convergir o enfoque disciplinar para indisciplinar; onde haja o envolvimento de todas as áreas do saber;
- 2 – A maioria das escolas destaca alguns motivos que desencadeiam a falta de tempo em aplicar novos projetos, como: as barreiras rígidas das estruturas curriculares, do cumprimento da grade horária dos conteúdos, dos planejamentos, das avaliações e dos projetos inseridos pelos Programas da Secretária de Educação do DF; que comprometem o desenvolvimento de projetos com abrangência local e o envolvimento da comunidade;
- 3 – Em algumas escolas houve a falta de sensibilização, resistência e certo comodismo por parte dos professores em relação à mudança de práticas estabelecidas, frente às dificuldades de novos desafios e reformulações que exigem trabalho e criatividade.
- 4 – Os projetos de Educação Ambiental impostos por pequenos grupos, ou atividades isoladas de alguns professores das áreas de geografia e de ciências, não foram capazes de produzir a mudança de mentalidade necessária para que atividades como reciclagem e destinação correta de resíduos sólidos e redução no consumo de água, ultrapassasse o ambiente escolar e promovesse efeito na comunidade à curto ou médio prazo. As ações indiretas acabam demandando longo tempo para que sejam eficazes em seus resultados;
- 5 - A ausência de transporte especificamente para servir as atividades de saídas de campo nas Escolas;
- 6 – Os Centros de Ensino Médio destacaram que, atualmente, as saídas de campos de projetos de Educação Ambiental estão suspensas, devido problemas de segurança pública. As relações com a comunidade estão diminuindo por causa do alto assédio e oferta de drogas aos alunos na região. As Escolas tem adotado políticas de controle e de precaução à violências contra crianças e adolescentes;

Na pesquisa verificou que, na maioria das escolas, os conteúdos de Educação Ambiental não estão sendo trabalhados na perspectiva inter e transdisciplinar, sendo aplicados em disciplinas específicas como Geografia, Biologia e Ciências. Em face das dificuldades apresentadas acima, parte dos profissionais da educação tem questionado a necessidade de se criar uma disciplina específica de Educação Ambiental, desde o Ensino Básico até o Superior. O principal argumento é que os professores das demais disciplinas não estão capacitados para desenvolver estes projetos de Educação Ambiental nas escolas.

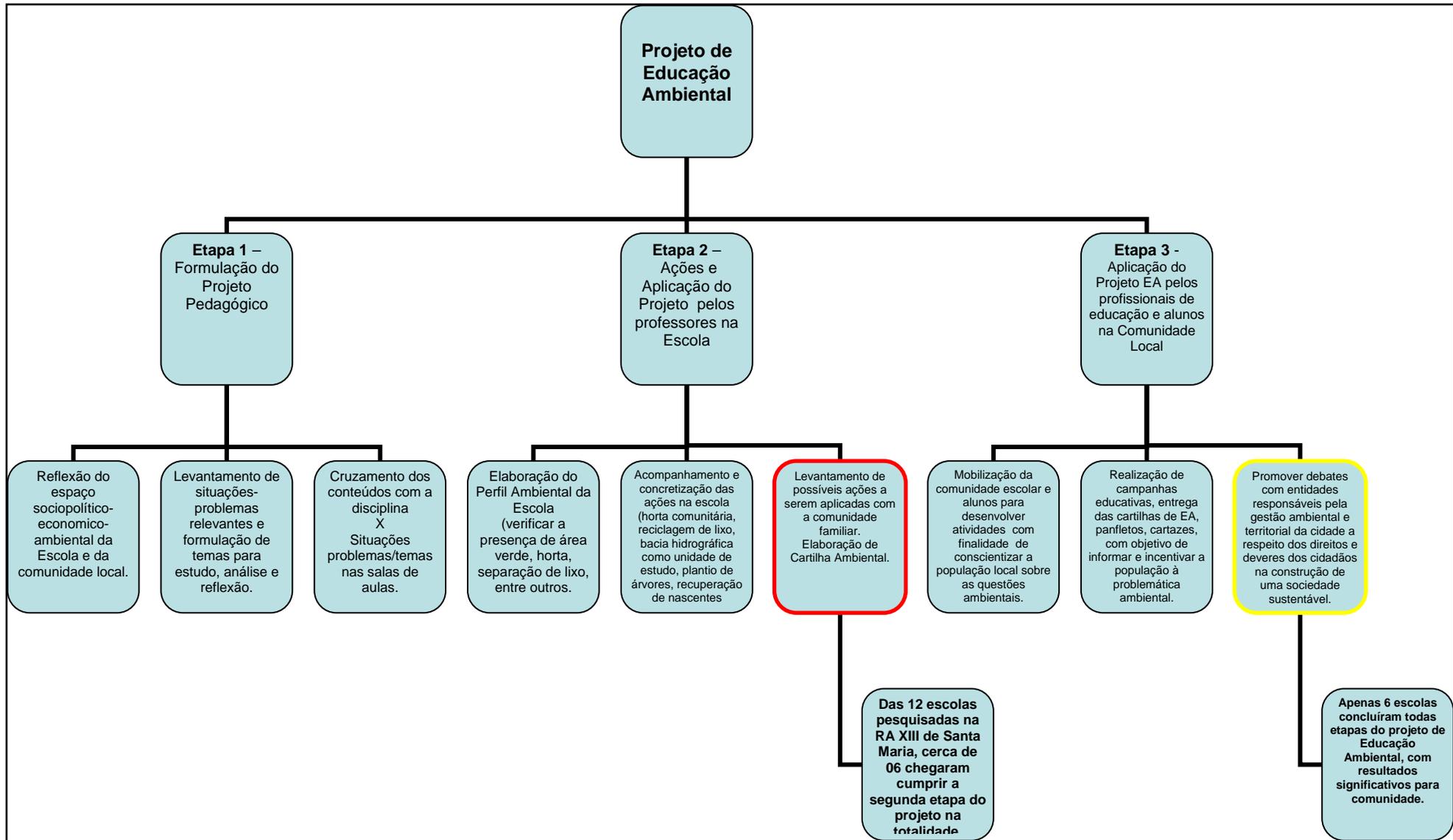


Figura 55 - Organograma das Etapas dos Projetos de Educação Ambiental nas Escolas da RA de Santa Maria. Organização: CARVALHO, I.C.D.H., (2012).



4.4.6 - Medidas de Contenção aos Processos Erosivos na RA de Santa Maria

A Administração Regional de Santa Maria, juntamente com a Companhia Imobiliária de Brasília - TERRACAP e a Agência de Desenvolvimento do DF vêm promovendo, desde 2002, a recuperação e reabilitação das áreas ambientalmente degradadas pela ação do aumento superficial de águas pluviais, causadas pela implantação das Quadras 416/516 da cidade de Santa Maria. Foram efetuadas medidas para conter os processos erosivos (sulcos, ravinamento e voçorocamento) que se iniciaram há cerca de 20 anos. A principal ação que vem sendo tomada é no sentido de desacelerar a expansão da voçoroca localizada na cabeceira do Ribeirão Santa Maria.

Segundo o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, à jusante das quadras 416/516 de Santa Maria, foi constatado que, até 1996, tanques desativados funcionavam como verdadeiras bacias de contenção das águas pluviais da cidade, impedindo a degradação das áreas à jusante. Porém, a completa ocupação das quadras, associada à ausência de manutenção das bacias de contenção (todas se encontram assoreadas e algumas rompidas), propiciando o contínuo carreamento do solo para as áreas de drenagem do Ribeirão Santa Maria. Isto provocou o surgimento de processos erosivos como o caso da enorme voçoroca na cabeceira do Ribeirão (TERRACAP, 2002, p.8).

Neste contexto, houve um comprometimento na captação de água do Ribeirão realizada à jusante pela Companhia de Saneamento de Goiás - SANEAGO, inviabilizando frequentemente o abastecimento público de água das cidades de Novo Gama, Pedregal e Céu Azul. Devido às pressões do Governo do Estado de Goiás, SANEAGO e Ministério Público da União, o projeto executivo de drenagem de águas pluviais da cidade foi implementado com a criação da galeria de drenagem pluvial. Esta galeria inicia próximo das quadras 416/516, percorrendo paralelamente entre o Ribeirão e a cidade de Santa Maria, até seu lançamento final no ribeirão, próximo a DF-290 (ver Figura 58).

Também, foi proposto a recuperação topográfica e dos solos na Voçoroca localizada na cabeceira do Ribeirão, com a construção de um dissipador de drenagem, barragem de terra, regularização do fundo da erosão, lançamento de entulho dentro da erosão, corrigindo a topografia inicial, cobertura com terra da borda da erosão e revegetação das áreas degradadas. A revegetação teria as seguintes finalidades: viabilizar a estabilização das áreas das voçorocas; recuperação da cobertura vegetal; reabilitação do ecossistema local; recomposição paisagística e melhoria da qualidade das águas do Ribeirão Santa Maria. Embora a etapa de

construção do canal de captação das águas pluviais tenha sido executada, a recuperação da voçoroca não foi realizada. Além disso, o processo de revegetação também não foi executado em sua totalidade. Desta forma, o processo de expansão da voçoroca na cabeceira do Ribeirão continua ocorrendo.



Figura 568 - (a) Galeria de drenagem de águas pluviais localizada na cabeceira do Ribeirão Santa Maria; b) Escadaria com a finalidade de diminuir a energia cinética da água; c) formação de processos erosivos nas margens do Ribeirão Santa Maria; d) assoreamento do leito do Ribeirão Santa Maria.

Fontes: Foto b - PRAD -TOPOCART, 2011, p. 17; e fotos a, c e d tirada pela autora (CARVALHO, I.C.D.H., 2011).

4.5. Tópicos Conclusivos do Capítulo

Este capítulo avaliou a aplicação da metodologia P.E.I.R. e buscou-se fazer um diagnóstico das condições ambientais da RA de Santa Maria. Ao resgatar os questionamentos motivadores da pesquisa, observa-se que no geral todos foram respondidos, porém, outros surgiram no decorrer da pesquisa. Desta forma, com ênfase na análise urbanística, constatou-se que a dinâmica de ocupação da cidade de Santa Maria ocorreu de forma desordenada e acelerada, com um Núcleo Central Urbano, densamente povoado. A tendência é que este



cenário continue a se proliferar para as áreas adjacentes, sempre seguindo o vetor principal de expansão do DF. A partir dos indicadores analisados, observou-se, que a RA enfrenta uma realidade conflitante, pois, o Núcleo Urbano Central, já se encontra em estado crítico de desequilíbrio entre o homem e a natureza. A capacidade de suporte, das Unidades Hidrográficas dos Ribeirões Santa Maria e Alagado, em se adensar já está comprometida, prejudicando a qualidade de vida dos moradores. Caso, a RA venha receber novos acréscimos populacionais, como o já estimado pela Administração Regional, em torno de 85.000 novos habitantes, as áreas que apresentam maiores riscos e fragilidades ambientais como APP's e APM's não serão respeitadas.

