

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS – IESA  
PROGRAMA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**ESTUDO SOCIOAMBIENTAL DA INFLUÊNCIA DE PRÁTICAS  
AGRÍCOLAS NO ALTO CURSO DO CÓRREGO CASCAVEL,  
GOIÂNIA, GOIÁS**

Georgia Ribeiro Silveira de Sant'Ana  
Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Celene Cunha Monteiro Antunes Barreira

GOIÂNIA-GO  
2010

**GEORGIA RIBEIRO SILVEIRA DE SANT'ANA**

**ESTUDO SOCIOAMBIENTAL DA INFLUÊNCIA DE PRÁTICAS  
AGRÍCOLAS NO ALTO CURSO DO CÓRREGO CASCAVEL,  
GOIÂNIA, GOIÁS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás, para obtenção de título de Mestre em Geografia. Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Celene Cunha Monteiro Antunes Barreira

GOIÂNIA-GO

2010

**GEORGIA RIBEIRO SILVEIRA DE SANT'ANA**

**ESTUDO SOCIOAMBIENTAL DA INFLUÊNCIA DE PRÁTICAS  
AGRÍCOLAS NO ALTO CURSO DO CÓRREGO CASCAVEL,  
GOIÂNIA, GOIÁS**

Banca Examinadora constituída pelos professores

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Celene Cunha Monteiro Antunes Barreira  
Presidente da Banca – UFG-IESA

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Luciana Maria Lopes  
Examinadora Interna – UFG-IESA

---

Prof. Dr. Cleiber Marques Vieira  
Examinador Externo – UEG-Anápolis

## **AGRADECIMENTOS**

À professora Celene Cunha Monteiro Antunes Barreira, pela orientação exercida de forma serena e amiga. Obrigado pela confiança e dedicação.

A Larissa Silva e Paulo Marques pela ajuda na confecção dos mapas, organização do trabalho e incentivo ao desenvolvimento da pesquisa.

A Secretaria de Planejamento do município de Goiânia pela disponibilização das informações.

Aos chacareiros do Córrego Cascavel pelas entrevistas e liberação do espaço para a pesquisa.

À minha Família, em especial meu pai Francisco e minha mãe Sílvia, pelo apoio, carinho e incentivo ao desenvolvimento do trabalho.

Ao meu esposo Carlos Eduardo, meus filhos, Letícia, Victor e Stela pela presença incondicional a qualquer momento, que sempre me incentivaram nesta jornada de minha vida, com paciência e auxiliando em todos os momentos difíceis, não me deixando desistir, sempre seguindo em frente.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para o desenvolvimento e efetivação desta pesquisa.

E principalmente a Deus, pela minha persistência e fé.

# **ESTUDO SOCIOAMBIENTAL DA INFLUÊNCIA DE PRÁTICAS AGRÍCOLAS NO ALTO CURSO DO CÓRREGO CASCAVEL, GOIÂNIA, GOIÁS.**

Mestranda Georgia Ribeiro Silveira de Sant'Ana

## **RESUMO**

Goiânia possui muitos conflitos do uso inadequado da água. Seus córregos, com crescente urbanização sofreram degradação na qualidade da água. O presente trabalho dimensionou as diferentes características socioambientais e a sua influência sobre os fatores bióticos e abióticos existentes e avaliou a importância do Córrego Cascavel para os agricultores que ocupam a região próxima a este manancial, em Goiânia, entre o Setor Jardim Atlântico e Vila Rosa. Ele foi desenvolvido em duas regiões associadas ao Córrego Cascavel, a primeira corresponde às nascentes, localizada no setor Vila Rosa, dentro do Parque Cascavel e a segunda corresponde à área compreendida entre o Parque Anhanguera e Jardim Planalto. Foram aplicados questionários, com os moradores do entorno e horticultores que vivem nesta área, bem como, realizado diagnóstico dos fatores bióticos e abióticos, verificando assim as características ambientais. O trabalho avaliou todo o processo de antropização do córrego Cascavel até a atualidade. Verificou-se que os moradores do entorno e os chacareiros anseiam pela melhoria do ambiente, pois eles vivem e dependem dele, mas querem ser orientados para este benefício, com a aprendizagem de novas técnicas de plantio ou revegetação das margens do córrego. Constatou-se ainda, que o poder público, tanto na sua instância municipal, como na estadual e até os próprios horticultores, não conhecem a influência econômica destas práticas agrícolas no município.

Palavras-chave: Córrego Cascavel, análises ambientais, análises socioambientais.

# **SOCIOENVIRONMENTAL STUDY OF THE INFLUENCE OF AGRICULTURAL PRACTICES ON UPPER CASCAVEL STREAM, GOIÂNIA, GOIÁS.**

Georgia Ribeiro Silveira de Sant'Ana

## **ABSTRACT**

Goiânia has many conflicts that result from the misuse of water. Their streams, with the increasing urbanization, suffered degradation in water quality. The aim of this study was to evaluate the different socio-environmental characteristics and its influence on the biotic and abiotic factors and the influence of human disturbance on the environment. Sites along the stream were selected for water sampling and also were used qualitative methodologies and techniques like questionnaires and interviews. Thus, this work scaled and assessed the importance of Cascavel stream for farmers who occupy the region close to this water source, located between Jardim Atlântico and Vila Rosa, Goiânia, Goiás. Questionnaires were applied, with the surrounding residents and gardeners who live in this area and carried out the diagnosis of biotic and abiotic factors, thus verifying the environmental characteristics. The study evaluated the whole process of human disturbance of the Cascavel stream until today. It appeared that the inhabitants of the surrounding ranchers and yearn for the improvement of the environment, because they live and depend on it, but want to be targeted for this benefit, as learning new techniques for planting or replanting the banks of the stream. It was further observed that the government, both in its municipal body, as in the state and the growers themselves, do not know the economic influence of these agricultural practices in the county.

Key words: Cascavel Stream, Environmental Analysis, Socioenvironmental Analysis

## SUMÁRIO

### LISTA DE TABELAS

### LISTA DE FIGURAS

### RESUMO

### ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO.....	
1.1. ÁREA DE ESTUDO.....	
1.1.1. Localização.....	
1.1.2. Aspectos Físicos.....	20
1.1.5. Vegetação.....	29
1.1.4. Fauna.....	32
1.2. MATERIAL E MÉTODOS.....	35
1.2.1. Dados Climáticos.....	36
1.2.2. Locais de Coleta.....	36
1.2.3. Hortaliças.....	37
1.2.4. Água.....	38
1.2.5. Solo.....	44
1.2.6. Análise de Parâmetros Biológicos das Hortaliças.....	47
1.2.7. Análise de Parâmetros Físico-Químicos da Água.....	48
1.2.8. Análise de Parâmetros Biológicos da Água.....	48
1.2.9. Análise de Parâmetros Físico-Químicos do Solo.....	49
1.2.10. Análise de Parâmetros Biológicos do Solo.....	51
1.2.11. Análise Socioambiental.....	52
1.2.13. Análise Socioeconômica.....	52
CAPITULO I – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	53
2.2. PROCESSO DE OCUPAÇÃO.....	53
2.2.1. Processo de Ocupação ao longo do Córrego Cascavel observado através de mapas, fotos aéreas e imagens de satélite.....	53
2.2.2. Processo de Ocupação ao longo do Córrego Cascavel descrito pela SEMAGO (Superintendência Estadual do Meio Ambiente) em 1990.....	66
2.2.3. Situação atual das margens do Córrego Cascavel.....	70

4.1. DADOS CLIMÁTICOS .....	71
4.2. PARÂMETROS BIOLÓGICOS DE HORTALIÇAS .....	72
4.3. PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA.....	76
4.4. PARÂMETROS BIOLÓGICOS DA ÁGUA .....	84
4.5. PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DO SOLO.....	85
4.6. PARÂMETROS BIOLÓGICOS DO SOLO .....	89
4.7. DADOS SOCIOAMBIENTAIS .....	93
4.8. DADOS SOCIOECONÔMICOS	108
CAPÍTULO II – O MEIO AMBIENTE E A AGRICULTURA.....	
1.1. O MEIO AMBIENTE E A AGRICULTURA URBANA.....	119
1.2. ASPECTOS AMBIENTAIS.....	121
1.2.1. Água .....	123
1.2.2. Solo.....	128
1.3. ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS .....	131
1.4. ASPECTOS SÓCIOECONÔMICOS .....	133
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	119
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	134
ANEXOS.....	146

## LISTA DE FIGURAS PÁGINAS

<b>Figura 01.</b> Assoreamento e lixo jogado na área de nascente do Córrego Cascavel.....	19
<b>Figura 02.</b> Assoreamento e lixo jogado na área de nascente do Córrego Cascavel.....	19
<b>Figura 03.</b> Mapa Hipsométrico da área do Córrego Cascavel, localizado entre os Setores Vila Rosa e Jardim Atlântico, Goiânia-GO.....	22
<b>Figura 04.</b> Mapa de Declividade da área do Córrego Cascavel, localizado entre os Setores Vila Rosa e Jardim Atlântico, Goiânia-GO.....	23
<b>Figura 05.</b> Carta de Risco de Goiânia .....	25
<b>Figura 06.</b> Carta de Risco de Goiânia (Legenda), 1991.....	27
<b>Figura 07.</b> Mapa de Localização de Área de Preservação Permanente da área do Córrego Cascavel, localizado entre os Setores Vila Rosa e Jardim Atlântico, Goiânia-GO. ....	28
<b>Figura 08.</b> Vegetação nativa ao fundo (Floresta Estacional Semidecidual) e área com vegetação alterada (presença de gramíneas e hortaliças).....	32
<b>Figura 09.</b> Vegetação nativa ao fundo (Floresta Estacional Semidecidual) e área com vegetação alterada (presença de gramíneas e hortaliças).....	32
<b>Figura 10.</b> Vegetação nativa ao fundo (Floresta Estacional Semidecidual) e área com vegetação alterada (presença de gramíneas e hortaliças).....	32
<b>Figura 11.</b> Córrego Cascavel localizado entre os Setores Vila Rosa e Jardim Atlântico. Imagem de satélite obtida através do programa. ....	36
<b>Figura 12.</b> Mapa mostrando os 8 pontos de coleta de água, do Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico, Parque Anhanguera e Jardim América.....	39
<b>Figura 13.</b> Localização e foto do local de coleta de água no ponto 1 entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO no ano de abril de 2006 a novembro de 2007. ....	40
<b>Figura 14.</b> Localização e foto do local de coleta de água no ponto 2 entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO no ano de abril de 2006 a novembro de 2007. ....	41
<b>Figura 15.</b> Localização e foto do local de coleta de água no ponto 3 entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO no ano de abril de 2006 a novembro de 2007. ....	41

<b>Figura 16.</b> Localização e foto do local de coleta de água no ponto 4 entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO no ano de abril de 2006 a novembro de 2007. ....	42
<b>Figura 17.</b> Localização e foto do local de coleta de água no ponto 5 entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO no ano de abril de 2006 a novembro de 2007. ....	42
<b>Figura 18.</b> Localização e foto do local de coleta de água no ponto 6 entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO no ano de abril de 2006 a novembro de 2007. ....	43
<b>Figura 19.</b> Localização e foto do local de coleta de água no ponto 7 entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO no ano de abril de 2006 a novembro de 2007. ....	43
<b>Figura 20.</b> Localização e foto do local de coleta de água no ponto 8 entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO no ano de abril de 2006 a novembro de 2007. ....	44
<b>Figura 21.</b> Mapa mostrando os 3 pontos de coleta de solo, entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO em agosto de 2009. ....	45
<b>Figura 22.</b> Localização e foto do local de coleta de solo em terreno baldio entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO em agosto de 2009. ....	46
<b>Figura 23.</b> Localização e foto do local de coleta de solo em ambiente de mata entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO em agosto de 2009. ....	46
<b>Figura 24.</b> Localização e foto do local de coleta de solo em ambiente com erosão entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO em agosto de 2009. ....	47
<b>Figura 25.</b> Ocupação de Goiânia ao longo do Córrego Cascavel em 1951. ....	56
<b>Figura 26.</b> Foto Aérea de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 1952 e mapa mostrando a ocupação de Goiânia ao longo do Córrego Cascavel em 1954. ....	57
<b>Figura 27.</b> Ocupação de Goiânia ao longo do Córrego Cascavel em 1954. ....	58
<b>Figura 28.</b> Ocupação de Goiânia ao longo do Córrego Cascavel em 1960. ....	59
<b>Figura 29.</b> Foto Aérea de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 1964. ....	60
<b>Figura 30.</b> Ocupação de Goiânia ao longo do Córrego Cascavel em 1964. ....	61