O discurso por parte dos empresários, políticos e dos agentes especuladores é de que seja promovida uma ocupação manejada e compensatória na cidade, de forma, que venha se tornar uma cidade sustentável. Mas, na prática, constata-se que a cidade passará por uma conturbada imposição socioeconômica de interesses de ordem desenvolvimentista em detrimento das condições ambientais da região. O que acontece é que neste ritmo a paisagem da RA de Santa Maria será transformada drasticamente, não há como negar que enquanto não houver uma gestão sustentável na cidade, as condições ambientais serão deterioradas pelo antropismo seja num curto ou médio prazo.

A própria urbanização e a imposição socioeconômica é ambivalente, pois, na medida em que melhora as condições de bem-estar da população, fornecendo conforto material às pessoas, não consegue manter o ambiente ileso das ações e políticas territoriais impostas pelos agentes modeladores do espaço. A ordem e o caos são gêmeos, concebidos em meio à ruptura e colapso do mundo ordenado manejado, portando, cabe aos gestores, através de planejamentos e ações públicas eficazes buscarem o equilíbrio entre o homem e a natureza.

As ações devem ser reguladas, partindo do conhecimento das partes que serão inseridos no contexto geral, para compreensão da totalidade - da paisagem como uma unidade espacial; que seguindo ações operacionais de fiscalização, controle e punição aos eventos drásticos, de forma integrada e direcionada, resultará em uma gestão territorial e ambiental mais eficaz para a RA.



5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo geral realizar um diagnóstico ambiental, de caráter pós-ocupacional, da urbanização na RA XIII de Santa Maria, identificando o grau de degradação ambiental dos recursos naturais. Para tal, foi ajustada e aplicada a metodologia do modelo Pressão-Estado-Imapcto-Resposta (PEIR), verificando as possíveis contribuições deste modelo para a gestão ambiental e territorial na região.

A partir do levantamento de informações realizado pela autora pôde-se inferir que praticamente não existem estudos sobre impactos ambientais realizados para a RA de Santa Maria, e nenhum abordando o tema de forma estruturada tal como foi a proposta deste trabalho. Verificou-se também que, apesar de promissora, e possuir uma teoria bastante desenvolvida, ainda existem poucos trabalhos onde foram aplicados a metodologia da matriz PEIR.

A aplicação da metodologia da matriz PEIR evidencia que o principal problema associado a degradação ambiental, na RA de Santa Maria, surge da falta de monitoramento e controle do uso e ocupação do solo. Identificou-se que os fatores que mais contribuem para a degradação da RA são: o crescimento acelerado e sem planejamento da cidade de Santa Maria e adjacências, a proliferação de parcelamentos e condomínios irregulares, a exploração da agricultura intensiva e a atividade clandestina de mineração. Entre os principais impactos ambientais descritos na RA, destaca-se a degradação dos corpos hídricos e a contaminação e erosão do solo.

Uma das constatações desta pesquisa é que os projetos de planejamento são setorizados, não levando em consideração uma visão geral dos problemas ambientais da RA de Santa Maria. A gestão ambiental e territorial da RA está fragmentada e descentralizada entre diferentes órgãos gestores, com a maior parte das ações administrativas voltadas para as áreas do Núcleo Central da Cidade. Outras regiões como a Reserva Alfa da Marinha, localizada na Unidade Hidrográfica do Ribeirão Saia Velha, e os Setores Habitacionais do Tororó e de Mansões Fazendárias, localizados na Unidade Hidrográfica dos Ribeirões Santana, Maria Pereira e Pau Caixeta, acabam sendo administrados pela própria União e pela Fundação Zoobotânica de Brasília.

Ao se estudar a dinâmica da ocupação urbana da RA fica claro que é urgente a necessidade de melhorar o monitoramento e controle do uso do solo. O que se têm observado



na cidade de Santa Maria e no DF como um todo, é que vários condomínios são implantados e permanecem vazios, demonstrando que a especulação imobiliária é tão acentuada que a demanda acaba não cobrindo a oferta, pois os preços dos imóveis estão muito elevados. Uma situação visível no Setor do Tororó é que os lotes, no geral, estão nas mãos de especuladores (proprietários de imobiliárias, donos de empreiteiras e outros investidores) que acabam ditando o preço, manipulando a oferta e selecionando a clientela deste mercado. Por outro lado, existe uma alta demanda por moradia de famílias de baixa renda que, sem poder pagar os altos preços exigidos pela especulação imobiliária, acabam por se instalar em áreas irregulares, com alta fragilidade e vulnerabilidade sócio-ambiental, como o Setor Habitacional Santa Maria. A ocupação desordenada interfere na dinâmica e no equilíbrio da paisagem natural, e acaba expandindo-se para áreas de mananciais, áreas rurais remanescentes, em APP's e APM's, como ocorre constantemente na RA pesquisada.

Na atual conjuntura de forte crescimento do setor da construção civil, sobretudo no DF, a demanda por agregados minerais (areia, saibro, cascalho, etc.) tende a continuar elevada. Isto deve aumentar, ainda mais, a pressão para ampliação da produção dos areais instalados na RA. Devido a grande burocracia e morosidade para concessão de licenças de exploração mineral, a tendência é que cresça a informalidade da atividade na região. Uma vez que o arcabouço legal em relação a este tema já é bastante avançado, a reversão deste quadro passa pela implementação de um plano de fiscalização e punição eficaz por parte dos órgãos ambientais, contando ainda com a participação da Administração Regional. Em relação as áreas que já se encontram degradadas, verificou-se a urgência na implantação dos Planos de Controle Ambiental - PCA e Planos de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, como forma de evitar que os impactos ao meio ambiente, recursos hídricos e a população em geral, sejam ainda mais profundos.

Identificou-se que, na região da unidade hidrográfica do Ribeirão Santana, a maior pressão sobre o meio ambiente é proveniente da atividade agrícola intensiva, seja para produção de grãos ou hortifruticulturas. Para aumentar a produtividade, os produtores de grãos utilizam a técnica de irrigação por pivôs centrais, que é bastante ineficientes do ponto de vista hídrico e consome enormes volumes de água. Isto causa um drástico rebaixamento dos níveis dos corpos hídricos, nos períodos de estiagem, dificultando o acesso à água para outros tipos de usos à jusante dos pontos de coleta. A maioria dos hortifruticultores, por sua vez, captam água diretamente das nascentes, por serem mais limpas. A canalização de nascentes também gera grandes impactos em relação à diminuição do fluxo de água para os



rios. Embora seja necessário a concessão de outorga, para captação de água para irrigação, na prática, a maioria das captações são irregulares. Neste sentido, é necessário que o órgão gestor (ADASA) realize uma fiscalização e controle mais efetivo das atividades agrícolas na RA, tanto em relação à concessão de outorgas quanto a verificar se as condicionantes estabelecidas nas mesmas estão sendo respeitadas.

A aplicação da metodologia evidenciou, também, o potencial que algumas ações tem no sentido de mitigar os efeitos da degradação ambiental, decorrente dos problemas da má gestão territorial e ambiental na RA, bem como de prevenir futuros impactos. Dentre as quais destaca-se a criação de um Plano Diretor Local e a implantação da Agenda 21 Local na RA de Santa Maria. A longo prazo, o aprimoramento dos programas de educação ambiental nas escolas, com a participação da comunidade, é sem dúvida a melhor aposta para tornar a RA um exemplo de sustentabilidade e qualidade ambiental.

Com base na análise dos indicadores de resposta constata-se que, ao contrário do que é percebido pelo senso comum, existem várias ações sendo tomadas pelos órgãos gestores, e pela comunidade envolvida, no sentido de sanar, controlar ou minimizar os impactos ambientais na região da RA de Santa Maria. O problema não está na falta de ações, nem de instrumentos legais de gestão territorial e ambiental, mas na ineficácia das medidas tomadas. Falta o comprometimento com os resultados por parte dos gestores públicos, e uma cobrança e participação mais efetiva por parte da comunidade local.

No geral, a metodologia PEIR configurou-se em uma interessante ferramenta de análise dos impactos ambientais, potencialmente indicada para auxiliar nas fases de um planejamento ambiental, gerando subsídios para a tomada de decisão. Porém, foram identificadas dificuldades para o levantamento dos indicadores de impactos e resposta, sobretudo no que concerne o acesso aos dados e ações públicas realizadas na RA de Santa Maria. Vários indicadores não foram totalmente explorados devido a dificuldade de acesso às informações. Entre os problemas enfrentados em relação à coleta de informações sobre a gestão ambiental na RA destaca-se:

- Inexistência de monitoramento e/ou dados nas instituições pesquisadas;
- As informações, mesmo que sobre um mesmo tema, estão descentralizadas em diferentes órgãos e instituições públicas;
- Falta de interesse dos funcionários em repassar informações, que são públicas;



- As informações não foram inseridas, ou não são encontradas, nos bancos de dados onde deveriam estar armazenadas;
- O acesso às informações não foi autorizado pela instituição;

Em uma das solicitações de dados requeridas junto a Terracap a resposta recebida foi que o pleito não poderia ser atendido; uma vez que, a companhia não fornece determinados tipos de dados à particulares.

Constatou-se que a maior dificuldade na aplicação do modelo PEIR, caracterizado por ser uma metodologia linear, é conseguir ajustá-lo à condicionantes de um sistema aberto, que sofre interferências contínuas de vários fatores (políticas públicas, ações econômicas internas e externas, etc.). A aplicação desta metodologia é mais eficiente quanto mais fechado for o sistema estudado, e quando maior for a disponibilidade de informações sobre o tema em análise.

A autora acredita que as informações e resultados obtidos nesta pesquisa venham a contribuir para melhorar a gestão sobre uso do solo na região, como também fornecer insumos e mecanismos para recuperação das áreas degradadas, principalmente das nascentes. No geral, esperara-se que este trabalho contribua para o processo de formulação de políticas públicas para o gerenciamento ambiental da RA de Santa Maria. É consenso que informações corretas e disponíveis no tempo adequado constituem a base para a formulação de políticas públicas mais eficazes e eficientes.

Por fim, a matriz dos indicadores a seguir apresenta uma síntese das ações de Resposta provenientes da análise dos indicadores de Pressão, Estado e Impacto, selecionados e relacionados nos resultados anteriores (ver Quadro 19).



Quadro 18 - Indicadores analisados da estrutura da matriz P.E.I.R. na RA XIII de Santa Maria.