<b>Figura 31.</b> Foto Aérea de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 1968 e 1971.....	62
<b>Figura 32.</b> Foto Aérea de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 1975.....	62
<b>Figura 33.</b> Foto Aérea de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 1986.....	63
<b>Figura 34.</b> Foto Aérea de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 1988.....	64
<b>Figura 35.</b> Foto Aérea de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 1992.....	64
<b>Figura 36.</b> Imagem de Satélite de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 2003. ....	65
<b>Figura 37.</b> Ocupação de Goiânia ao longo do Córrego Cascavel em 2007.....	66
<b>Figura 38.</b> Característica da água do Córrego Cascavel, quando encontra com o Ribeirão Anicuns.....	71
<b>Figura 39.</b> Gráfico apresentando a variação de temperatura do ar do mês de abril de 2006 a novembro de 2007, às margens do Córrego Cascavel em Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Setor Jardim Atlântico e Parque Anhanguera. ....	72
<b>Figura 40.</b> Concentração de Coliformes Fecais, Mesófilos Totais em águas de irrigação em quatro diferentes propriedades as margens do Córrego Cascavel em Goiânia-GO entre os Setores Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de julho de 2007 a fevereiro de 2008.....	73
<b>Figura 41.</b> Concentração de Coliformes Fecais, Mesófilos Totais e Fungos em Hortaliças (Alface e Couve) em duas diferentes propriedades as margens do Córrego Cascavel em Goiânia-GO entre os Setores Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de agosto de 2007 a novembro de 2007. ....	74
<b>Figura 42.</b> Concentração de oxigênio dissolvido em 8 pontos do córrego Cascavel, Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de abril de 2006 a novembro de 2007. ....	79
<b>Figura 43.</b> Variação de temperatura da água em 8 pontos do córrego Cascavel, Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de abril de 2006 a novembro de 2007.....	80

<b>Figura 44.</b> Variação de pH da água em 8 pontos do córrego Cascavel, Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de abril de 2006 a novembro de 2007.....	81
<b>Figura 45.</b> Variação da condutividade elétrica da água em 8 pontos do córrego Cascavel, Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de abril de 2006 a novembro de 2007.....	82
<b>Figura 46.</b> Concentração de fosfato presente na água em 8 pontos do córrego Cascavel, Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de abril de 2006 a novembro de 2007.....	83
<b>Figura 47.</b> Concentração de nitrito presente na água em 8 pontos do córrego Cascavel, Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de abril de 2006 a novembro de 2007.....	84
<b>Figura 48.</b> Coliformes Fecais presente na água em 8 pontos do córrego Cascavel, Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de abril de 2006 a novembro de 2007.....	85
<b>Figura 49.</b> Resultados das análises físicas, quanto a densidade de partículas do solo em área de Mata, Erosão e Terreno Baldio, próximo as nascentes do córrego Cascavel, Goiânia-GO, no Setor Vila Rosa, no período de agosto de 2009.....	86
<b>Figura 50.</b> Resultados das análises químicas, quanto a acidez ativa (pH), acidez potencial (cmolc/dm <sup>3</sup> ) (H+Al), carbono orgânico (dag/Kg) e acidez trocável (cmolc/dm <sup>3</sup> ) em área de Mata, Erosão e Terreno Baldio, próximo as nascentes do córrego Cascavel, Goiânia-GO, no Setor Vila Rosa, no período de agosto de 2009.....	88
<b>Figura 51.</b> Resultados das análises Biológicas, quanto à quantidade (Unidades formadoras de colônia – UFC) e presença de <i>Salmonella</i> em área de Mata, Erosão e Terreno Baldio, próximo as nascentes do córrego Cascavel, Goiânia-GO, no Setor Vila Rosa, no período de agosto de 2009.....	90
<b>Figura 52.</b> Resultados das análises Biológicas, quanto à quantidade (Unidades formadoras de colônia – UFC) e presença de Pseudomonas em área de Mata, Erosão e Terreno Baldio, próximo as nascentes do córrego Cascavel, Goiânia-GO, no Setor Vila Rosa, no período de agosto de 2009.....	91
<b>Figura 53.</b> Resultados das análises Biológicas, quanto à quantidade (Unidades formadoras de colônia – UFC) e presença de <i>Escherichia coli</i> em área de Mata, Erosão e Terreno Baldio,	

próximo as nascentes do córrego Cascavel, Goiânia-GO, no Setor Vila Rosa, no período de agosto de 2009.....	92
<b>Figura 54.</b> Resultados das análises Biológicas, quanto à quantidade (Unidades formadoras de colônia – UFC) e presença de Fungos em área de Mata, Erosão e Terreno Baldio, próximo as nascentes do córrego Cascavel, Goiânia-GO, no Setor Vila Rosa, no período de agosto de 2009.....	92
<b>Figura 65.</b> Localização e foto caracterizando a chácara 1 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.....	102
<b>Figura 66.</b> Localização e foto caracterizando a chácara 2 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.....	102
<b>Figura 67.</b> Localização e foto caracterizando a chácara 3 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.....	103
<b>Figura 68.</b> Localização e foto caracterizando a chácara 4 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.....	103
<b>Figura 69.</b> Localização e foto caracterizando a chácara 5 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.....	104
<b>Figura 70.</b> Localização e foto caracterizando a chácara 6 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.....	104
<b>Figura 71.</b> Localização e foto caracterizando a chácara 7 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.....	105
<b>Figura 72.</b> Localização e foto caracterizando a chácara 8 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.....	105
<b>Figura 73.</b> Localização e foto caracterizando a chácara 9 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.....	106
<b>Figura 74.</b> Localização e foto caracterizando a chácara 10 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.....	106
<b>Figura 75.</b> Localização e foto caracterizando a chácara 11 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.....	107
<b>Figura 76.</b> Localização e foto caracterizando a chácara 12 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.....	107

## LISTA DE TABELA PÁGINAS

<b>Tabela 1.</b> Relação das espécies nativas ocorrentes na floresta estacional semidecidual do Parque Cascavel. ....	29
<b>Tabela 2.</b> Relação de espécies da classe das aves que ocorrem no Parque Cascavel.....	33
<b>Tabela 3.</b> Relação de espécies da classe mamalia que ocorrem no Parque Cascavel. ....	34
<b>Tabela 4.</b> Relação de espécies da classe amphibia que ocorrem no Parque Cascavel. ....	34
<b>Tabela 5.</b> Relação de espécies da classe reptilia que ocorrem no Parque Cascavel.....	34
<b>Tabela 06.</b> Dados de identificação dos 12 proprietários investigados no município de Goiânia, as margens do Córrego Cascavel, no período de 2009. ....	37
<b>Tabela 07.</b> Posição geográfica dos pontos de coleta de água.....	39
<b>Tabela 08.</b> Posição geográfica dos pontos de coleta do solo.....	45
<b>Tabela 09.</b> Dados sobre o manejo e condições ecológicas das diferentes hortas as margens do Córrego Cascavel entre Setor Jardim Atlântico, Vila Rosa e Parque Anhanguera.....	75
<b>Tabela 10.</b> Origem da água/Usos da água/Conhecimento da Legislação ambiental/Desejo de aprender novas técnicas de cultivo para a melhoria do meio ambiente. ....	76
<b>Tabela 11.</b> Tempo de sobrevivência de agentes patogênicos no solo. Organismo Tempo (dias).....	89
<b>Tabela 12.</b> Tempo de trabalho com hortaliça/Motivação no desenvolvimento da atividade/Destino das hortaliças no mercado. ....	101
<b>Tabela 13.</b> Principais Produtos hortifrutigranjeiros ofertados na CEASA-GO em 2005.....	108
<b>Tabela 14.</b> Principais Produtos hortifrutigranjeiros ofertados na CEASA-GO em 2002.....	109
<b>Tabela 15.</b> Principais Produtos hortifrutigranjeiros ofertados na CEASA-GO em 2003.....	110
<b>Tabela 16.</b> Principais Produtos hortifrutigranjeiros ofertados na CEASA-GO em 2004.....	111
<b>Tabela 17.</b> Principais Produtos hortifrutigranjeiros ofertados na CEASA-GO em 2006.....	112
<b>Tabela 18.</b> Principais Produtos hortifrutigranjeiros ofertados na CEASA-GO em 2007.....	113
<b>Tabela 19.</b> Principais Produtos hortifrutigranjeiros ofertados na CEASA-GO em 2008.....	114
<b>Tabela 20.</b> Quantidade de hortaliças – Folhagens e Flor recebidas na CEASA em Kg e porcentagens referentes à Goiás, Microrregião de Goiânia (Aparecida de Goiânia, Aragoiânia, Bela Vista de Goiás, Bonfinópolis, Goianópolis, Goiânia, Goianira, Guapo, Hidrolândia, Leopoldo de Bulhões, Nerópolis, Senador Canedo, Trindade, Terezópolis de Goiás, Caldazinha) e Goiânia. ....	115

<b>Tabela 21.</b> Participação dos principais municípios do Estado de Goiás na oferta na comercialização de produtos hortifrutigranjeiros na CEASA-GO (total produzido por ano e os respectivos percentuais anuais). .....	118
<b>Tabela 22.</b> Distribuição dos principais enteropatógenos (Bactérias) transmitidos pela água, as doenças mais prevalentes e seus maiores reservatório.....	127

## 1. INTRODUÇÃO

A história da água no planeta Terra está diretamente relacionada ao crescimento da população humana, ao grau de urbanização e aos usos múltiplos que afetam a sua quantidade e a qualidade. A história da água, seus usos e contaminações também estão relacionados à saúde, pois muitas doenças que afetam a espécie humana têm veiculação hídrica, organismos que se desenvolvem na água ou que têm parte de seu ciclo de vida em vetores que crescem em sistemas aquáticos. Além disso, os usos da água geram conflitos em razão de sua multiplicidade e finalidades diversas, as quais demandam quantidades e qualidades diferentes, para abastecimento público, hidroeletricidade, agricultura, transporte, recreação e turismo, disposição de resíduos, indústria (TUNDISI, 2003).

O ambiente hídrico e toda a estrutura biótica e abiótica que o compõe tem sofrido elevadas pressões antrópicas nas últimas décadas e diversas técnicas de agricultura utilizadas têm provocado grande degradação ambiental. Além disso, a qualidade de vida nas grandes cidades tem diminuído e problemas como o desmatamento, a erosão e a contaminação de mananciais têm inviabilizado a conservação da diversidade biológica (ALMEIDA, 2004).

Na agricultura, o uso da água é fundamental, principalmente para a produção de hortaliças. Muitas das pequenas chácaras que rodeiam as cidades e que lhe fornecem verduras que são ingeridas cruas ou cozidas utilizam, para a irrigação destas, os esgotos das próprias residências, águas de lavagens ou drenagem de pocilgas ou pequenos córregos que passam por outras propriedades. A preferência por estas águas reside no fato de que elas constituem um precioso “adubo” orgânico para os vegetais que, assim, tornam-se mais viçosos (BRANCO, 1983).

O emprego de águas poluídas para irrigação de árvores, por meio de valas, não oferece perigo de contaminação de seus frutos ou folhas, desde que não haja contato direto das partes comestíveis com a água. Estes ambientes criados pelas valas tornam-se altamente contaminantes para os agricultores, pois favorecem o desenvolvimento dos caramujos transmissores de esquistossomose. Quanto às folhas, tubérculos ou frutos que tenham contato com o solo irrigado, estes se tornam veículos de bactérias, vírus, protozoários e vermes parasitas do homem. Moléstias respiratórias agudas, tuberculose, parasitas intestinais e doenças vinculadas a um saneamento precário e à ingestão de água contaminada (diarréia, disenteria, hepatite) são em geral endêmicas e uma das causas principais de morbidade e morte, especialmente entre as crianças (BRANCO, 1983; BARROS *et al.*, 1986).

O crescimento rápido das cidades não pode ser acompanhado no mesmo ritmo pelo atendimento de infra-estrutura para a melhoria da qualidade de vida. Há deficiência de redes de água tratada, de coleta e tratamento de esgoto, de pavimentação de ruas, de galerias de águas pluviais, de áreas de lazer, de áreas verdes e outros. Nas grandes cidades dos países subdesenvolvidos, os problemas ambientais são muito maiores, pois além das questões relativas à poluição do ar, da água e do solo gerados pelas indústrias e pelos automóveis, existem os problemas relacionados com a miserabilidade da população pobre, que sobrevive em condições sanitárias deficientes e vivem em grupos de adensamentos demográficos nos morros, mangues, margens de rios, correndo riscos de toda a natureza (ROSS, 1998)

Do ponto de vista ecológico, porém, o modo desordenado de como as terras do Cerrado vem sendo efetivamente ocupadas não difere daquele observado em outras regiões. Isto porque toda tecnologia agrícola que está sendo adotada no Cerrado responde a um modelo de agricultura voltado para o lucro imediato, com pouca ou quase nenhuma preocupação conservacionista a longo prazo. Extensas áreas contínuas estão sendo desmatadas para a implantação de monoculturas agrícolas, sem reserva de amostras dos ecossistemas naturais, que possam funcionar como banco genético e refúgio da fauna e da flora. Mesmo as veredas e matas ciliares vêm sendo objeto de severas agressões (NOVAES PINTO, 1990).

A proteção dos mananciais é de fundamental importância para a manutenção da qualidade e/ou quantidade de um curso d'água, visto que a preservação dos ecossistemas nas nascentes dos mananciais evitando-se desmatamentos, assentamentos e outras interferências humanas, reflete-se diretamente na vazão de suas águas (NOVAES PINTO, 1993).

O processo de urbanização no Brasil ocorrido neste quarto de século revelou novos problemas para a população que vive nas cidades. A concentração urbana acelerada, com pouco ou sem planejamento acabou gerando graves problemas, entre eles se destaca a questão socioambiental.

A queda de qualidade de vida nas cidades de países em desenvolvimento, e mesmo em países desenvolvidos, é um processo crescente desde o final do século XX, adentrando o século XXI. No que se refere à água no meio urbano, temos hoje grandes problemas com a contaminação dos mananciais superficiais e subterrâneos com efluente urbanos sem tratamento, como o esgoto sanitário, e águas pluviais contaminadas e a disposição final de resíduos sólidos de forma inadequada, inundações nas áreas urbanas, erosão e sedimentação

dos cursos d'água, gerando áreas degradadas e a ocupação de áreas ribeirinhas e de grandes áreas de alta declividade sujeitas a deslizamento durante o período chuvoso (PHILIPPI JR., 2005).

A degradação das matas próximas aos cursos d'água, as matas ciliares ou ripárias, bem como a sua fragmentação foi contínua, sendo fruto da expansão desordenada das fronteiras agrícolas além das atividades de exploração florestal, garimpo, construção de reservatórios, expansão de áreas urbanas e periurbanas e a poluição industrial. Estas atividades têm causado um grande aumento nos processos de erosão de solos, com prejuízos diretos à hidrologia regional, perda de biodiversidade e conseqüente degradação de amplas áreas (BARBOSA, 2001; RODRIGUES & GALDOLFI, 2001).

A rede hidrográfica de Goiânia sugere a criação de um sistema verde linear, com predominâncias norte-sul. Infelizmente, o contínuo desmatamento indiscriminado, nas margens dos córregos e rio, as águas estão diminuindo gradativamente, aumentando o número de doenças, contribuindo desta forma com uma situação sanitária preocupante para a população (IPLAM, 1985).

Os córregos de Goiânia com crescente urbanização sofreram degradação na qualidade da água, pois recebem pontos de lançamento de esgoto. As margens dos cursos d'água encontram-se ocupadas mesmo dentro de faixas de preservação legal, por habitações sem condições de higiene e segurança sujeitando os moradores a vários tipos de doenças e ao risco de acidentes, não somente ao esgoto e lixo dos habitantes ribeirinhos, mas os agrotóxicos, largamente utilizados sem critérios nas hortas, afluentes líquidos de algumas indústrias e outros (MARTINS JÚNIOR, 1996).

Desde 1960, de acordo com levantamentos da Secretaria Municipal de Planejamento (SEPLAM, 1985), observa-se o parcelamento de várias casas edificadas muito próximas ao córrego, e a maior parte são de parcelamentos irregulares. Muitas destas casas estão contribuindo para o assoreamento, além do manejo inadequado de muitos horticultores as margens do manancial. Isso está acontecendo tanto nas proximidades da nascente do córrego, como também ao longo do seu percurso. Outro problema também muito freqüente é a existência de resíduos sólidos jogados pelos moradores e outras pessoas, que vêm a área, como ponto de despejo de dejetos e não como uma área de grande importância para a cidade (figura 01 e 02).

A Secretaria do Meio Ambiente do Município de Goiânia (2002) mostrou, através de relatório do monitoramento dos córregos e rios que cortam a cidade, que estes são afetados não apenas pelas atividades industriais, mas também agrícolas e de serviços (BITTAR, 2007).



**Figura 01.** Assoreamento e lixo jogado na área de nascente do Córrego Cascavel.



**Figura 02.** Assoreamento e lixo jogado na área de nascente do Córrego Cascavel.

O presente trabalho tem como **objetivo geral**:

- Dimensionar as diferentes características socioambientais do **Córrego Cascavel** e a sua influência sobre os fatores bióticos, abióticos e sobre os agricultores que ocupam a região próxima ao manancial.

#### **Objetivos específicos:**

- Descrever tipos de ocupação territorial no entorno das nascentes do Córrego Cascavel.
- Identificar principais técnicas agrícolas históricas e atuais utilizadas pelos chacareiros e impactos ambientais decorrentes.
- Avaliar a qualidade da água e solo nas nascentes do Córrego Cascavel, quanto aos aspectos físico-químicos e microbiológicos.
- Relacionar todos estes fatores aos aspectos socioeconômicos e socioambientais.

## **1.1. ÁREA DE ESTUDO**

### **1.1.1. Localização**

O córrego Cascavel possui suas nascentes na Vila Rosa e sua foz no ribeirão Anicuns, com uma extensão aproximada de 11,5 Km. Seu principal afluente é o córrego Vaca Brava, mas recebem ainda os córregos Serrinha e Mingau, como seus formadores. O ribeirão Anicuns, com uma extensão aproximada de 19 Km é o principal curso d'água com nascentes situadas no Município de Goiânia, com sua bacia englobando, praticamente, toda a atual área urbana e de expansão urbana à margem direita do Rio Meia Ponte.

A população de Goiânia é abastecida principalmente por dois sistemas de grande porte: o primeiro usando como fonte o ribeirão João Leite; o segundo captando água do Rio Meia Ponte, que recebe água do ribeirão Anicuns - foz do Córrego Cascavel (PDIG, 1991).

### **1.1.2. Aspectos Físicos**

De acordo com a Carta de Risco do Município (NASCIMENTO *et al.*, 1991), regionalmente a geologia é constituída por rochas do Arqueano (superior a 4 B.A.) pertencentes ao Complexo Basal Goiano. De modo amplo, sobre essas rochas ocorrem, em grande parte, coberturas detrito-lateríticas, formando extensos chapadões aplainados por longos processos erosivos iniciados no Período Terciário.

O município de Goiânia, segundo Nascimento *et al.*, situa-se no contato entre rochas metamórficas que foram submetidas a eventos termotectônicos diversos, resultando numa orientação estrutural dos minerais com gradiente de leste para oeste. As fraturas rochosas obedecem a padrões preferenciais nas direções nordeste-sudeste e noroeste-sudeste.

As principais unidades geomorfológicas municipais são os terraços e planícies fluviais da bacia do Meia Ponte, os fundos de vale e o Planalto Embutido de Goiânia. A primeira unidade encontra-se individualizada pelos terraços fluviais, que estão vinculados às oscilações climáticas de um passado recente e pelas planícies fluviais de inundação, observadas nas atuais linhas de drenagens hidrográficas do município (CARTA DE RISCO DE GOIÂNIA/NASCIMENTO, 1991).

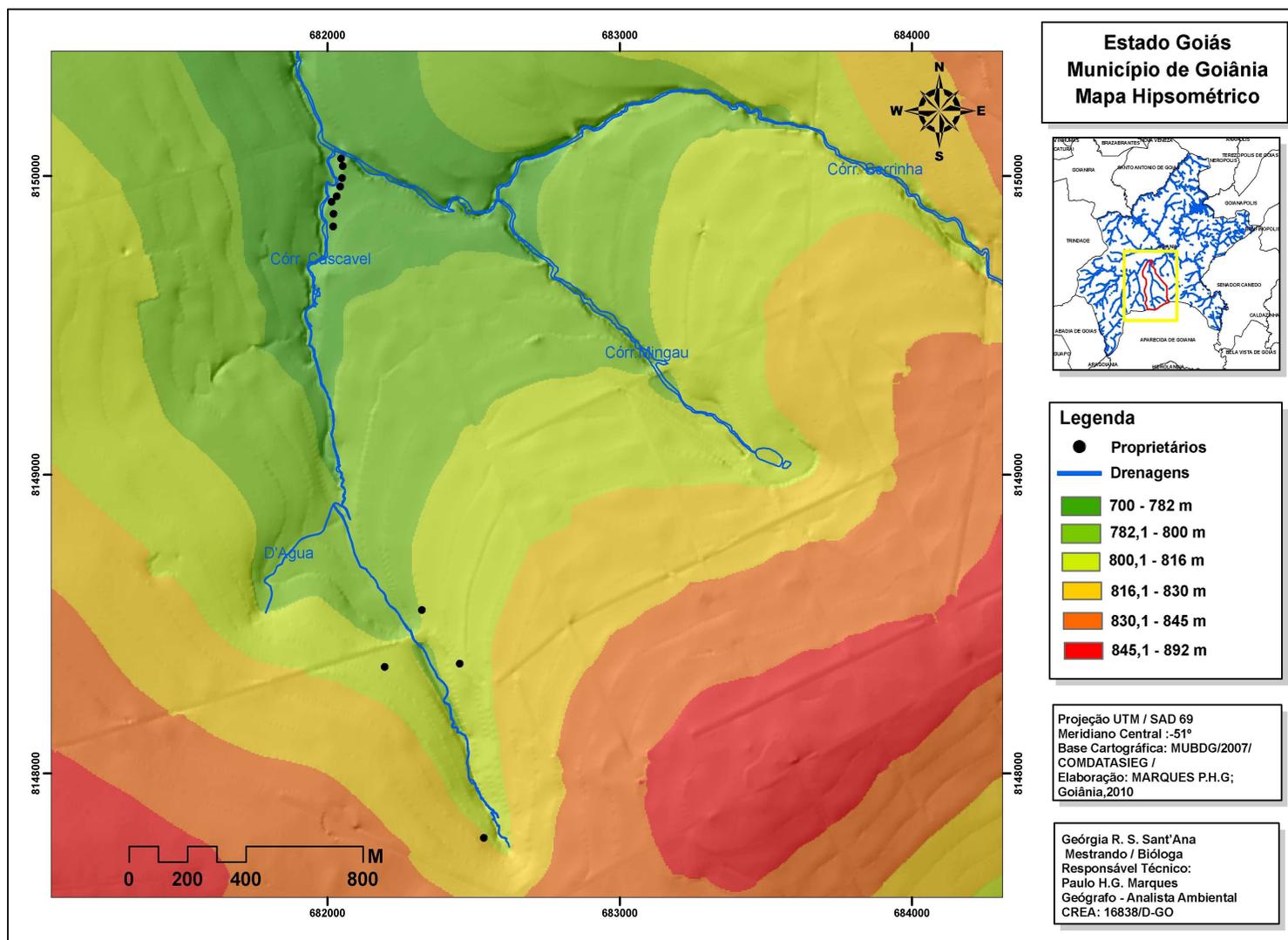
Os fundos de vale são unidades sazonais que acompanham as drenagens do município de Goiânia, onde se acentuam as declividades topográficas. Para além do conceito