INDICADOR	CATEGORIAS	INDICADORES DE PRESSÃO	INDICADORES DE ESTADO	INDICADORES DE IMPACTO	INDICADORES DE RESPOSTA
Expansão Urbana na RA					
Foram detectados dois vetores principais de pressão (45 parcelamentos catalogados na RA):					
i) um relacionado à ocupação densificada e já consolidada de áreas do Núcleo Urbano Central (Oeste/Sudoeste da RA), como nos Setores Habitacionais do Ribeirão (antigo Porto Rico), o Meirelles e criação de novos parcelamentos nas áreas da Reserva da Marinha – UH do Saia Velha (com meta de receber 70.000 habitantes nos próximos 5 anos);		<ul style="list-style-type: none"> • Vetor de Expansão Principal - Centro-Sul do DF (BR-040); • Especulação Imobiliária: com a consolidação e expansão dos Setores Habitacionais Meireles e Tororó e nova proposta de parcelamento do Solo na Vila Naval Almirante Visconde de Inhaúma (Reserva da Marinha); • Crescimento demográfico acelerado (migração interna e externa – RA's/Entorno); • Instalação e Ampliação do Pólo de Desenvolvimento JK (setor industrial); • Instalação do Setor de Múltiplas Atividades de Santa Maria – SMA nas proximidades da APM do Alagado; • Novo pedido de alteração do Poligonal da RA, com a incorporação de áreas do nordeste do Gama, nas proximidades do córrego Crispim, APM Ponte Alta/Alagado; • Pressão sobre a capacidade de produção dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário; • Pressão de novas captações de águas subterrâneas e uso de fossas sépticas sobre os aquíferos na RA; 	<ul style="list-style-type: none"> • Para o estado foram apresentadas as estatísticas associadas à: Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água, como o número de unidades de consumo e de habitantes atendidos, extensão da rede de abastecimento (Km), quantidade de reservatórios, capacidade de distribuição de água potável (m³), volume produzido de água na RA (m³), volume faturado de água (m³) por categorias e quantidade de hidrômetros instalados; • Mapeamento dos pontos de captação de águas subterrâneas e superficiais; • Apresentação das estatísticas associadas ao estado do esgotamento sanitário na RA, como percentual de residências atendidas, o volume de esgoto coletado (m³/mês), a extensão total da rede de esgotamento sanitário (Km), a quantidade, atendimento e a operação das Estações de Tratamento de Esgotos - ETE's (Alagado, Vila Aeronáutica e Santa Maria) e instalações de fossas sépticas; • Apresentação do cenário da coleta de resíduos sólidos e limpeza pública na RA de Santa Maria, com as estatísticas de quantidade de lixo coletado (ton.) e varrição anual de ruas (km); 	<ul style="list-style-type: none"> • Poluição atmosférica decorrente de emissão de partículas de poeira, fuligem, etc., identificando as áreas problemáticas e o cenário dos casos de internações hospitalares e óbitos por doenças do aparelho respiratório, como: pneumonias, sinusites, infecções agudas das vias aéreas superiores, asma, bronquites, etc. • Contaminação dos recursos hídricos e o cenário dos casos de internações hospitalares por doenças de veiculação hídrica (infeciosas e parasitárias), como: amebíase (diarréias persistentes), giardíase e criptosporidíase, gastroenterite (infecção do estômago e do intestino), febres tifóide e paratifóide, hepatites infecciosas, cólera, dengue, etc.; • Perda da quantidade e qualidade das águas das nascentes (irrigação horticulturas e captação para mineração); • Presença de resíduos sólidos nos afloramentos e minas; • Pontos de despejo de resíduos sólidos em APP (nº/ano); • Efluentes lançados de esgoto doméstico nas proximidades das nascentes (nº/ano); • Retirada de solos hidromórficos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ações de remoção de edificações em APP. Apesar de ter sido solicitado os dados para Secretaria da Ordem Pública e Social (Seops), e a Agência de Fiscalização (Agefis) e IBRAM, as informações não foram disponibilizadas; • Autuações por crimes ambientais (nº/ano). Não houve acesso às informações; • Recuperação de áreas degradadas (há/ano), não foi possível identificar ações recentes de recuperação, somente ações realizadas entre 2003 a 2005, pelo Projeto Adote uma Nascente, executado pelo IBRAM, reflorestamento do Cerrado; • Planos de infraestrutura (nº/ano) a implementar; • Visitas monitoradas (nº/ano) 02 visitas por semestre; • Coleta seletiva (ton/mês); • Instalação de estação de monitoramento da qualidade do ar na RA de Santa Maria, não há previsão de implementação pelo IBRAM; • Processo de Regularização dos parcelamentos urbanos (nº/ano); • Reuniões da “Conferência Distrital das Cidades Extraordinária”, 02 reuniões em 2011; • Comitê de Bacia Hidrográfica do Paranoá, é preciso ampliar sua atuação na RA; • Execução de Plano Diretor Local, ainda não foi implementado na RA;



		<ul style="list-style-type: none">• Estado da qualidade das águas do sistema de abastecimento público e dos corpos hídricos da RA, analisando os parâmetros como cor, pH, turbidez, cloreto, dureza, ferro total, nitrogênio de nitrato, coliformes totais e fecais, Escherichia Coli, dentre outros;• O estado da fragilidade de contaminação dos recursos hídricos, classificando em riscos alto, médio e baixo;• A susceptibilidade à erosão por movimentos de massa e o estado dos solos na RA;• Estado das Ocupações em APP, APM e Parques;• Avançado estado de degradação da cobertura vegetal nativa e das matas ciliares dos rios;• Acelerado processo de impermeabilização do solo.	<p>para comercialização;</p> <ul style="list-style-type: none">• Erosão gradativa do solo, lixiviação, carreamento de materiais poluentes para os corpos hídricos e assoreamento dos rios;• Presença antrópica nas nascentes, contaminação das águas por lavagem de roupas, louças, banhos, etc.;• Rebaixamento dos lençóis freáticos e destruição de campos de murundus;• Proliferação de insetos, mosquitos, moscas, ratos na RA;• Difusão de doenças como a Leptospirose e dengue;• Contaminação do ar, com a queima frequente de lixos;• Acelerados processos erosivos por sulcos, ravinas e voçorocas;• Ocorrência de enchentes e inundações no núcleo urbano central da RA (nº/ano).	<ul style="list-style-type: none">• Execução da Agenda 21 Local, não foi concluído o processo de criação, a implementar;• Execução do Programa Brasília Cidade 21, em efetivação nas 31 Regiões Administrativas do DF;• Projeto Bacias do Movimento CYAN – WWF/AMBEV, recuperação da microbacia do Córrego Crispim, afluente do Ribeirão Alagado, em execução;• Programa Produtor de Água, IBRAM, ADASA, ANA, EMATER, etc.; solicitada sua implementação na RA;• Plano Diretor de Esgotos, implantação da ETE Tororó;• Plano Diretor de Resíduos Sólidos do DF, criação do novo Aterro Sanitário, a implementar;• Aplicação da Lei 9.795/99, com a implementação de Projetos de Educação Ambiental nas Escolas e com a comunidade local;• Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) à jusante das quadras 416/516 de Santa Maria, implantado em 2002, porém não concluído;• Aplicação do “Projeto de Revitalização do Ribeirão Santa Maria – Educação Ambiental e Participação Popular na Construção da Cidadania”, desenvolvido na cidade no período de 2003 a 2006;• Projeto de ampliação da rede de drenagem águas pluviais no núcleo central urbano da RA, para solucionar problemas de inundações nas quadras 104 a 204, 100, 302, 402 e 403, a implementar.
--	--	---	---	--



Atividade de Mineração	<ul style="list-style-type: none">• Crescimento do mercado da construção civil e a alta demanda por agregados e produtos para construção civil;• Produção e fornecimento de agregados (areia, saibro e cascalho) para o setor civil de outros estados como para cidades do entorno de Goiás.	<ul style="list-style-type: none">• Aumento das áreas exploradas com as instalações de areais sem licenças para funcionamento;• Aumento do tráfego rodoviário para escoamento da produção;• Crescimento de Frota de Veículos na RA;	<ul style="list-style-type: none">• Alteração topográfica;• Alteração da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;• Alteração do regime de escoamento das águas superficiais e subterrâneas;• Emissão de ruídos e dispersão de gases e poeiras;• Supressão da vegetação;• Perda de ecossistemas (fauna e flora);• Abertura de novas vias secundárias sem licenças ambientais.	<ul style="list-style-type: none">• Recuperação física do solo;• Revegetação com plantio de árvores nativas;• Aplicação de relatórios técnicos do empreendimento para sucesso da recuperação da área;• Ações de moralização do processo de licenciamento da atividade de mineração na RA (à implementar).
Agricultura Intensiva	<ul style="list-style-type: none">• Taxa de crescimento das áreas irrigadas na área da bacia ou da região;• Extração anual de água para irrigação derivada dos mananciais.	<ul style="list-style-type: none">• Área de drenagem da bacia ou do principal manancial;• Reserva de água doce: superficiais e subterrâneas;• Precipitação na área da bacia ou do principal manancial.	<ul style="list-style-type: none">• Diminuição da profundidade média dos principais rios da bacia ou da região;• Número de amostras com concentração de produtos tóxicos contaminantes.	<ul style="list-style-type: none">• Proteção das fontes e dos mananciais na RA;• Criação de critérios para a concessão de outorgas, segundo as classes de uso dos corpos hídricos (ANA e Adasa);• Programas de Reflorestamento anual;• Transporte da água para irrigação por tubulações evitando a evaporação nos canais.

Organização: CARVALHO, I.C.D.H., 2012.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACIESP. Glossário de ecologia. São Paulo: ACIESP, 2ª Ed., 1997. 352p. (Academia de Ciências do Estado de São Paulo).
- ADASA. Pagamento por Serviços Ambientais a Produtores Rurais da Bacia do Pípiripau. Edital n.º 01/2012, 22 de março de 2012. Disponível em: http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/Cotas_LP/Edital_Produtor_de_gua_no_Pipiripau_Dia_da_gua.pdf.
- ANJOS, R.S.A. dos. Estruturas básicas da dinâmica territorial no DF. 199-215. In: Paviani, Aldo (orgs). Brasília: controvérsias ambientais. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2003. 316p.
- ANJOS, R.S.A. dos. Monitoramento do crescimento e vetores de expansão urbana de Brasília. In: Paviani, A. et. al. Brasília 50 anos: da capital a metrópole. Brasília: Editora UnB, 2010. 490p. 369-396p.
- ARIZA, C.G. e ARAÚJO NETO, M. D. de. Contribuições da geografia para avaliação de impactos ambientais em áreas urbanas, com o emprego da metodologia Pressão-Estado-Impacto-Resposta (P.E.I.R). Caminhos de Geografia, Uberlândia, V.11, n.35, Set/2010, p.128 - 139.
- ARIZA, C.G. Qualidade Ambiental em Águas Lindas de Goiás e a Gestão dos Recursos Hídricos, 231 p. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Departamento de Geografia. 2010.
- BARBOSA, G. V. Relevo. In: BANCO DO DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS. Diagnóstico da economia mineira: o espaço mundial. Belo Horizonte: Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais, 1967. p. 69-108. v. 2
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. São Paulo: Editora Ícone, 1999, 356 p.
- BEZERRA, M.C.L. Planejamento e gestão ambiental: uma abordagem do ponto de vista dos instrumentos econômicos. (Tese de Doutorado). São Paulo: Universidade de São Paulo/Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 1996.
- BRASIL, Código de Mineração. Decreto-Lei 227/67, 28 de fevereiro de 1967.
- BRASIL, Código de Mineração. Lei Complementar 9.314, de 14 de novembro de 1996.
- BRASIL, Código Florestal. Lei. 4.771, de 15 de setembro de 1965.
- BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil, 1988.
- BRASIL, Estatuto das Cidades. Lei 10.257, de 10 de julho de 2001.
- BRASIL, Política Nacional de Recursos Hídricos. Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997.
- BRASIL, Política Nacional do Meio Ambiente. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981.



BRASIL. Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nº 001, de 23/01/1986. Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental.

BREMER, U.F. Rumo às Cidades Sustentáveis. Texto referencial para discussão – IV CNP – Congresso Nacional de Profissionais, CONFEA, 2001. Disponível em www.agirazul.com.br/nat/cidades.htm, acesso em 10/04/2010.

CAESB. Programa de Proteção das Captações/Mananciais, 2011. Disponível em: http://www.caesb.df.gov.br/_conteudo/meioAmbiente/protecaoCaptacoes.asp. Visitada em: Julho/2011.

CAESB. Relatório Anual da Administração – 2011. Disponível em: http://www.caesb.df.gov.br/Arquivos/Relatorio_Anual_de_Administra%C3%A7ao_2011.pdf, acesso em 15/06/2011.

CAESB. SIESG – Sinopse do Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Federal. Assessoria de Planejamento, Programação e Controle – PPC. Coordenadoria de Planejamento e Controle Operacional de Sistemas – PPCS. 22ª Publicação, 2008.

CALHEIROS, R. de O., et al. Preservação e Recuperação das Nascentes. Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ – CTRN, 2004, 40p.

CANO, W.; BRANDÃO, C.A. A região metropolitana de Campinas: urbanização, economia, finanças e meio ambiente. Campinas: Editora da Unicamp, 2002.

CARDOSO, M.J.S. Cartografia das Atividades de Extração de Minerais Utilizados NA Construção Civil e Quantificação do Grau de Degradação Ambiental na Região de Manaus-AM. Dissertação de Mestrado em Geografia, Universidade de Brasília – UnB-GEA, Instituto de Ciências Humanas, 2008, 110p.

CARVALHO, S.N. DE. Estatuto da cidade: aspectos políticos e técnicos do plano diretor. São Paulo Perspec. [online]. 2001, vol.15, n.4, pp. 130-135. ISSN 0102-8839.

CASTELLS, M. O fenômeno urbano: delimitações conceituais e realidades históricas. In: A questão urbana. São Paulo: Paz e Terra, 2000. 590p. p. 39-59.

CAVINATTO, V., et al., 1995, Caracterização Hidrográfica do Estado de Mato Grosso. 1995. PRODEAGRO/SEPLAN/FEMA, Cuiabá - MT.

CBH/RP. Atividades do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá –CBHRP – 2011. Ata da Terceira Reunião Ordinária, 2011. Disponível em: http://www.cbhparanoa.df.gov.br/documentos/RelatorioAtividades_2011_v2.pdf

CHAER, T.M.S. Regularização Fundiária em Área de Preservação Permanente: Uma contribuição à gestão urbana sustentável. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília, UnB-FAU, 2007, 166p.

CLARK, N; PEREZ-TEJO, F., ALEN, P. The nature of Systems. In Evolutionary dynamics and sustainable development: a systems approach. Edward Elgar, Aldershor, 1995, p. 19-41.



- CIDADE, L.C.F. “Qualidade ambiental, imagem de cidade e práticas socioespaciais”. In: Paviani, A. e Gouvêa, L.A.de C. (Orgs). Brasília: Controvérsias Ambientais. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2003, p.157-180.
- CLARK, D. Introdução à geografia urbana. São Paulo, DIFEL, 1985. 286 p.
- CODEPLAN. Atlas do Distrito Federal. Brasília, DF, 1984.
- CODEPLAN. Mapas temáticos do Distrito Federal. Brasília: Governo do Distrito Federal, 1996. Formato digital.
- CODEPLAN/PDAD. Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios – PDAD 2010/2011-Santa Maria. Brasília, DF, Junho/2011.
- CODEPLAN/PDAD. Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios – PDAD 2004, Brasília, DF, Dezembro de 2011. 85 p.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 302, de 20 de março de 2002. Ministério do Meio Ambiente.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Ministério do Meio Ambiente.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 369, de 28 de março de 2006. Ministério do Meio Ambiente.
- COELHO, J.H.; STEINKE, V.A.; STEINKE, E.T. Distribuição de Incêndios Florestais no Distrito Federal em Função das Características do Clima e da Densidade Populacional no Período entre 2002 e 2006. Revista Espaço & Geografia, Vol. 14, Nº 1, 2011, p. 305-329.
- CORRÊA, Roberto Lobato. Região e Organização Espacial. São Paulo. Ática, 1989.
- CRUZ, M. C. da. Avaliação de Impactos Ambientais da Urbanização: o Caso de Brazlândia na Bacia do Lago do Descoberto/DF. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília, Brasília, 1998.
- CUNHA, S. B DA; GUERRA, A. J. T. Degradação Ambiental. In: Guerra, A. J. T.; Cunha, S. B. Geomorfologia e Meio Ambiente. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p. 225.
- CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. Geomorfologia fluvial. In: CUNHA, J. B; GUERRA, A. J. T. (org.). Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- DA GUIA, G.A. Políticas territoriais, segregação e reprodução das desigualdades sócio-espaciais no Aglomerado Urbano de Brasília. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geografia da Universidade de Brasília, 2006.
- DAVIS, K. A urbanização da humanidade. In: Davis, K et al. Cidades: a Urbanização da Humanidade. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.
- DISTRITO FEDERAL, Criação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá. Decreto nº 27.152, de 01 de setembro de 2006.



DISTRITO FEDERAL. Lei Complementar n 803, 25 de abril de 2009. Aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal - PDOT. Publicada no DODF de 19052010.

DORNELAS, H.L.; PESSANHA, R.R.; RIBEIRO FILHO, G.B. Gestão Urbana e Tributária Frente ao Estatuto da Cidade e a Lei de Responsabilidade Fiscal: o Caso do Município de Muriaé (MG). *Revista de Ciências Humanas*, volume I, nº 2, p.163-170, jul. 2001.

EMATER. Programa Produtor de Água - Projeto Pipiripau, 2012. Disponível em: <http://www.emater.df.gov.br/sites/200/229/00002235.pdf> .

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

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Serviço de Produção de Informação. 1999.

FARIAS, C.E.G. Mineração e Meio Ambiente no Brasil. PNUD. 2006. 40p.

FELIPPE, F.; MAGALHÃES JUNIOR, A.P. Consequências da Ocupação Urbana na Dinâmica das Nascentes em Belo Horizonte - MG. IGC/UFGM, 2010. <http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/outros/6EncNacSobreMigracoes/ST5/FelippeMagalhaes.pdf>

FERREIRA, I. M. O afogar das veredas: uma análise comparativa espacial e temporal das veredas do Chapadão de Catalão (GO). 2003. 242 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

FLORENZANO, T. G. Introdução à Geomorfologia. In: Florenzano, Teresa Gallotti. (Org.). *Geomorfologia: Conceitos e tecnologias atuais*. 1ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, v. 1, p. 12-30.

FREITAS, C.F.S. Proteção Ambiental e Direito à Cidade no processo de expansão urbana do Distrito Federal: Até que ponto existe um conflito? . Tese de Doutorado da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2009, p. 152f.

FREITAS-SILVA, F. H. & CAMPOS, J. E. G. 1998. Geologia do Distrito Federal. In: IEMA/SEMATEC/UnB 1998. *Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal*. Brasília. IEMA/SEMATEC/UnB. Vol. 1, Parte I. 86p.

FREYBERG, B. von. Ergebnisse geologischer Forschungen in Minas Gerais, Brasilien. *Neus Jahrb. Mineral. Geol. Paleontol. Sonderb.*, Stuttgart, 1932. v. 2.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Rio São Bartolomeu: preservação e recuperação em busca da sustentabilidade. Brasília, 2010. 140 p.

GOMES, P. e MELO, C. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: análise macroscópica. Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia. *Revista Sociedade & Natureza, Uberlândia*, 17 (32): p. 103-120, jun. 2005.

GONZAGA NETO, L. Produtividade e Competitividade Dependem do Aumento de Hectares Irrigados. *Revista dos Agrônomos*, v.3, n.1, p.14-20, 2000.



GOULART, F. G. T. A Conservação do Ambiente Urbano na Área Tombada de Brasília. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade de Brasília - UNB. 95 p. 2006.

GROSSI, Cláudia D. P. Avaliação da Qualidade Ambiental Urbana - Bacia Hidrográfica de Setetiba: Sub-bacia do Rio Mazomba-Cação, RJ. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

GUERRA, A. J. T. Processos erosivos nas encostas. In: Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Antonio José Teixeira GUERRA e Sandra Baptista da Cunha. 4ª Ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 472 p.

Guia de Avaliação da qualidade das águas. 2004. Disponível em: <[HTTP://www.rededasaguas.org.br/observando/guia_de_qual_agua.doc](http://www.rededasaguas.org.br/observando/guia_de_qual_agua.doc)>. Visitado em Setembro/09

HALL, M. J. Urban Hydrology. London: Elsevier Applied Science, 1984.

HERCULANO, S.C. A Qualidade de vida e seus indicadores. Ambiente e Sociedade. Campinas: Nepam/Unicamp, ano I, nº2, p.77-99, 1998.

IBAMA. Metodologia Pressão-Estado-Impacto-Resposta (PEIR). 2011. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/rqma/metodologia-pressao-estado-impacto-resposta-peir>. Visitado em novembro/2011.

IBGE. Censo demográfico de 2011. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBRAM, 2009. Governo libera 12 áreas para o descarte de resíduos. In: Luísa Medeiros, jornal Correio Brasiliense (31/08/2009). Acessado em : http://www.ibram.df.gov.br/003/00301009.asp?ttCD_CHAVE=88832.

INE - INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA - MÉXICO. Programa de Médio Ambiente 1995-2000. 1996. Disponível em: www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=100. Acesso em 19/10/2010.

JATOBÁ, Sérgio Ulisses Silva. Gestão ambiental urbana: da reflexão global á ação local. 2000. 140 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2000.

KARMAN, I. Ciclo da água, água subterrânea e sua ação geológica. In: TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M.; FARCHILD, T.R.; TAIOLI, F. (org.) Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos. 2000. p. 114-138.

KRISTENSEN, P. The DPSIR Framework. In: WORKSHOP ON A COMPREHENSIVE/DETAILED ASSESSMENT OF THE VULNERABILITY OF WATER RESOURCES TO ENVIRONMENTAL CHANGE IN AFRICA USING RIVER BASIN APPROACH, 27-29 September 2004, Nairobi, Kenya. Nairobi: UNEP Headquarters, 2004.

LACERDA, M.P.C., et.al. Aplicação de geotecnologias em correlações entre solos, geomorfologia, geologia e vegetação nativa no Distrito Federal, DF. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril, 2005, INPE, p. 2211-2218.