convencional de “leito maior e menor do rio”, os fundos de vale abarcam uma unidade geomorfológica na qual o processo de urbanização, nesses sítios declivosos, está relacionado ao desmatamento e a outras formas desordenadas de produção e apropriação do espaço, resultando frequentemente em processos erosivos (PDIG, 2000).

Segundo a Carta de Risco de Goiânia (1991) a área em estudo apresenta o relevo de Planalto Deprimido. Este compartimento, marcado por terrenos com altitudes de 750 a 800 metros, situa-se entre os níveis mais elevados do Planalto Granulítico e do Pediplano Intermontano. Caracteriza-se por formas suavemente (porção ocidental) ou moderadamente (centro-oriental) convexizadas, evidenciando dissecação fraca a moderada. Predominam os latossolos distróficos, sobretudo no topo dos interflúvios, às vezes substituídos pelos espodosolos (classificação antiga, os podzólicos), principalmente nos fundos de vales.

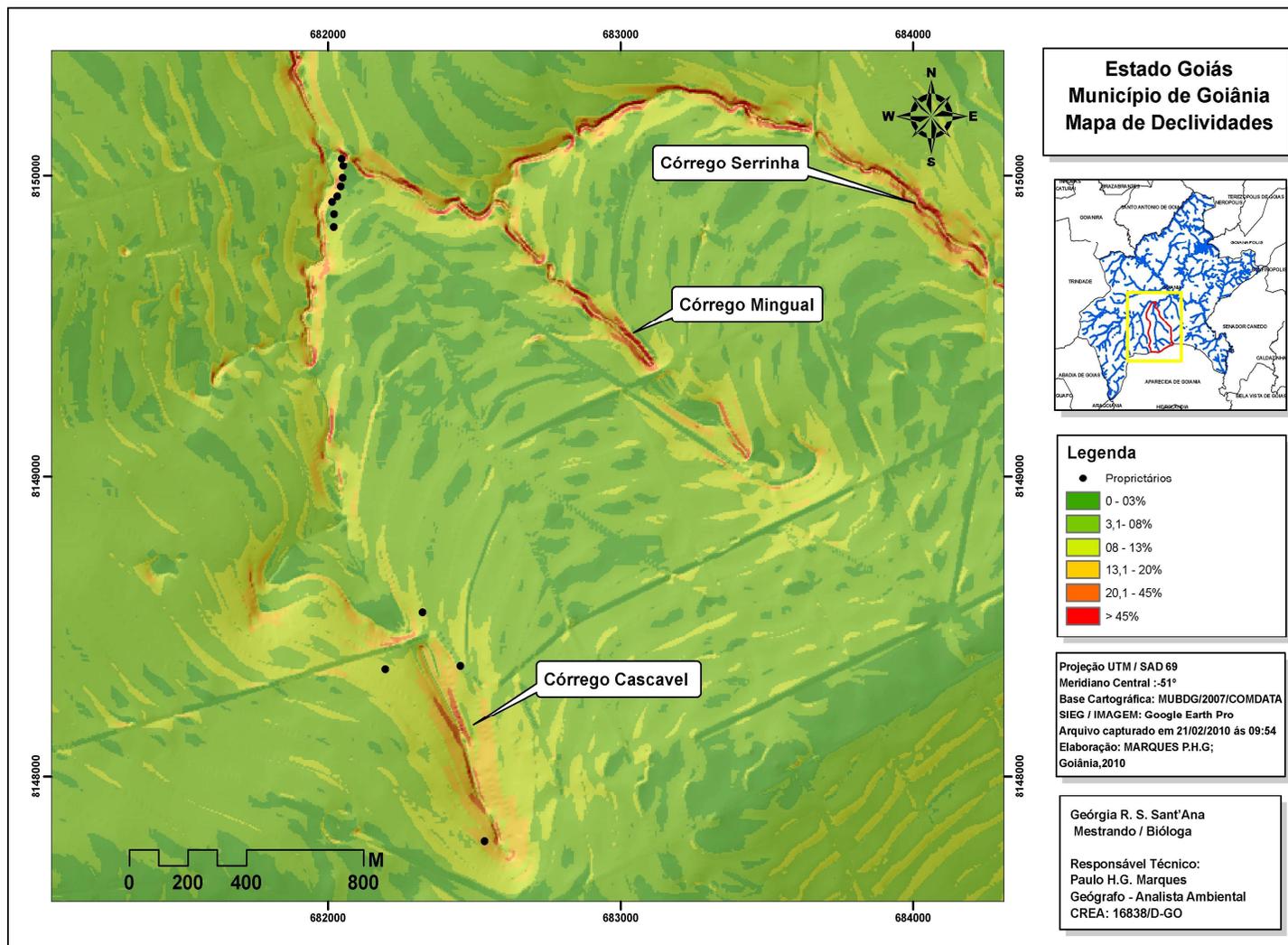
As unidades geomorfológicas ocorrem nos seguintes domínios altimétricos: Planalto Dissecado de Goiânia com as maiores altitudes, de 920-950 m, Chapadões de Goiânia, de 800-900 m, Planalto Embutido de Goiânia, de 750-800 m, e unidades de Terraços e Planícies, de 700-720m. A distribuição altimétrica do local em estudo é de 750-775 m, correspondendo ao Planalto Embutido de Goiânia, conforme figura 03 (CASSETI, 1992).

Relacionando as áreas das classes geomorfológicas com a declividade, destaca-se a maior coincidência em porcentagem: o Planalto Dissecado de Goiânia, com declividade maior que 4%; os Chapadões de Goiânia e o Planalto Embutido de Goiânia, com declividade menores que 7%; o Planalto Embutido de Goiânia, com declividade entre 2 e 14%; o Planalto Embutido de Goiânia e os Terraços fluviais com declividade menores que 7%; as Planícies fluviais com declividades menores que 7%, destacando-se a maior relação com as declividades de 0-2% e os Fundos de Vale com declividades das vertentes menores que 14%, com destaque à relação com as declividades de 7-14% (ROMÃO,2007). Na área em estudo a declividade segundo a figura04 é de 5-10%.



**Figura 03.** Mapa Hipsométrico da área do Córrego Cascavel, localizado entre os Setores Vila Rosa e Jardim Atlântico, Goiânia-GO.

**Fonte.** Base Cartográfica: MURBDG/2007/COMDATASIEG, Goiânia-GO



**Figura 04.** Mapa de Declividade da área do Córrego Cascavel, localizado entre os Setores Vila Rosa e Jardim Atlântico, Goiânia-GO.

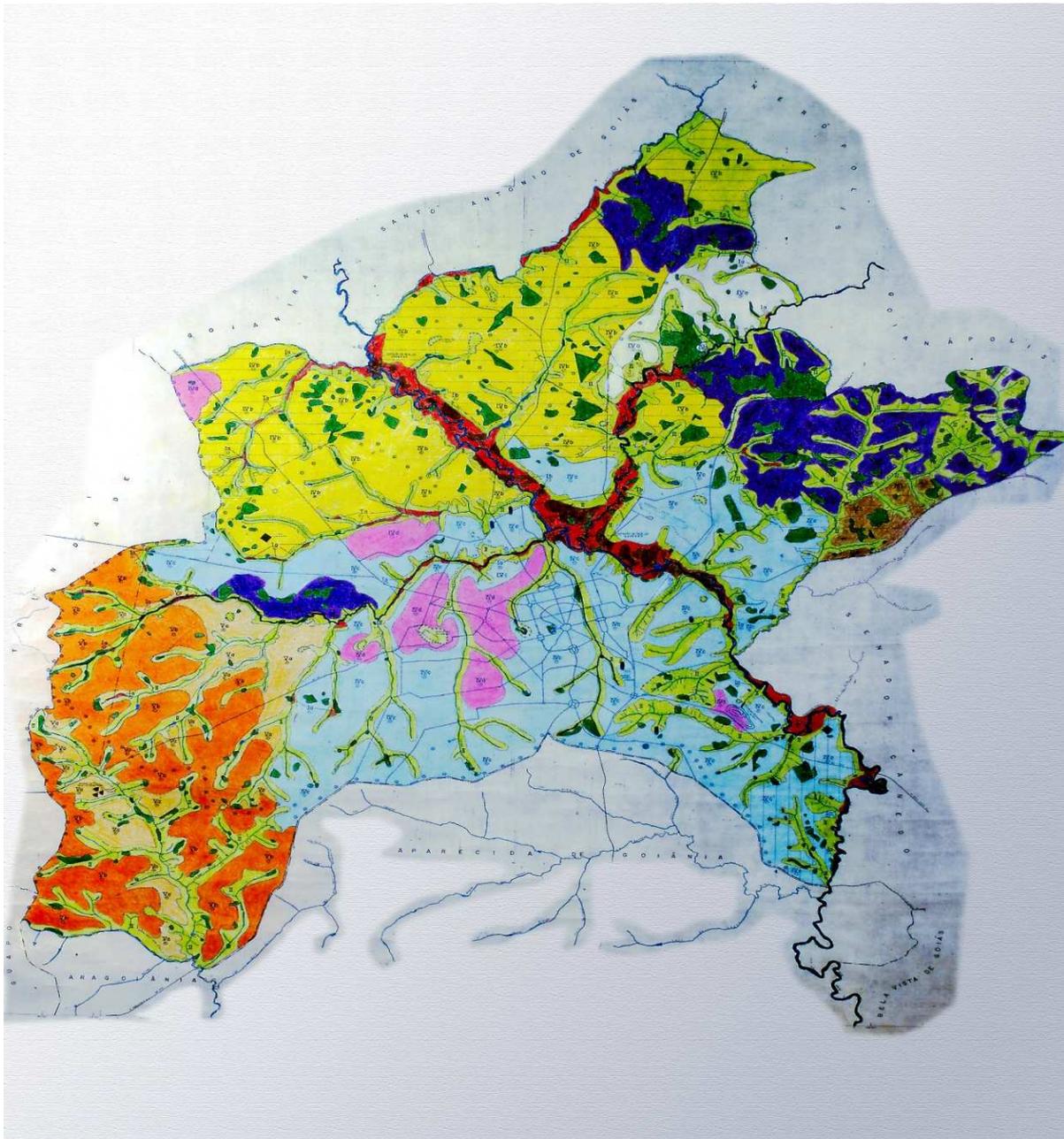
**Fonte.** Base Cartográfica: MURBDG/2007/COMDATASIEG, Goiânia-GO

## Solo

Os latossolos são solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico, em avançado estágio de intemperismo, são muito evoluídos em função das grandes transformações sofridas pelo material de origem. Em geral são compostos por quantidades variáveis de óxidos de ferro e alumínio, argilas com estrutura mineral 1:1, quartzo e outros minerais resistentes ao intemperismo, apresentando baixa capacidade de troca catiônica e expressiva atuação do processo de ferraltilização. Em perfis, a diferenciação entre a seqüência de horizontes A, B e C é pouco evidente, sendo que a espessura total do solum pode superar 20 metros. Em termos da capacidade de infiltração, esses solos variam de fortemente a bem drenados, embora ocorram variedades que têm cores pálidas, apresentam drenagem moderada ou imperfeita (CAMPOS *et al*, 2003).