- LEITE, J. R. M. Dano ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial. Revista dos Tribunais, 2ª edição. São Paulo, 2003.
- MARIANO, Z.F.; BORGES, J.A.; MORAIS, V.; MARCOS, O.; SILVA, J.S.; CARVALHO, R. As Leis Ambientais e as Nascentes da Área Urbana de Jataí-GO. Acesso em 2010: <http://pt.scribd.com/doc/66312268/MEIO-AMBIENTE>.
- MATTOS, S.H.V.L. de; PEREZ FILHO, A. Complexidade e Estabilidade em Sistemas Geomorfológicos: uma introdução ao tema. Revista Brasileira de Geomorfologia, Ano 5, Nº 1, 2004, p. 11-18.
- MEDEIROS, A.E.; CAMPOS, N. Cidade projetada, construída, tombada e vivenciada: pensando o planejamento urbano em Brasília. In: PAVIANI, A. et. al. Brasília 50 anos: da capital a metrópole. Brasília, Editora UNB, 2010, p. 137-161.
- MIGLIORANZA, Eliana. Condomínios Fechados: Localizações de pendularidade. Um estudo de caso no município de Valinhos, SP. Dissertação (Mestrado em Demografia) Unicamp. Campinas, 2005, 113p.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. Construindo a Agenda 21 local. Brasília: MMA, 2000
- MOREIRA, I.V.D. Vocabulário básico de meio ambiente. Rio de Janeiro: FEEMA/Petrobrás, 1992.
- MORIN, E. O método. In: A natureza da natureza. Europa América. 1970, 277p.
- MOTA, S. Planejamento urbano e preservação ambiental. Fortaleza: Edições UFC, 1981.
- MOTA, S. Urbanização e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: ABES, 1999. 353p
- MUNN, R.E. Environmental impact assessment: principles and procedures. SCOPE report 5. Toronto: John Wiley & Sons, 1975.
- NETO, A. L.C. Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia. In: Guerra. A. J. T. e Cunha. S. B. da, Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.
- NOVAES PINTO, M. Paisagens do cerrado no Distrito Federal. In: NOVAES PINTO, M. (Org.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. 2. Ed. Brasília, UnB, 1994.
- OLIVEIRA DIAS, M.C. et al.. Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. Banco do Nordeste – Fortaleza, 1999, 297p.
- PARIZOTTO, A. Gerenciamento ambiental nas empresas de mineração. Dissertação (Mestrado). UNICAMP. Instituto de Geociências, Campinas, SP. 1995. 175 p.
- PAVIANI, Aldo. Geografia urbana: pauta de problemas/soluções para agendar. Entregue à Revista CIDADES, em 11/12/2010.
- PDOT - PLANO DIRETOR DE ORDENAMENTO TERRITORIAL E URBANO DO DISTRITO FEDERAL. Documento de referência: Perfil do Distrito Federal – Estudos Setoriais, Proposta do PDOT. Brasília: IPDF, 1997.



- PNUMA e CONSÓRCIO PARCERIA 21. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Metodología para la elaboración de los Informes GEO Ciudades: Manual de Aplicación: Versión 3. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente/Consortio Parceria 21, 2008.
- PNUMA e CONSÓRCIO PARCERIA 21. Projeto GEO CIDADES – Relatório Ambiental Urbano Integrado – Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2002.
- PNUMA e CONSÓRCIO PARCERIA 21. Projeto GEO Cidades: relatório ambiental urbano integrado: informe GEO: Manaus/ Supervisão: Ana Lúcia Nadalutti La Rovere, Samyra Crespo; Coordenação: Rui Velloso. Rio de Janeiro: Consórcio Parceria 21, 2002.188 p.
- QUIROGA, M. R. Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. Santiago de Chile. CEPAL, División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, 2001.
- RAMOS, A.E. Efeitos da queima sobre a vegetação lenhosa do Cerrado. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília, Brasília, 1990. 158p.
- REATTO, A. et. al. Mapa pedológico digital – SIG atualizado do Distrito Federal escala 1:100.000 e uma síntese do texto explicativo. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. 31p. (Documentos/Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111; n.120).
- ROCHA, E.A.V. Avaliação do Processo Evolutivo e da Dinâmica Erosiva: Um Estudo de Caso no Município de Ipameri-GO. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal de Uberlândia, 2007.
- ROMERO, M.A.B. A Sustentabilidade do Ambiente Urbano da Capital. In: PAVIANI, A. e GOUVEA, L.A.C. Brasília: Controvérsias Ambientais. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 2003. p. 241-265.
- ROSS, J. L. S. O Registro Cartográfico do Fatos Geomórficos e a Questão da Taxonomia do Relevo. In: Revista do Departamento de Geografia – FFLCH-USP, n° 6, São Paulo, 1992.
- ROSS, J. L. S. Recursos Hídricos e as Bacias Hidrográficas: Ancoras do Planejamento e Gestão Ambiental . Revista do Departamento de Geografia (USP), São Paulo, v. 12, 1998.
- ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. Revista Brasileira do Departamento de Geografia. n.8, p. 63-74, 1994. Disponível em: http://www.semrah.ba.gov.br/gercom/analise_empirica.pdf.
- SABANÉS, L. Manejo socioambiental de recursos naturais e políticas públicas: Um estudo comparativo dos projetos “Paraná Rural” e “Microbacias”. Porto Alegre, 2002
- SÁNCHEZ, Luís E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos - São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- SANTOS, Douglas Gomes dos. Qualidade ambiental urbana e ocupação periférica e percepção em área de proteção e recuperação de mananciais, Zona Sul de São Paulo. Caminhos de Geografia, v.9, n.27, set/2008, p.17-30.



SANTOS, E.V.; MARTINS, R.A. & FERREIRA, I.M. O processo de ocupação do bioma cerrado e a degradação do subsistema vereda no sudeste de Goiás. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 13., Viçosa, MG, 2009. Anais... Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 2009. p.1-20. Disponível em <www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos.../eixo2/010.pdf>. Acesso em junho de 2012.

SANTOS, Milton. “Ensaio sobre a urbanização latino-americana”. 1. ed., São Paulo: HUCITEC, 1982.

SEDHAB/DF. Conferência Distrital das Cidades Extraordinária da RA XIII, 2011. Disponível em: <http://www.sedhab.df.gov.br>. Visitado em novembro/2011.

SEDUH- Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação, SUPAR - Subsecretaria de Análise de Parcelamentos Urbanos/GDF. Diagnóstico Preliminar dos Parcelamentos Urbanos Informais no Distrito Federal - Brasília, 2006.

SENA, A.L.M; RODRIGUES PINTO, J.R. Regeneração Natural em Áreas Degradadas com Enfoque na Capacidade de Resiliência das Espécies Lenhosas do Cerrado. IX Simpósio Nacional do Cerrado. II Simpósio Internacional Savanas Tropicais. Brasília, 2008.

SERVILHA, E.R. As áreas de preservação dos cursos d’água para a ordem pública: Município de Campinas/SP. 2003. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Civil, Universidade de Campinas, Campinas/SP.

SERVILHA, E.R; DEMANTOVA, G. C; FREIRIA, R. C; RUTKOWSKI, E. W. As áreas de preservação permanente, as cidades e o urbano. Revista de Direito Ambiental, v. 46, p. 97-113, 2007.

SILVA, C. L. et. al. Análise morfotectônica da região sudoeste de Manaus por meio de Modelo Digital de Terreno. In: Simp. Geol. Amaz. 8, Manaus. Manaus, 2003, Resumos Expandidos, 1 – CD-ROM.

SILVA, J. A. da. Direito Urbanístico Brasileiro: 2ª ed. rev. At. 2ª tiragem. São Paulo MALHEIROS EDITORES, 1997. 421p.

SILVA, J. A. Direito urbanístico brasileiro. 2. ed., rev. e atualizada. São Paulo, 1995.

SILVA, L. M. da. A gestão de recursos hídricos em Unaí – MG: os usos múltiplos das águas e suas implicações sócio-ambientais. 181 p. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília – GEA, Gestão Ambiental e Territorial, 2006.

SILVA, R. A. Avaliação de processos de licenciamento ambiental de jazidas de areia em Santa Maria, Distrito Federal. Dissertação de Mestrado em Engenharia Florestal, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2010.

SILVEIRA, D.P.F. Contribuição para o entendimento das mudanças no planejamento territorial do Distrito Federal. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília- FAU, Brasília, 1999.



SOUZA, Sérgio Magno Carvalho. *ESTRUTURA URBANA, DESCONCENTRAÇÃO E CENTRALIDADE NO DISTRITO FEDERAL*. Projeto de Qualificação. Universidade de Brasília – UNB. Programa de Pós-Graduação em Geografia – Mestrado, 2009.

STEINKE, V. A. *Uso integrado de dados digitais morfométricos (altimetria e sistema de drenagem) na definição de unidades geomorfológicas no Distrito Federal*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Instituto de Geociências, 2003, 101 p.

STEINKE, E.T. *Considerações sobre variabilidades e mudança climática no Distrito Federal, suas repercussões nos recursos hídricos e informação ao grande público*. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília. Instituto de Biologia. Departamento de Ecologia. 2004, 201p.

STRAHLER, A.N. *Physical Geography*. New York, Jhon Wiley and Sons, 1969.

TERRACAP, *Plano de Recuperação de Áreas Degradadas à Jusante das Quadras 416/516 Santa Maria, DF*. Terra Base - Meio Ambiente, Engenharia e Comércio Ltda. 2002, 60p.

THORMAZIELLO, Sueli. *Usos da terra e sua influência sobre a qualidade ambiental*. In: SANTOS, Rozely Ferreira dos (Org.). *Vulnerabilidade Ambiental*. Brasília: MMA, 2007. p.23-38.

TOPOCART. *Relatório fotográfico de vistoria técnica referente a elaboração do Plano de Controle Ambiental - PCA para implantação do parcelamento de solo urbano do Setor Habitacional Ribeirão*, 2011.

TRAJANO, V. A. de. *A biblioteca e suas representações: um olhar sobre as comunidades rurais de Cachoeira, Juazeiro e Santo Antonio da Cobra no Município de Parelhas/RN: Elementos para uma Análise de Processo de Desertificação*. UnB, Dissertação de Mestrado. Gestão Ambiental e Territorial, Brasília, 2005.

UGEDA JUNIOR, J.C.; AMORIM, M.C.C.T. *Planejamento da Paisagem e Indicadores Ambientais na Cidade de Jales-SP*. Artigo da Revista *Formação*, nº 14 volume 2, p. 80-103, 2007.

UNB/MPDFT 2006 - *Relatório do Projeto de Ação Contínua – “Revitalização do Ribeirão Santa Maria: Educação Ambiental e Participação Popular na Construção da Cidadania*, 2006, p. 30.

VIEIRA, E.H.A. *O licenciamento ambiental de portos de areia da bacia do Rio Corumbataí como instrumento para recuperação de áreas de preservação permanente*. Piracicaba, 2005. 186p. Dissertação de Mestrado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz. Universidade de São Paulo. Acesso ao site <http://www.teses.usp.br>.

VIVELA, L. A. A. *Irrigação por autopropelido e pivô central*. Lavras: FAEPE, 1999. 82p.



APÊNDICE A - ROTEIRO DIRIGIDO DA ENTREVISTA APLICADA AOS GESTORES DA ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DA RA XIII – SANTA MARIA



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

APLICAÇÃO DA ENTREVISTA AOS GESTORES DA ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DA RA XIII – SANTA MARIA

Projeto: “Diagnóstico de Impactos Ambientais da Ocupação Territorial e Urbanização nas Unidades Hidrográficas dos Ribeirões Santa Maria, Alagado, Saia Velha e Santana: o Caso da RA XIII de Santa Maria”.

- 1) Em relação à voçoroca existente nas proximidades das quadras 416 e 316, quais são as intervenções da Administração Regional com o intuito de corrigir o impacto ou as mudanças do estado do ambiente local, para controlar o avanço e os impactos do processo erosivo?
- 2) A Administração Regional tem trabalhado em parceria com outros órgãos, com programas de Educação Ambiental junto á comunidade, no intuito de promover voluntariamente as mudanças comportamentais da comunidade de Santa Maria?
- 3) A RA XIII de Santa Maria, promove em sua governança, processos de consulta pública para determinar quais são os anseios da sociedade, opinião pública à respeito das ações e dos mecanismos de preservação, recuperação e gerenciamentos dos recursos naturais na cidade?
- 4) Quais são as estratégias que a Administração Regional utiliza para intervir nas áreas de ocupação irregular, informal ou em fase de regularização? Há um mapeamento dos parcelamentos do solo e em qual situação fundiária eles se encontram?
- 5) É de fundamental importância para a gestão de recursos hídricos a existência de Comitê de Bacias Hidrográficas? A RA XIII de Santa Maria está participando do Comitê de Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá ou já foi criado um Comitê próprio que abrange as Unidades Hidrográficas dos Ribeirões Santa Maria, Alagado, Saia Velha, Maria Pereira e Santana?
- 6) Quais são as áreas de riscos ou que apresentam maiores fragilidades ambientais? A Administração já elaborou um mapeamento das áreas de riscos de contaminação dos recursos hídricos ou de riscos à erosão, e de outros impactos como as áreas que apresentam susceptibilidade às inundações ou alagamentos?
- 7) Quais são as medidas tomadas para conter os alagamentos das quadras 403, 402 e 302? Há um trabalho em conjunto com a Defesa Civil e a NOVACAP?



- 8) A RA XIII de Santa Maria desenvolve algum monitoramento das atividades de mineração na região, disponibilizando equipamentos, corpo técnico para fiscalizar, controlar e minimizar o avanço da atividade na região? Há um mapeamento dos Areais existentes na região?
- 9) A RA de Santa Maria já concretizou a criação do Plano Diretor Local e da Agenda 21 Local? E quais são as dificuldades encontradas no processo de descentralização da Gestão Territorial e Ambiental?
- 10) Há um monitoramento por meio de imagens de satélite, fotografias ou outros meios julgados adequados, da expansão dos parcelamentos do solo e dos principais impactos ambientais existentes na região?
- 11) Como se encontra o processo de implantação do Projeto Urbanístico resultante do plano de uso e ocupação do Setor Habitacional Ribeirão? Isso se ele já foi concluído e aprovado pelo governo. E a implementação de infraestrutura? Instalação da rede regular de eletricidade? Remoção dos imóveis em área de risco, e incompatíveis com o plano urbanístico?
- 12) Como se encontra o processo de regularização fundiária da área? Já foi completamente desapropriada como indica o Decreto nº. 30.503 de 22 de junho de 2009? E dos demais Setores Habitacionais e parcelamentos irregulares?
- 13) Os moradores já começaram a receber as escrituras de seus lotes, como previsto no ano de 2010? O cadastramento da Codhab, com o intuito de analisar a documentação dos moradores, já foi realizado?
- 14) Investimentos Financeiros realizados na Gestão Ambiental da RA de Santa Maria.

Tipos de Investimentos (Ações)	2008	2009	2010	2011
Controle da Qualidade da água				
Recuperação de Matas Ciliares, UC, Parques, APP, APM (outros)				
Controle dos efluentes (Captação e Tratamento)				
Controle dos Resíduos Sólidos				
Projetos de Educação Ambiental				
EIA/RIMA - Relatórios de monitoramento de mananciais				
Adoção de Novas Tecnologias para minimizar os impactos ambientais				
Ampliação do Sistema de Drenagem das Águas Pluviais (Limpeza e Manutenção)				

- 15) Atendimento as Reclamações da População e Encaminhamento/Tratamento/Aplicação de Ações de Controle.

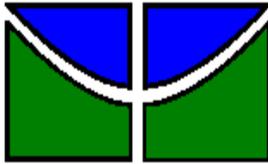


Indicador	Respostas	Quantidade de Ações Atendidas e Solucionadas.
Principais reclamações ambientais	Poluição de mananciais com lançamento de esgotos Presença de Odores nas ETES Falta de rede de Coleta de Esgotos Falta de tratamento de Esgotos Focos de Contaminação de Águas Vazamentos/Transbordamento de esgoto na rede de coleta, esgotos a céu aberto. Lixões clandestinos Desperdício de água/vazamentos de água Desmatamentos Processos erosivos, voçorocas e ravinas Mananciais desprotegidos Parcelamentos Irregulares Invasões de Terras Públicas.	
Tratamento das reclamações das partes interessadas.	Canal de comunicação entre o reclamante e a empresa estruturada: tele-atendimento, ouvidoria, entre outras. Relatórios de ações corretivas e encaminhamento de solução. Discutidas com Técnicos e solicitando prazo para intervenção Processadas e resolvidas nas áreas específicas Conforme a demanda não havendo planejamento prévio. Através de parcerias com os órgãos governamentais Tenta-se resolver os problemas dentro das possibilidades e limitações financeiras	

OBSERVAÇÕES



**APÊNDICE B - ROTEIRO DIRIGIDO DA ENTREVISTA APLICADA
AO LÍDER COMUNITÁRIO E REPRESENTANTE DO “PROJETO
ADOTE UMA NASCENTE”, VINCULADO AO IBRAM E REALIZADO
NA RA XIII – SANTA MARIA**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA _GEA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO _ PPG-GEA.
MESTRANDA: ISABEL C. D. HIPOLITO CARVALHO**

**ROSCÓPICA DA NASCENTE E ÁREA DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE- APP**

NASCENTE: _____

Endereço: _____

Interessado: _____

MODALIDADE

Captação de Água Superficial? Sim () Não ()

Captação de Água Subterrânea? Sim (...) Não (...)

Lançamento de Efluentes? Sim (...) Não (...) Tipo ?

Obras Hidráulicas - (...) Barragens (...) Açudes (...) Tanques (...) Cacimbas (...) Outras.

FINALIDADES

(...) Irrigação (...) Criação de Animais ...(...) Agricultura (...) Indústria (...) Saneamento e

Abastecimento Humano (...) Mineração (...) Lazer.(...) Outras.

SITUAÇÃO DO SOLO E TOPOGRAFIA

Tipo do Solo - Latossolo () Áreas com Hidromórfico (...)

Retirada de Solo na APP - (...) Sim (...) Não

Presença de Matéria Orgânica próxima a nascente -

(...) folhas (...) restos de -plantas e animais (...) Outros

Inclinação do terreno (...)

Compromete a APP?

(...) Erosão (...) lixiviação (...) carreamento de materiais poluentes (...) Assoreamento do Rio (...)

SITUAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL

Situação das Margens

(...) Desmatadas (...) Erodidas (...) Preservadas

Proporção da APP - Cobertura por vegetação -

(...) Menos de 30% (...) 70% (...) de 30 a 70%

FITOFISIONOMIA PREDOMINANTE NA APP -

(...) Mata de Galeria (...) Cerradão (...) Vereda (...) Campo Sujo (...)

Sensu Stricto (...) Campo Limpo.

EXTRATOS ARBÓREOS

Existe vegetação rasteira? (...) Sim (...) Não

Existe vegetação arbustiva ? (...) Sim (...) Não

Existe vegetação Arbórea? (...) Sim (...) Não

Principais espécies vegetais nativas em cada extratos

(...) Quaresmeiras (...) Embaúbas (...) Samambaiacus

Existe espécies exóticas na APP? (...) Sim (...) Não



(...) Braquiária	(...) Bananeiras	(...) Mangueiras	(...) Eucaliptos
Estas precisam ser retiradas?	(...) Sim	(...) Não	
Presença de animais silvestres?	(...) Sim	(...) Não	
Tipo? (...) Piabas	(...) Pássaros	(...) Outros	
Ocorre regeneração natural da área? (...) Sim (...) Não			
DIAGNÓSTICO DA ÁGUA			
<u>Turbidez -</u>			
Alta (fundo não visível)	(...) Sim	(...) Não	
Baixa	(...) Sim	(...) Não	
Ausente (Cristalina)	(...) Sim	(...) Não	
<u>Cor da água -</u>			
Incolor	(...) Sim	(...) Não	
Café com leite	(...) Sim	(...) Não	
Esverdeada	(...) Sim	(...) Não	Quais as possíveis causas para essa coloração?
Potencial Hidrogeniônico - pH - _____			
Coliformes	(...) Positivo	(...) Negativo	
Fosfato - _____			
Temperatura - _____	Hora de Coleta - _____		
Nitrato - _____			
USO DA NASCENTE			
Captação da Água da Nascente	(...) Sim	(...) Não	
Abastecimento Doméstico	(...) Sim	(...) Não	
Irrigação da Área	(...) Sim	(...) Não	
Dessedentação na propriedade	(...) Sim	(...) Não	
Existe abastecimento por parte da CAESB?	(...) Sim	(...) Não	
Ações necessárias na APP (Ministério Público)			
Cercamento - Delimitação da Área	(...) Sim	(...) Não	
Revegetação - (...) Sim	(...) Não	Quantas Mudas? _____	
Placas de Identificação - (...) Sim	(...) Não	Quantas? _____	
Área Explorada? (...) Sim	(...) Não	Tipo? _____	
Há Monitoramento e Fiscalização Ambiental na Área? (...) Sim (...) Não			
Tipo? _____	Instituição? _____		
Presença de muito entulho e lixo? (...) Sim	(...) Não		
Chacarás próximas ocupam a APP? (...) Sim	(...) Não		
O AREAL é licenciado? (...) Sim	(...) Não	Quanto Tempo? _____	
Proprietário (...)	Posseiro (...)	Concessão (...)	_____
TIPO DE NASCENTE -			
Afloramento Natural Único - (...) Sim	(...) Não	Quantos? _____	
Nascente com acúmulo e formação de Açude (Represa) - (...) Sim (...) Não			
Uso por Humanos - (...) Sim	(...) Não		
Tipo? _____			
OBSERVAÇÕES:			



APÊNDICE C - ROTEIRO DIRIGIDO DA ENTREVISTA APLICADA AO REPRESENTANTE RESPONSÁVEL PELO AREAL PESQUISADO NA RA XIII – SANTA MARIA.