De acordo com a Carta de Risco de Goiânia (1991) o solo encontrado na área de estudo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico. É o solo de maior distribuição na região, recobrendo toda a região do município situada ao sul do ribeirão Anicuns e a oeste do córrego Cascavel, além de parte da região nordeste, nas divisas com os municípios de Goianápolis e Nerópolis, totalizando cerca de 40% do território. Caracteriza-se pela textura variando de argilosa a média e cascalhenta e ocorrência em áreas de relevo plano, suave-ondulado, ondulado e forte-ondulado.

Segundo Mendonça (2006) são solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. São virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo, e têm CTC da fração argila baixa, inferior a 17 Cmolc / Kg de Argila sem correção para carbono, permitindo variações desde solos predominantemente caulíníticos, com valores de Ki mais altos, em torno de 2,0, admitindo o máximo de 2,2, até solos oxídicos de Ki extremamente baixo. São normalmente muito profundos, sendo a espessura do *solum* raramente inferior a um metro. São, em geral, fortemente ácidos, com baixa saturação por bases, distróficos ou alumínicos. Ocorrem, todavia, solos com saturação por bases média e até mesmo alta; encontrados geralmente em zonas que apresentam estação seca pronunciada, semi-áridas ou não, ou ainda por influência de rochas básicas ou calcárias.



**Figura 05.** Carta de Risco de Goiânia

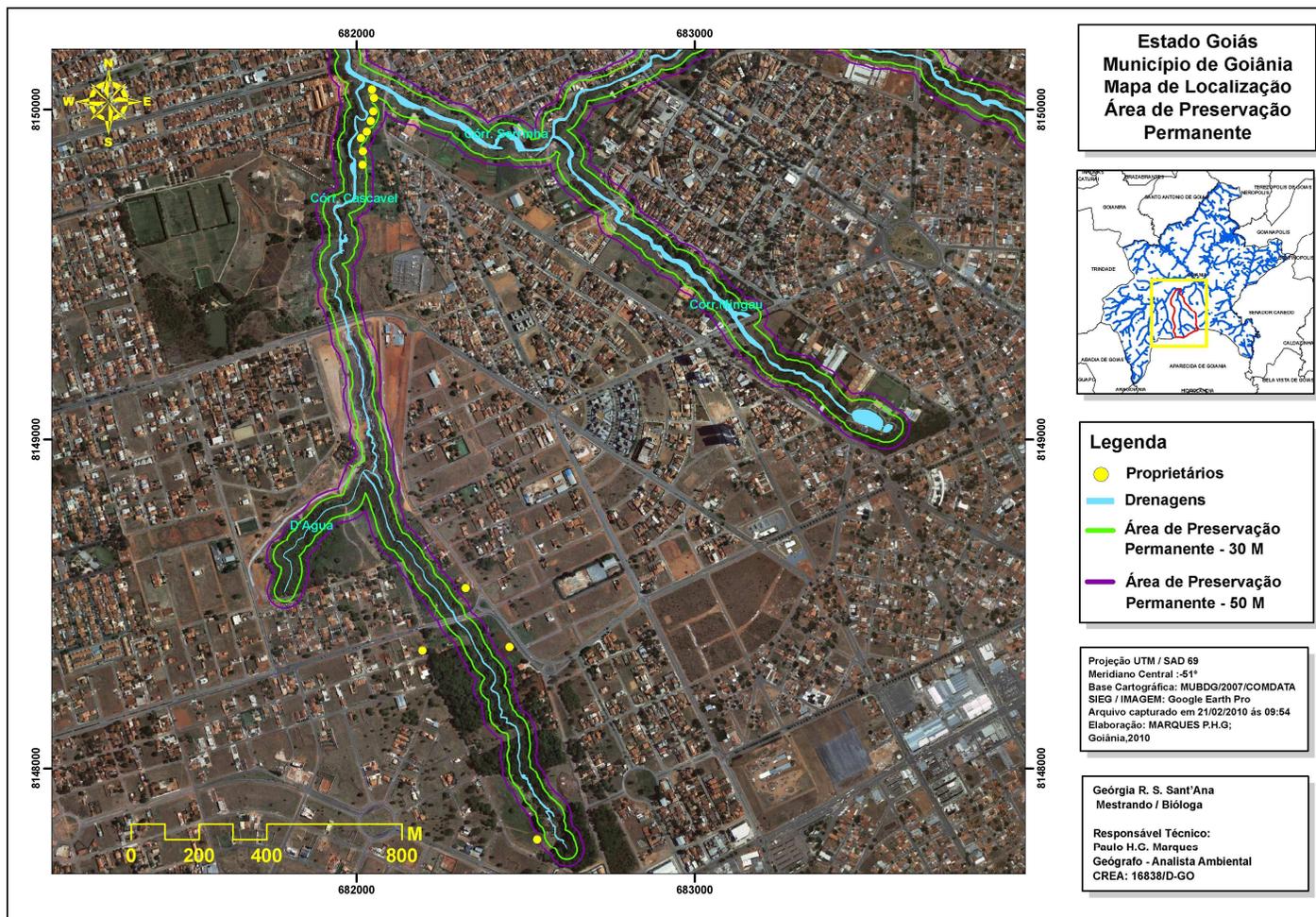
**Fonte.** Secretaria de Planejamento de Goiânia – SEPLAN.

<p style="text-align: center;"><b>I - PLANÍCIES E TERRAÇOS FLUVIAIS DA BACIA DO MEIO PONTE</b></p>	<p style="text-align: center;"> <b>Ia</b></p> <p style="text-align: center;"> <b>Ib</b></p>	<p><b>PLANÍCIES</b> – Depósitos pluviais ao longo do rio Meia Ponte e João Leite, de forma contínua e ao longo dos demais rios, de forma descontínua. Terrenos baixos e planos, sujeitos a inundações periódicas, com muito baixa capacidade de suporte. Altitudes de 690 a 750 m.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terrenos impróprios à ocupação, destinados a preservação;</li> <li>- Recuperação do ecossistema implicando em realocação dos habitantes ribeirinhos e reconstituição da vegetação.</li> </ul> <p><b>TERRAÇOS</b> – Depósito alúvio-côlúvial suspensos em relação às planícies atuais do rio Meia Ponte e ribeirão João Leite. Solos aluviais, inconsistentes. Altitudes de 700 a 750 m.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impróprios à ocupação urbana, destinados a preservação e recuperação.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>III - PLANALTO DISSECADO DE GOIÂNIA</b></p>	<p style="text-align: center;"> <b>IIIb</b></p> <p style="text-align: center;"> <b>IIIa</b></p> <p><b>INTERFLÚVIO PLANO</b> – A NE do município, com altitudes de 880 a 970 m. Declividades baixas (0 a 10%), formas planas e suavemente convexas. Latossolos distróficos associados a Cambissolos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impróprios à ocupação urbana. Indicados para utilização pecuária;</li> <li>- Impróprios para retirada de material de empréstimo.</li> </ul> <p><b>ENCOSTAS COM DECLIVIDADES DE 20 A MAIS DE 40%</b> - Situadas a NE do município, esculpidas em gnaisses, quartzitos, granulitos, dobrados e falhados, formas aguçadas. Altitude de 800 a 950 m. Solos litólicos ou Cambissolos. Domínio do escoamento pluvial. Possibilidades de escorregamentos. Em áreas desprovidas de vegetação, domínio de fluxo concentrado originando ravinas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impróprios à ocupação urbana, destinados a preservação e recuperação.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>II - FUNDOS DE VALE</b></p>	<p style="text-align: center;"> <b>II</b></p>	<p><b>FUNDO DE VALES</b> – Ao longo de todo o sistema de drenagem onde se acentuam as declividades. Grande complexidade de depósitos e exposições rochosas. Erosão em sulcos evoluindo para ravinas e boçorocas. Declividades chegando a mais de 40%. Altitudes variáveis de 700 a 900 m. Presença de Latossolos, Cambissolos e Podzólicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impróprios à ocupação urbana, destinados a preservação e recuperação.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>IV - PLANALTO EMBUTIDO DE GOIÂNIA</b></p>	<p style="text-align: center;"> <b>IVa</b></p> <p><b>FORMAS CONVEXAS</b> – Situadas a NE do município, a margem direita do ribeirão João Leite. Gnaisses, quartzitos, granitos e granulitos dobrados e falhados. Altitudes de 760 a 840 m. Declividades de 5 a 10%. Latossolo Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro distrófico e Latossolo Roxo distrófico. Ocupadas por pastagens, lavouras e resíduos de matas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impróprios à ocupação urbana em função da proximidade do manancial de captação de água para abastecimento.</li> <li>- Indicados para reflorestamento.</li> </ul>

ÁREAS ESPECIAIS		<p><b>ÁREAS DE VEGETAÇÃO NATIVA</b> – Situadas de forma dispersa, com raras ocorrências nas áreas urbanizadas. Encontram-se diversos graus de antropismo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preservação. Importante para o sistema de recarga e atenuação da temperatura. Fiscalização sistemática impedindo qualquer forma de apropriação. A degradação dessas áreas acarreta danos irreversíveis ao meio ambiente.</li> </ul>		<p><b>ATERRO SANITÁRIO</b> – Vazadouros, áreas de entulhos, localizadas em áreas dispersas do município. Material em decomposição, susceptíveis a abatimento topográfico e escape de gases metano. Contaminação do lençol freático por chorume.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas inadequadas à construção de habitações;</li> <li>- Indicadas para preservação ambiental, após estudos específicos.</li> </ul>
		<p><b>DALES</b> – Depressões circulares correspondentes a antigas veredas. Situadas nas cabeceiras de diversos cursos d'água do município. Solos constituídos por argila e material orgânico com lençol freático superficial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terrenos impróprios à ocupação, considerando a importância que assumem como enclaves (banco genético) ou refúgios (equilíbrio biótico).</li> </ul>		<p><b>DEPÓSITO RADIOATIVO DE GOIÂNIA</b> – Área com sérios problemas de erosão por ravinamento. Material radioativo armazenado a céu aberto. Perigo de contaminação radioativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Área destinada à recuperação;</li> <li>- Promover urgentemente o perfeito acondicionamento do material radioativo.</li> </ul>
		<p><b>ÁREAS DE RECARGA DO LENÇOL FREÁTICO</b> – Situadas nos interflúvios das bacias Anicuns / Douradas, Anicuns / Ribeirão Santo Antônio (município de Aparecida) Samambaia / Capivara / João Leite e limite do município de Goiânia. São áreas que permitem, através da percolação da água pluvial, o abastecimento dos cursos de 1ª Ordem das bacias hidrográficas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faixas a serem preservadas, sendo admissível a construção de edificações com baixa densidade de ocupação e áreas que permitam a necessária percolação.</li> </ul>		

**Figura 06.** Carta de Risco de Goiânia (Legenda), 1991.

**Fonte.** Secretaria de Planejamento de Goiânia – SEPLAN.



**Figura 07.** Mapa de Localização de Área de Preservação Permanente da área do Córrego Cascavel, localizado entre os Setores Vila Rosa e Jardim Atlântico, Goiânia-GO.

**Fonte.** Base Cartográfica: MURBDG/2007/COMDATASIEG, Goiânia-GO.

Segundo a Carta de Risco de Goiânia, os autores citados acima e a lei de zoneamento do município (figura 05 e 06), a área em estudo não deveria ser ocupada, pois é onde se acentuam as declividades (5-10 %), com tendência a erosão em sulcos evoluindo para ravinas e boçorocas, apresentando altitudes variáveis de 750 a 800 m, com presença de Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, destinado a preservação e recuperação e além destas características apresentadas a área em questão é também de preservação ambiental, segundo lei de zoneamento do município, 50 m de cada margem (figura 07).

### 1.1.5. Vegetação

A vegetação da área do córrego Cascavel é bastante alterada, descaracterizada e estreita. Em boa parte da área tem-se a presença de capim (gramíneas), plantas exóticas e agricultura, na sua maioria hortaliças. É uma região muito urbanizada com formação de áreas residenciais, o que alterou profundamente a flora primitiva que existia na área (figura 08 e 10).

Atualmente a área com vegetação nativa mais preservada, onde se localizam as nascentes, no Setor Vila Rosa e onde se encontra o Parque Municipal Cascavel, a vegetação apresenta características de Floresta Estacional Semidecidual (figura 09). A Floresta Estacional Semidecidual está condicionada com 2 estações climáticas, uma tropical com época de intensas chuvas de verão seguidas de estiagem acentuadas quando normal apresenta 20 a 50% dos indivíduos desprovidos de folhas.

Na tabela abaixo se encontra uma lista de algumas espécies presentes.

**Tabela 1.** Relação das espécies nativas ocorrentes na floresta estacional semidecidual do Parque Cascavel.

Nome Científico	Nome Vulgar
ANNONACEAE	
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	Pindaíba
ARACEAE	
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott ex Endl.	Guaimbé
ARALIACEAE	

*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin Mandiocão

#### BIGNONIACEAE

*Jacaranda cuspidifolia* Mart. Jacarandá-mimoso

*Tabebuia ochracea* (Cham.) Standl. (Foto 6)

Ipê-amarelo-do-cerrado

*Tabebuia serratifolia* (Vahl) G.Nicholson

Ipê-amarelo

#### CECROPIACEAE

*Cecropia pachystachya* Trécul

Embaúba

#### EUPHORBIACEAE

*Croton urucurana* Baill.

Sangra-d'água

#### LECYTHIDACEAE

*Cariniana rubra* Gardner ex Miers

Jequitibá-branco

#### LEGUMINOSAE-CAESALPINOIDEAE

*Bauhinia rufa* (Bong.) Steud.

Miroró

*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Y.T.Lee & Lang.

Jatobá-da-mata

#### LEGUMINOSAE-MIMOSOIDEAE

*Anadenanthera peregrina* (L.) Spez.

Angico

*Dimorphandra mollis* Benth.

Faveira

*Inga cylindrica* (Vell.) Mart.

Ingá

#### LEGUMINOSAE-PAPILIONOIDEAE

*Machaerium acutifolium* Vogel

Jacarandá

*Machaerium aculeatum* Raddi

Jacarandá-bico-de-pato

*Platypodium elegans* Vogel

Jacarandá-canzil

*Platymiscium pubescens* Micheli Feijão-cru

#### MALPIGHIACEAE

*Byrsonima crassa* Nied. Murici

#### MORACEAE

*Maclura tinctoria* (L.) D.Don ex Steud. Moreira

MYRISTICACEAE

*Virola sebifera* Aubl. Virola

PIPERACEAE

*Piper arboreum* Aubl. Jaborandi

*Piper ubellatum* L.

RUBIACEAE

*Guettarda pohliana* Müll.Arg. Veludo-vermelho

SAPINDACEAE

*Sapindus saponaria* L. Sabão-de-macaco

SAPOTACEAE

*Pouteria torta* (Mart.) Radlk.

Guapeva

STERCULIACEAE

*Guazuma ulmifolia* Lam.

Mutamba

THELYPTERIDACEAE

*Thelypteris dentata* (Forssk.) E.P.St. Joh

Samambaia-do-mato

ULMACEAE

*Trema micrantha* (L.) Blume

Periquiteira, crindiúva

VOCHYSIACEAE

*Qualea grandiflora* Mart. Pau-terra-da-folha-larga

ZINGIBERACEAE

*Alpinia* sp.

Alpínia

---



**Figura 08.** Vegetação nativa ao fundo (Floresta Estacional Semidecidual) e área com vegetação alterada (presença de gramíneas e hortaliças).



**Figura 09.** Vegetação nativa ao fundo (Floresta Estacional Semidecidual) e área com vegetação alterada (presença de gramíneas e hortaliças).



**Figura 10.** Vegetação nativa ao fundo (Floresta Estacional Semidecidual) e área com vegetação alterada (presença de gramíneas e hortaliças).

#### 1.1.4. Fauna

Goiânia está entre as cidades consideradas um complexo ecossistema urbano, apresentando uma variedade de habitat e comunidades animais, onde o efeito da fragmentação cria um mosaico de ilhas de diferentes tamanhos e formas, nos quais a vegetação original e todos seus organismos residentes são modificados pela invasão de espécies exóticas e pelo contínuo distúrbio humano. A urbanização pode afetar o meio ambiente e acabar com as belezas da fauna do cerrado tais modificações, em virtude da construção de imóveis, instalação de paisagens artificiais, pavimentação de vias, etc., podem alterar bruscamente a

dinâmica e composição da fauna silvestre local, entretanto, essas alterações oferecem também uma oportunidade de estudo de suas comunidades (DICKMAN, 1987).

Muitas espécies de animais encontram refúgio para sobrevivência em áreas bastante urbanizadas como praças, hortos, bosques, cemitérios, parques, etc., dando origem a uma verdadeira comunidade sinantrópica, com espécies oportunistas ou exóticas (DICKMAN, 1987; MATARAZZO-NEUBERGER, 1995).

Segue abaixo a lista de algumas espécies encontradas na área do Córrego Cascavel.

**Tabela 2.** Relação de espécies da classe das aves que ocorrem no Parque Cascavel.

<b>CLASSE DAS AVES</b>	
<b>Ordem CORACIIFORMES</b>	
<b>Família Alcedinidae</b>	
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	Martim-pescador
<b>Ordem CHARADRIIFORMES</b>	
<b>Família Cuculidae</b>	
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	Anu- preto
<b>Ordem PASSERIFORMES</b>	
<b>Família Turdidae</b>	
<i>Turdus f. fumigatus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-da-mata
<b>Família Coerebidae</b>	
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica, mariquita
<b>Família Emberizidae</b>	
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Tiziu
<b>Família Furnariidae</b>	
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro
<b>Família Tyrannidae</b>	
<i>Pintangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi
<b>Ordem PSITTACIFORMES</b>	
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo
<b>Ordem STRIGIFORMES</b>	

<b>Família Strigidae</b>	
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira

**Tabela 3.** Relação de espécies da classe Mammalia que ocorrem no Parque Cascavel.

<b>CLASSE MAMMALIA</b>	
<b>Ordem MARSUPIALIA</b>	
<b>Família Didelphidae</b>	
<i>Didelphis albiventris</i> (Lund, 1840)	Gambá, saruê, mucura
<b>Ordem CHIROPTERA</b>	
<b>Família Phyllostomidae</b>	
<i>Carollia perspicillata</i> (Linneus, 1758).	Morcego fruteiro
<b>Ordem PRIMATA</b>	
<b>Família Callithrichidae</b>	
<i>Callithrix penicillata</i> (Hershkovitz, 1977)	Mico-estrela
<b>Ordem RODENTIA</b>	
<b>Família Muridae</b>	
<i>Rattus rattus</i> (Lineu, 1758)	Rato
<i>Rattus sp</i>	Ratazana

**Tabela 4.** Relação de espécies da classe amphibia que ocorrem no Parque Cascavel.

<b>CLASSE AMPHIBIA</b>	
<b>Família Caecilidae</b>	
<i>Siphonops paulensis</i> (Boettger, 1892)	Cobra-cega
<b>Ordem ANURA</b>	
<b>Família Bufonidae</b>	
<i>Bufo paracnemis</i> (Linnaeus, 1758)	Sapo cururu
<b>Família Hylidae</b>	
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Linnaeus, 1758)	Perereca

**Tabela 5.** Relação de espécies da classe Reptilia que ocorrem no Parque Cascavel.

<b>CLASSE REPITILIA</b>	
<b>Ordem SQUAMATA</b>	

<b>Família Teiidae</b>	
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	Calango verde
<b>Família Tropiduridae</b>	
<i>Tropidurus torquatus</i> (Wied, 1820)	Calango
<b>Família Amphisbaenidae</b>	
<i>Amphisbaena alba</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-de-duas-cabeças
<b>Família Colubridae</b>	
<i>Apostolepis sp</i>	Coral falsa
<b>Família Chelidae</b>	
<i>Phrynops Geoffroanus</i> (Schweigger, 1812)	Cágado-de-barbicha

## 1.2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em duas regiões associadas ao Córrego Cascavel (figura 11): a primeira corresponde às nascentes, localizada no setor Vila Rosa, Jardim Atlântico, dentro do Parque Cascavel (criado pela Lei nº. 7674 de 29 de novembro de 1996); a segunda corresponde à área compreendida entre o Parque Anhanguera e Jardim América, que não pertence ao Parque Cascavel e equivale à zona de preservação ambiental (criada pela Lei nº. 7091 de 12 de junho de 1992, que dispõe sobre a criação de áreas de preservação ambiental e dá outras providências) (figura 11). Essa área equivale a 50 metros de cada lado do Córrego.



**Figura 11.** Córrego Cascavel localizado entre os Setores Vila Rosa e Jardim Atlântico. Imagem de satélite obtida através do programa Google Earth.

**Fonte.** *Google Earth.*

### **1.2.1. Dados Climáticos**

Os dados referentes à temperatura do ar e da água foram coletados juntamente com as amostras de água nas datas de coleta.

### **1.2.2. Locais de Coleta**

Em função da variedade de ambientes, no que se refere à ocupação urbana das margens e proximidades dos cursos d'água, foram selecionados 8 pontos amostrais para coleta de água, quanto as análises físico-químicas e microbiológicas. Em relação às análises microbiológicas das hortaliças, foram selecionados os proprietários 5, 6, 7 e 8 (Tabela 4), em função da localização das hortaliças e condições ambientais e permissão de coleta de amostras. Os locais de coleta do solo foram selecionados também em função das condições ambientais.

### 1.2.3. Hortaliças

Foram avaliadas cinco propriedades situadas as margens do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico, Parque Anhanguera e Jardim América, em Goiânia-GO, as quais foram denominadas P<sub>5</sub>, P<sub>6</sub>, P<sub>7</sub> e P<sub>8</sub>, onde todos utilizam o sistema de cultivo convencional, as demais propriedades selecionadas na tabela 6, foram incluídas nos dados socioambientais relacionados abaixo.

**Tabela 06.** Dados de identificação dos 12 proprietários investigados no município de Goiânia, as margens do Córrego Cascavel, no período de 2009.