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA _GEA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO _ PPG-GEA.
MESTRANDA: ISABEL C. D. HIPOLITO CARVALHO

FORMULÁRIO DE DIAGNÓSTICO DO AREAL

AREAL: _____

ENDEREÇO: _____

RESPONSÁVEL: _____

MODALIDADE

Exploração Mineral Superficial? () Sim (..) Não

Exploração Mineral Subterrânea? (...) Sim (..) Não

Processo Licenciado? (...) Sim (..) Não

Mineração em Áreas de Preservação Permanente? (...) Sim (..) Não

Obras Hidráulicas - (...) Barragens (..) Açudes (..) Tanques (..) Outras.

FINALIDADES (..) Mineração (..) Brita (..) Cascalho (..) Areia (..)

Outras. _____

SITUAÇÃO DO SOLO E TOPOGRAFIA

Tipo do Solo - Latossolo () Áreas com Hidromórfico (..)

Retirada de Solo na APP - (...) Sim (..) Não

Compromete a APP?

(..) Erosão (..) lixiviação (..) carreamento de materiais poluentes (..)

Assoreamento do Rio (..) Outros. _____

SITUAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL

Situação das Margens

(..) Desmatadas (..) Erodidas (..) Preservadas

Proporção da APP - Cobertura por vegetação -

(..) Menos de 30% (..) 70% (..) de 30 a 70%

PROCESSO PRODUTIVO

Pesquisa Mineral (..) Prospecção (procura e controle de alvos, estudos da geologia regional, geofísica, sondagens, etc.).

(..) Exploração (Avaliação técnica e econômica de depósitos - abertura de poços, túneis, decapeamento)

(..) Elaboração do estudo de viabilidade econômica para a lavra.

(..) Análise das especificidades (local).

(..) Exaustão física Areal (limitação do tempo de lavra do bem mineral).

MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DE AGREGADOS

1) As etapas do processo produtivo mineiro:

(..) Decapeamento - remoção da camada de material estéril - solo orgânico acima de uma subcamada de solo argiloso. (uso de trator de esteira, escavadeira, etc.)

(..) Lavra -desmonte rochoso (explosivos), desmonte hidráulico (quartzitos), extração de areia em cavas secas (..) Beneficiamento - britagem e peneiramento



(...) Disposição de Estéreis e Rejeitos
(...) Estocagem - separação de pilhas de acordo com a granulometria
(...) Transporte dos Produtos

2) O método de exploração principal do Areal do Barreiro é de desmonte hidráulico em depósitos de planícies fluviais? (...) Sim (...) Não _____

3) A extração de areia se realiza por meio de um jato de água em alta pressão, levado através de mangueiras e direcionado por um monitor incidindo diretamente na base do tabule da frente da lavra, provocando um desmoronamento controlado do barranco?
(...) Sim (...) Não _____

4) Devido à altura de taludes, há riscos de deslizamentos de massa? (...) Sim (...) Não

5) No processo de separação dos minérios é utilizada a decantação em tanques para eliminação do material argiloso surgindo lagoas de decantação? (...) Sim (...) Não

6) A água contendo material mais fino de fração argilosa (rejeito) costuma ser conduzida para áreas de disposição - bacias de decantação? (...) Sim (...) Não. Como é a recuperação destas bacias de decantação? _____

7) Ocorre o processo de clarificação natural da água? (...) Sim (...) Não

8) Há um reaproveitamento das águas em circuito fechado em outras operações do ciclo de mineração? (...) Sim (...) Não

9) As Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego - Lei Federal 6.514/1977, NR22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração, as Normas Regulamentadoras da Mineração - Portaria MME 12/2002, são respeitadas no empreendimento? (...) Sim (...) Não

10) O empreendimento utiliza-se de dragagem hidráulica em leitos cursos d' água - caracterizada por um sistema de bombeamento que promove a sucção da polpa formada; realizam-se por intermédio de dragas de sucção instaladas em plataformas, denominadas balsas, onde, o material extraído é lançado em áreas de deposição chamados de portos de areia ou leitos de secagem? (...) Sim (...) Não.

11) Há um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD no empreendimento?
(...) Sim (...) Não _____

12) O empreendimento possui a Licença Prévia, a Licença de Instalação e Licença de Operação?
(...) Sim (...) Não _____

OBSERVAÇÕES:



ANEXO I - RELAÇÃO DOS PARCELAMENTOS E CONDOMÍNIOS NA RA XIII-SANTA MARIA

N.	Parcelamentos (Condomínios)	Setor Habitacional	Área (ha)	Zoneamento Ambiental	Situação Fundiária	Renda	Faixa de Renda (SM*)	Tipo do Empreendimento
1	Condomínio Rural Chácaras San Francisco	Tororó-Parcelamento do solo urbano	203,2	APA do Planalto Central	Não desapropriada - Particular	Média	5 a 20	Arine – Área de regularização de interesse específico – população de média e alta renda.
2	Chácara Santa Prisca	Área Rural-Fora do Setor Habitacional	26,8	APA do Planalto Central	Particular	Média	5 a 20	
3	Chapéu de Pedra	Tororó	218,0	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine – Área de regularização de interesse específico – população de média e alta renda.
4	Construções ACNT LTDA.	Tororó	20,0	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine – Área de regularização de interesse específico – população de média e alta renda.
5	Ecológico Parque do Mirante	Tororó	379,6	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine – Área de regularização de interesse específico – população de média e alta renda.
6	Ecovila Arca de Gaia	Tororó	16,6	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine – Área de regularização de interesse específico – população de média e alta renda.
7	Estância Del Rey	Tororó	107,0	APA (Área de proteção ambiental) Planalto Central/Gama Cabeça de Veado	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine – Área de regularização de interesse específico – população de média e alta renda.
8	Fazenda Xavier ou Mesquita	Fora do Setor-Parcelamento de Solo Rural	69,9	APA do Planalto Central	Particular			
9	Floresta Residencial	Fora do Setor	196,9	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine – Área de regularização de interesse específico – população de média e alta renda.
10	Gahya Vivências e Convivências	Fora do Setor	105,0	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
11	Condomínio Guerreiro I e II	Fora de Setor- Solo Urbano			Desapropriada			
12	Condomínio Jardim Atlântico Sul	Tororó-Parcelamento do solo urbano	214,6	APA (Área de proteção ambiental) Planalto Central/Gama Cabeça de Veado	Não desapropriada - Particular	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
13	Loteamento na Fazenda Água Quente	Fora de Setor	201,0	APA do Planalto Central				
14	Luiz Arantes	Fora de Setor	32,1		Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.



N.	Parcelamentos (Condomínios)	Setor Habitacional	Área (ha)	Zoneamento Ambiental	Situação Fundiária	Renda	Faixa de Renda (SM*)	Tipo do Empreendimento
15	Mansões Abraão 2ª Etapa	Fora de Setor-Parcelamento de Solo Rural	169,3	APA do Planalto Central	Particular			
16	Mansões Abrahão – Etapa Catetinho	Fora do Setor-Parcelamento de Solo Rural	139,9		Desapropriada			
17	Mansões Fazendárias A,B,C	Fora de Setor-Parcelamento de Solo Rural	93,3	APA do Planalto Central	Particular			
18	Condomínio Mansões Flamboyant	Tororó – Solo Urbano	4,5	APA do Planalto Central	Não desapropriada - Particular	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
19	Mansões Meirelles	Fora de Setor	11,0					
20	Condomínio Mansões Rurais Lago Sul	Tororó – Solo Urbano	126,9	APA do Planalto Central	Não desapropriada - Particular	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
21	Mirante das Estrelas	Tororó	12,2	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
22	Núcleo Rural Hortigranjeiro Santa Maria	Fora de Setor Parcelamento de Solo Rural		Resolução CONAMA 13	Desapropriada			
23	Parque Céu Azul	Fora de Setor		Resolução CONAMA 13	Não desapropriada e Desapropriada pela Terracap	Baixa	0 a 5	Aris: Área de regularização de interesse social: população de baixa renda.
24	Porto Rico	Setor habitacional Ribeirão	938,1	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Baixa	0 a 5	Aris: Área de regularização de interesse social: população de baixa renda.
25	Privê Lago Sul	Tororó – Solo Urbano	110,6	APA do Planalto Central	Não desapropriada - Particular	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
26	Quinta das Flores	Tororó	10,0	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
27	Condomínio Quintas do Trevo	Tororó – Parcelamento do Solo Urbano	82,9	APA (Área de proteção ambiental) Planalto Central/Gama Cabeça de Veado	Não desapropriada - Particular	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
28	Residencial Asas Douradas -	Tororó	46,3	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
29	Residencial Atenas	Tororó	111,6	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
30	Residencial Canaã	Tororó	23,2	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.