Propriedade	Proprietário	Idade	Sexo	Atividade do proprietário	Sistema agrícola
P <sub>1</sub>	João Araújo	Mais de 43 anos	M	Trabalhador e proprietário	Convencional
P <sub>2</sub>	Ivanilson	De 26 a 34 anos	M	Trabalhador	Convencional
P <sub>3</sub>	Eurípides José	De 35 a 43 anos	M	Trabalhador e proprietário	Convencional
P <sub>4</sub>	João Leles	Manais de 43 anos	M	Proprietário	Convencional
P <sub>5</sub>	Oswaldino Inácio	Mais de 43 anos	M	Trabalhador e proprietário	Convencional
P <sub>6</sub>	Jurandir Teixeira	Mais de 43 anos	M	Trabalhador e proprietário	Convencional
P <sub>7</sub>	Antônio Francisco	Mais de 43 anos	M	Trabalhador e proprietário	Convencional
P <sub>8</sub>	Sebastião Cesar	De 26 a 34 anos	M	Trabalhador e proprietário	Convencional
P <sub>9</sub>	Reiner Fernandes	De 26 a 34 anos	M	Trabalhador e proprietário	Convencional
P <sub>10</sub>	Admilson	Mais de 43 anos	M	Trabalhador e proprietário	Convencional
P <sub>11</sub>	Rosemar	Mais de 43 anos	M	Trabalhador e proprietário	Convencional

P <sub>12</sub>	Elvis	De 26 a 34 anos	M	Trabalhador e proprietário	Convencional
-----------------	-------	--------------------	---	-------------------------------	--------------

As análises microbiológicas foram realizadas no laboratório de microbiologia da Faculdade Roberto Mange Anápolis-GO, pertencentes ao Sistema de Ensino e Aprendizagem Industrial – SENAI.

Nas diferentes áreas de estudo utilizou-se como material de investigação, a água de irrigação e plantas de alface (*Lactuca sativa*) variedade lisa da família das Asteraceae e couve (*Brassica sylvestris* (L.) Mill da família das Brassicaceae. A água de irrigação utilizada nas propriedades é proveniente do córrego Cascavel.

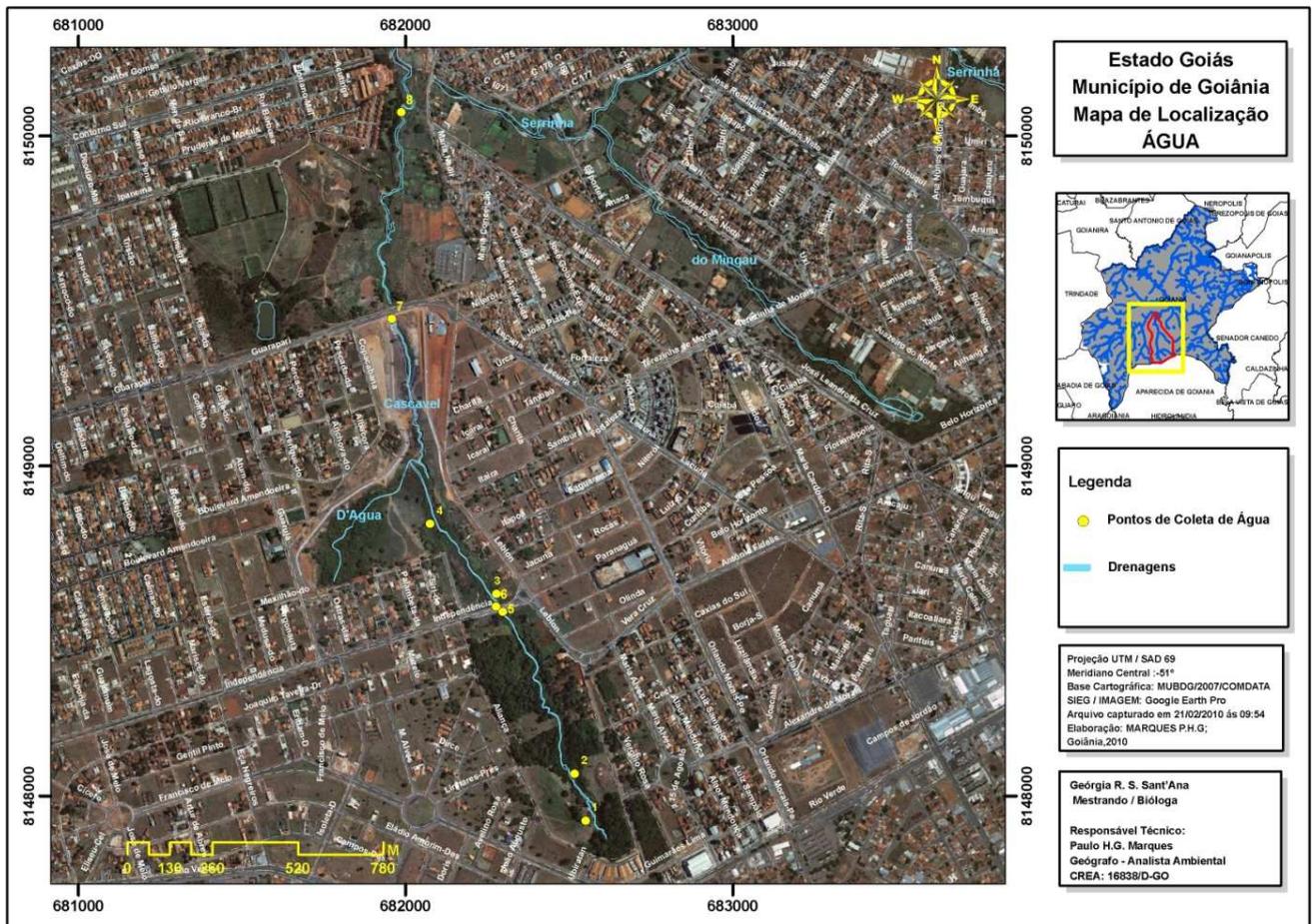
A escolha do tipo de hortaliça a ser analisada foi realizada levando em consideração os seguintes fatores:

- a) São hortaliças que permanecem sempre em contato com o solo e cujas folhas constituem a parte comestível, apresentando-se imbricadas e de superfície irregular, oferecendo condições para retenção e sobrevivência de microrganismos nelas depositados;
- b) A grande aceitação e o elevado consumo por parte da população;
- c) Seu volume de produção e comercialização no município;
- d) A disponibilidade durante, praticamente, todos os meses do ano;
- e) A forma de consumo, geralmente ingerida sem nenhuma cocção prévia.

#### 1.2.4. Água

As coletas foram realizadas mensalmente de abril de 2006 a setembro de 2006 e junho de 2007 a novembro de 2007, no período da manhã. Em cada coleta foram registradas as condições do tempo. A localização dos pontos foi feita com o GPS GAMINI modelo 45, que se encontram no mapa abaixo (figuras 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20) e na tabela 7.

Os parâmetros, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, temperatura da água, foram determinados em campo, através de uma sonda multi-parâmetro de marca YSI 6600. Para as coletas de água superficial foi utilizada uma garrafa PET de 2 litros presa a uma corda. Para as coletas microbiológicas da água foram utilizados recipientes apropriados e esterilizados. As amostras foram levadas ao Laboratório físico-químico e microbiológico da Faculdade Roberto Mange, Anápolis-GO, pertencente ao SENAI, onde foram analisados o nitrito, o fosfato e os coliformes fecais.



**Figura 12.** Mapa mostrando os 8 pontos de coleta de água, do Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico, Parque Anhanguera e Jardim América.

**Fonte.** Adaptado de Google Earth.

**Tabela 07.** Coordenadas geográficas dos pontos de coleta de água.

<b>Pontos de Coleta</b>	<b>Latitude S</b>	<b>Longitude O</b>
<b>Ponto 1</b>	16°44'43.82"S	49°17'15.22"O
<b>Ponto 2</b>	16°44'39.20"S	49°17'16.38"O
<b>Ponto 3</b>	16°44'21.54"S	49°17'24.63"O
<b>Ponto 4</b>	16°44'14.69"S	49°17'31.53"O
<b>Ponto 5</b>	16°82'29.8"S	48°14'85.58"O
<b>Ponto 6</b>	16°82'27.7"S	48°14'85.74"O

<b>Ponto 7</b>	16°81'95.9"S	48°14'94.47"O
<b>Ponto 8</b>	16°81'98.8"S	48°15'00.73"O



**Figura 13.** Ponto 8 de coleta de água entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO no ano de abril de 2006 a novembro de 2007.

**Fonte.** Google Earth.



**Figura 14** Ponto 2 de coleta de água entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO no ano de abril de 2006 a novembro de 2007.

Fonte. Google Earth.

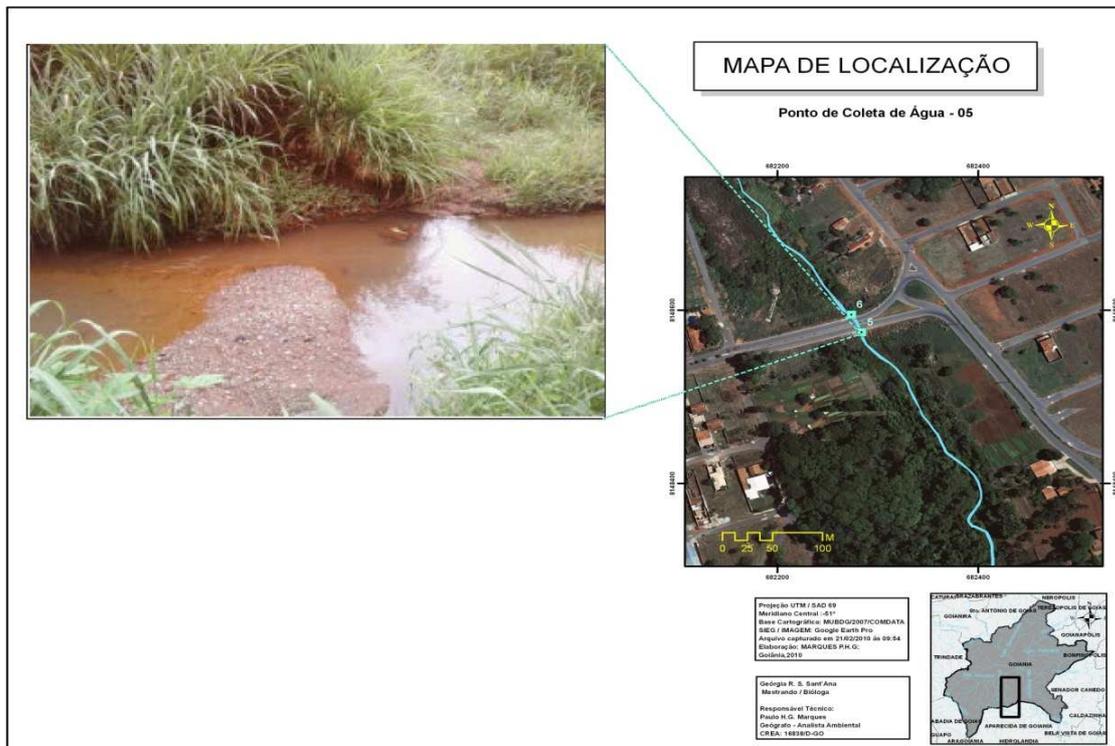


**Figura 15.** Ponto 3 de coleta de água entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO no ano de abril de 2006 a novembro de 2007.



**Figura 16** Ponto 4 de coleta de água entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO no ano de abril de 2006 a novembro de 2007.