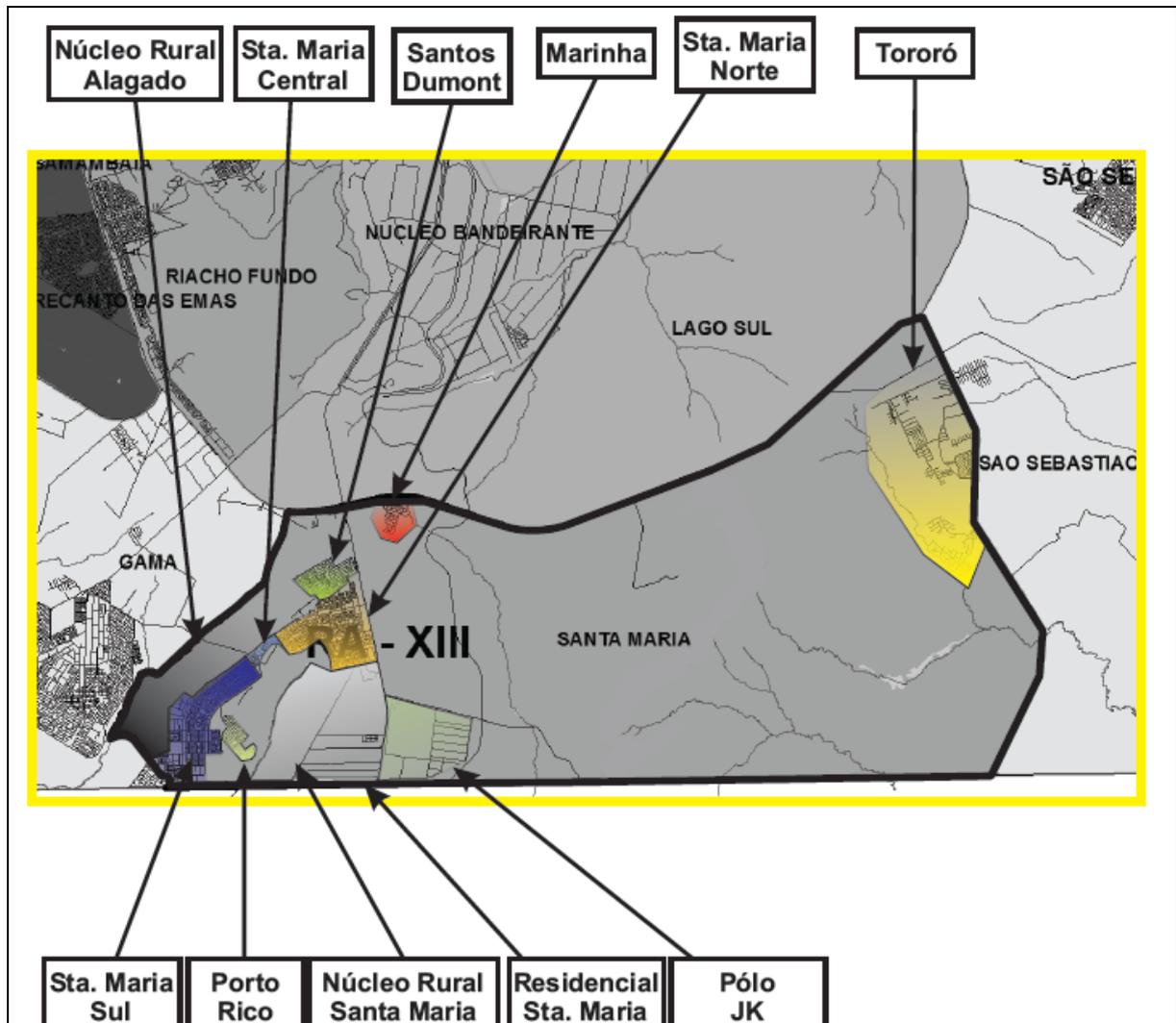


N.	Parcelamentos (Condomínios)	Setor Habitacional	Área (ha)	Zoneamento Ambiental	Situação Fundiária	Renda	Faixa de Renda (SM*)	Tipo do Empreendimento
31	Residencial Porto Pilar	Fora de Setor	79,9	Resolução CONAMA 13	Não desapropriada	Baixa	0 a 5	Aris: Área de regularização de interesse social: população de baixa renda.
32	Residencial Querência	Tororó	10,1	APA (Área de proteção ambiental) Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
33	Residencial Retiro das Pedras	Fora de Setor	728,4	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
34	Residencial Santa Maria	Fora de Setor	106,1		Não desapropriada e Desapropriada pela Terracap	Baixa	0 a 5	Aris: Área de regularização de interesse social: população de baixa renda
35	Residencial Santos Dummont	Fora de Setor	1132,8	APA do Planalto Central	Desapropriada pela União	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
36	Residencial Vale das Palmeiras	Tororó	71,8	APA (Área de proteção ambiental) Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
37	Residencial Villa Rio	Tororó	46,6	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
38	Condomínio Rural San Francisco II	Tororó – Solo Urbano	447,5	APA do Planalto Central	Não desapropriada - Particular	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
39	Condomínio Santa Bárbara	Tororó – Solo Urbano	153,7	APA do Planalto Central	Não desapropriada – Particular	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
40	Condomínio Santa Mônica	Fora de Setor- Parcelam. de Solo Urbano	149,5	APA do Planalto Central	Não desapropriada - Particular	Alta	20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
41	São Francisco III	Tororó	71,8	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
42	Sítio Tucano	Fora de Setor - Parcelam. de Solo Rural	33,0	APA do Planalto Central	Particular			
43	Villagio Futuro	Tororó	2,5	APA do Planalto Central	Não desapropriada	Média	5 a 20	Arine: Área de regularização de interesse específico: população de média e alta renda.
44	Água Quente, Loteamento em Fazenda	Parcelamento de Solo Rural		Fora de APA	Particular			
45	Chácaras Ana Maria	Parcelamento de Solo Rural			Desapropriada			

*SM - Salários Mínimos Fonte: SEDHUMA/GDF (2011), Administração Regional de Santa Maria. Elaborado pela autora (2011).



ANEXO II - IDENTIFICAÇÃO DOS SETORES HABITACIONAIS DA RA-XIII DE SANTA MARIA



Fonte: Administração Regional de Santa Maria.



ANEXO III - QUADRO SÍNTESE DOS DISPOSITIVOS LEGAIS URBANÍSTICOS E AMBIENTAIS APLICADOS NA GESTÃO PÚBLICA DO DF

SÍNTESE DOS DISPOSITIVOS LEGAIS URBANÍSTICOS

Lei Federal nº 10.257 de 10/07/01 – (Estatuto da Cidade) Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal; estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências;

Lei Federal nº 11.977 de 7/07/09 – Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas, e dá outras providências;

Lei Federal nº 6.766 de 19/12/79 – Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos;

Lei Federal nº 9.785 de 29/01/99 – Altera a Lei Federal 6.766/79, no que se refere ao percentual de áreas públicas a ser observado na realização do parcelamento urbano. Esta lei alterou algumas exigências urbanísticas para a aprovação de novos parcelamentos, introduzindo mecanismos que facilitaram o registro imobiliário dos projetos de regularização de parcelamentos; ela continuou a não atender às demandas atuais e implicou em altos preços dos lotes aumentando a informalidade urbana, sobretudo em áreas públicas e em áreas de preservação ambiental.

Lei Complementar nº 803 de 25/04/2009 – Aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT);

Termo de Ajustamento de Conduta – TAC nº 02/2007 de 30/05/07 – Dispõe sobre a regularização dos parcelamentos do solo no Distrito Federal;

Lei Orgânica do DF de 09/06/93 – Trata, no Título VII, da política urbana e rural, estabelecendo diretrizes para a política de desenvolvimento urbano do DF;

Lei Distrital nº 992 de 28/12/95 – Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos no Distrito Federal e dá outras providências;

Decreto Distrital nº 28.864 de 17/03/08 – Regulamenta a Lei 992/95 e dá outras providências;

Lei Distrital nº 2.105 de 8/10/98 – Dispõe sobre o Código de Edificações do Distrito Federal;

Decreto Distrital nº 19.915 de 17/12/98 – Regulamenta a Lei nº 2.105/98;

Decreto Distrital nº 26.048 de 20/07/05 - Dispõe sobre as normas viárias, conceitos gerais e parâmetros para dimensionamento de sistema viário urbano, elaboração e modificação de projetos urbanísticos do DF;

Medida Provisória nº 2.220/2001 - Estabelece as bases para a aplicação da Concessão de Uso Especial para fins de Moradia.

Decreto Distrital nº 19.071 de 06/03/98 – Aprova a tabela padrão para Classificação de Usos e Atividades para o Distrito Federal;

Lei Distrital nº 2.284 de 7/01/99 – Altera a Lei nº 954/95 e dispõe sobre a Alienação de Lotes ou Parcelas de Terras Públicas do DF;

Decreto Distrital nº 27.365 de 01/11/2006 – Altera o Sistema Rodoviário do Distrito Federal e dá outras providências, dentre as quais atualiza as faixas de domínio das rodovias do Distrito Federal;

Lei nº 1.823 de 13/01/98 – Aprova áreas objeto de aplicação da Lei nº 954/95, que dispõe sobre a alienação de lotes de parcelas de terras públicas no território do Distrito Federal e dá outras providências;



Decreto Distrital nº 19.045 de 20/02/98 – Aprova a Norma Técnica nº 02 do Instituto de Planejamento Territorial e Urbano do Distrito Federal – IPDF.

SÍNTESE DOS DISPOSITIVOS LEGAIS AMBIENTAIS

Lei Distrital nº 041 de 13/09/89 - Dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal, estabelecendo a necessidade de licenciamento ambiental para parcelamentos urbanos no DF e adotando critérios para o licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras. Esta lei instituiu princípios, fixando objetivos e normas básicas para a proteção do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida da população. Destaca-se a importância do Capítulo relativo ao Controle de Poluição, a responsabilidade nas Atividades de Apoio Técnico e Científico, a instituição do Conselho de Política Ambiental do DF, e instauração de um código das infrações e respectivas sanções de lesão ao meio ambiente.

Decreto Distrital nº 12.960 de 28/12/90 – Aprova o regulamento da Lei nº 041 de 13/09/89, que dispõe sobre a política ambiental do Distrito Federal;

Lei Federal nº 4.771 de 15/09/65 – Institui o Código Florestal; alterado pela Lei nº 7.511/86 e posteriormente pela Lei nº 7.083/89. O Código determina parâmetros para definição de florestas e formas de proteção das áreas situadas ao longo dos rios, nascentes, encostas. A Lei nº 7.803/89 estabelece que nas áreas urbanas deverá ser observado o disposto nos respectivos Planos Diretores e Leis de Uso do Solo, respeitados os princípios e limites do Código Florestal;

Lei Federal nº 6.938 de 31/08/81 – Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente;

Lei Federal nº 9.985 de 18/07/00 – Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências;

Decreto s/ nº de 10/01/02 – Cria a Área de Proteção Ambiental – APA do Planalto Central, no Distrito Federal e no Estado de Goiás;

Lei Distrital nº 742/1994 - Define os limites, funções e sistemas de gestão da Reserva da Biosfera do Cerrado/DF

Lei Distrital nº 1.248/1996 – Dispõe sobre a preservação da diversidade genética do DF, e coloca sob responsabilidade do Poder Público preservar a diversidade genética contida no território do DF;

Decreto s/ nº de 29/04/09 – Dá nova redação aos arts. 5, 7, 8, 10 e 12 do Decreto de 10/01/02, que cria a APA do Planalto Central, alterando o órgão licenciador da APA do Planalto Central;

Decreto Distrital nº 23.585 de 5/02/03 – Dispõe sobre as espécies (flora) nativas do cerrado, incluindo a forma de compensação caso haja necessidade de supressão de indivíduos arbóreos-arbustivos;

Decreto nº 88.940 de 07/11/83 – Dispõe sobre a criação das Áreas de Proteção Ambiental das Bacias dos Rios São Bartolomeu e Descoberto, e dá outras providências;

Decreto Distrital nº 14.783 de 17/06/93 – Dispõe sobre o Tombamento de Espécies Arbóreo-Arbustivas, como copaíba, pequi, buriti, peroba, ipê e outras;

Lei nº 265 de 14/12/99 – Dispõe sobre a criação dos Parques Ecológicos e de Uso Múltiplo do Distrito Federal e dá outras providências;

Resolução CONAMA nº 01 de 23/01/86 – Estabelece as definições, responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da avaliação de impacto ambiental, como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente;

Resolução CONAMA nº 010 de 14/12/88 – Regulamenta as Áreas de Proteção Ambiental – APA e dá outras providências;



Resolução CONAMA nº 013 de 06/12/90 – Estabelece normas referentes ao entorno das Unidades de Conservação;

Resolução CONAMA nº 237 de 19/12/97 – Define e estabelece normas de Licenciamento Ambiental e discrimina atividades sujeitas ao licenciamento;

Resolução CONAMA nº 303 de 20/03/2002 – Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente;

Resolução CONAMA nº 369 de 28/03/06 – Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP.

Fonte: Elaborado pela autora (2012).