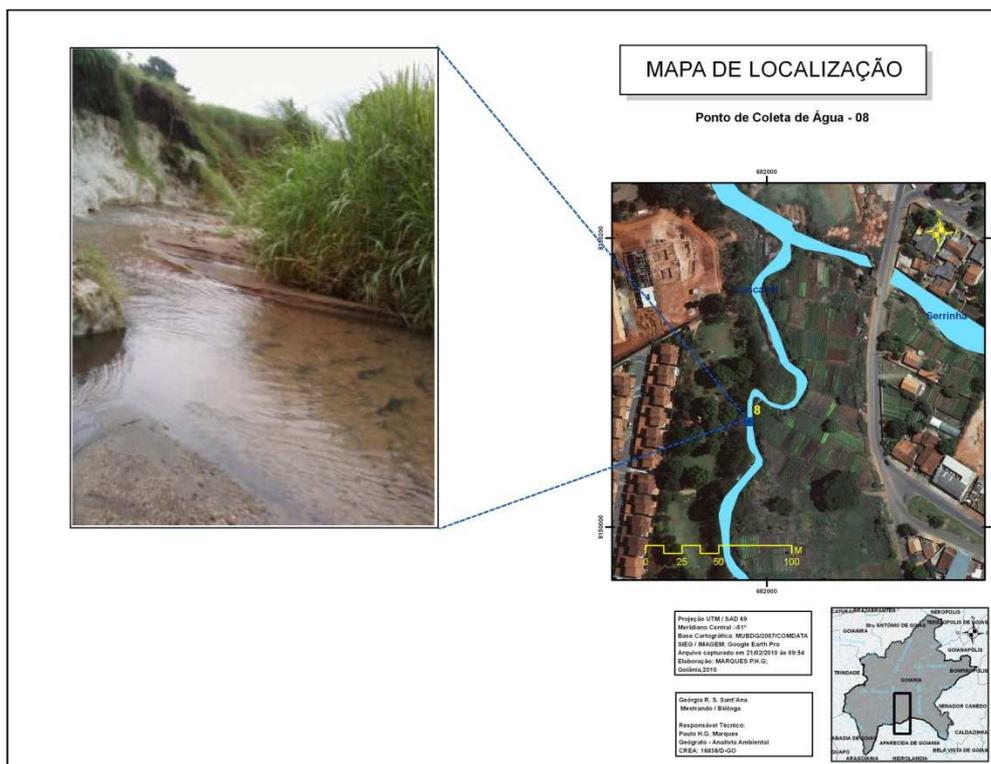
Fonte. Google Earth.



**Figura 17.** Ponto 5 de coleta de água entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO no ano de abril de 2006 a novembro de 2007.

Fonte. Google Earth.





**Figura 20.** Ponto 8 de coleta de água entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, em Goiânia-GO no ano de abril de 2006 a novembro de 2007.

Fonte. Google Earth.

### 1.2.5. Solo

As coletas foram feitas em agosto de 2009 na mata (local das nascentes do córrego Cascavel), em uma área de erosão e em um terreno baldio, no período da manhã. O local das coletas se encontram na tabela 8 e no mapa de localização (figuras 21, 22, 23 e 24). Foram posicionados com o GPS GAMINI modelo 45.

As análises foram físico-químicas e microbiológicas. As coletas para as análises físicas e químicas do solo foram armazenados em sacos plásticos e as microbiológicas foram coletadas cuidadosamente em recipientes esterilizados, acomodados em um isopor para manter a temperatura e levados ao laboratório físico-químico e microbiológico da Faculdade Roberto Mange, Anápolis-GO, pertencentes ao SENAI para serem analisados, quanto ao parâmetro físico - Densidade de Partículas; parâmetros químicos - Acidez Ativa (pH), Acidez Potencial (cmolc/dm<sup>3</sup>) (H+Al), Carbono Orgânico (dag/Kg) e Acidez Trocável (cmolc/dm<sup>3</sup> de Al<sup>3</sup>); parâmetros microbiológicos – presença de fungos e bactérias (*Pseudomona sp*, *Escherichia coli* e *Salmonella sp*).







multiplicada a sua média aritmética pelo respectivo fator de diluição, expressando o resultado em Unidades Formadoras de Colônias/ 1,0 g de amostra (UFC/g).

### **1.2.7. Análise de Parâmetros Físico-Químicos da Água**

Foram analisados 7 parâmetros físico-químicos (pH, condutividade, oxigênio dissolvido, nitrito, fosfato, temperatura da água e temperatura do ar) para o ambiente aquático em questão. As amostras de água foram realizadas com profundidade de no mínimo 10 cm, na margem do córrego Cascavel em 8 pontos selecionados, sendo acondicionadas em caixa com gelo, levadas ao laboratório ao menor tempo possível (CONTE & LEOPOLDO, 2001).

As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com o livro de Macedo (2005), métodos laboratoriais de análises físico-químicas e microbiológicas.

#### **Nitrito**

Antes de se determinar o nitrito, deve-se remover o material em suspensão por filtração através de membrana de filtração com porosidade de 0,45µm. Caso apresente cor, a amostra deve ser tratada com uma suspensão de hidróxido de alumínio.

O nitrito é determinado através da formação de um composto de coloração púrpura avermelhada em pH de 2 a 2,5, pela diazotação do ácido sulfanílico com o dicloreto de N-(1-naftil)-etilenodiamina, sendo lida no espectrofotômetro com comprimento de onda entre 500nm a 600nm com caminho óptico de 10mm.

#### **Fosfato**

As formas de fósforo são determinadas pelo método espectrofotométrico, onde os íons antimônio trivalentes são incorporados a uma simples solução reagente que atua rapidamente com íons fosfato originando um complexo azulado reduzido pelo ácido ascórbico, contendo antimônio em relação de 1:1 para o fosfato, cuja cor equivalente á sua concentração. Este método quantifica o fósforo total (quando se utiliza água não filtrada e altoclavável).

### **1.2.8. Análise de Parâmetros Biológicos da Água**

Foi analisado 1 parâmetro microbiológico, coliformes fecais em 8 pontos selecionados na margem do córrego Cascavel, com uma profundidade de no mínimo 10 cm, mantendo cuidado para se preservar as amostras em recipientes esterilizados. As coletas foram realizadas com cuidado evitando-se o contato direto das mãos (CONTE & LEOPOLDO, 2001).

Para pesquisa de coliformes fecais foram usados tubos contendo 9 mL de Caldo *Escherichia coli* (EC) com tubos de Durhan invertidos, posteriormente homogeneizados e incubados a temperatura de 45°C, nos quais foram inoculadas alíquotas de 1 mL das seguintes diluições: 10<sup>-1</sup>, 10<sup>-2</sup> e 10<sup>-3</sup>. As leituras foram efetuadas após 48 horas, considerando como positivos os tubos que apresentaram produção de gás, tanto para coliformes totais como fecais. Anotou-se o número de tubos positivos e determinou-se o Número Mais Provável (NMP) em uma tabela adequada as diluições utilizadas e o resultado foram expressos em NMP de coliformes fecais/g.

Para expressar os valores em Unidades Formadoras de Colônias/ 1,0 g de amostra (UFC/g), foi realizado o método de plaqueamento descrito no item de parâmetros biológicos das hortaliças.

### **1.2.9. Análise de Parâmetros Físico-Químicos do Solo**

Foram analisados 5 parâmetros físico-químicos para o solo, 1 parâmetro físico, Densidade de Partículas (g/mL) e 4 parâmetros químicos, Acidez Ativa (pH), Acidez Potencial (cmolc/dm<sup>3</sup>)(H+Al), Carbono Orgânico (dag/Kg), Acidez Trocável (cmolc/dm<sup>3</sup> de Al<sup>3</sup>). As análises foram realizadas de acordo com o Manual de Métodos de Análise de Solo da Embrapa, 1997, no laboratório Físico-Químico da Faculdade Roberto Mange, Anápolis-GO, pertencente ao SENAI.

A coleta foi realizada pela manhã em outubro de 2009. Foram selecionadas três áreas, de acordo com as condições ambientais, já citadas anteriormente. As coletas foram feitas superficialmente nas áreas, foi aberta uma cavidade de 15 cm e posteriormente, a mesma foi aumentada para 30 cm, coletando assim uma porção de cada espaço, cuidadosamente armazenado em sacos plásticos, separados para as análises químicas e físicas. A coleta, superficial, de 15 cm e 30 cm foram escolhidas em função da percolação da água e outras substâncias até 30 cm e características do solo, segundo Neto (1985) e Resende (1995).

## **Análises Físicas**

As amostras foram colocadas em tabuleiros de plástico, espalhadas e destorroadas manualmente, em seguida foram deixadas em local ventilado e seco até completa dessecação do ar. Foram pesadas as amostras que seriam preparadas para as posteriores análises. Este material destorroado foi colocado em um conjunto de 2 peneiras, uma em cima de malha de 20 mm e outra malha de 2mm.

A densidade das partículas determina o volume de álcool necessário para completar a capacidade de um balão volumétrico, contendo solo seco em estufa. Foram pesadas 20 g da amostra de cada solo, colocou-se em um recipiente de peso conhecido, levando-o à estufa, deixando-o por 6 horas, pesando-se em seguida, obtendo assim o peso da amostra se a 105°C. Transferiu-se a amostra para um balão aferido de 50 ml, adicionou-se álcool etílico, agitando bem o balão para eliminar as bolhas de ar que iam se formando e em seguida anotou-se o volume de álcool gasto.

## **Análises Químicas**

As amostras foram preparadas primeiramente, sendo secadas e peneiradas. Para a determinação da acidez ativa, o pH, mediu-se 10 ml de TFSA (Terra Fina Seca ao Ar), colocou-se em coletores plásticos de 50 ml, adicionou-se 25 ml de  $\text{CaCl}_2$  e agitou por 10 minutos, fazendo a leitura a seguir com um potenciômetro. Para a determinação da acidez potencial pH SMP (H+Al), mediu-se 10 ml de TFSA, colocou-se em coletores plásticos de 50 ml, adicionou-se 25 ml de  $\text{CaCl}_2$  e 5 ml de SMP, agitou-se por 10 minutos e se fez a leitura em potenciômetro.

Para a determinação da acidez trocável – Al, mediu-se 5 ml de TFSA, colocou-se em coletores plásticos de 80 ml, adicionou-se 50 ml de KCl 1 mol, agitou-se por 10 minutos, repousando por um período de 12 horas pipetou-se 10 ml de extrato e transferiu para os coletores de 50 ml, titulou-se a amostra com NaOH 0,01 mol e anotou-se os mililitros gastos. Para a determinação do carbono orgânico colocou-se em um erlenmeyer de 125 ml 0,5 g de amostra de solo, que passou pela peneira 0,2 mm. Adicionou-se 10 ml de solução 1/6 mol/L

de  $K_2Cr_2O_7$ , misturando solo-solução. Adicionou-se 20 ml de  $H_2SO_4$  concentrado, agitando o erlenmeyer por um minuto, para garantir a mistura íntima do solo com os reagentes. Deixou-se em repouso de 20 a 30 minutos. Fez-se a prova em branco (sem a adição do solo).

#### **1.2.10. Análise de Parâmetros Biológicos do Solo**

Nas análises microbiológicas do solo foram identificadas e quantificados três grupos de bactérias, *Pseudomonas sp*, *Salmonella sp*, *Escherichia coli*, e fungos. Foram analisados os solos dos três pontos acima descritos, da superfície, 15 cm e 30 cm.

Para as análises microbiológicas de bactérias foi utilizado o método pour plate (FILHO, 2007; NEDER, 1992). Os meios de cultura utilizados para a identificação de *Pseudomonas sp*, *Salmonella sp*, *Escherichia coli* foram Cetrimide Agar, Brilliant Green, Marconkey Agar respectivamente.

Pesou-se 10 g de solo e colocou-se em um Becker esterilizado. Adicionou-se 20 a 30 ml de água destilada e esterilizada. Homogeneizou-se o material e repetiu-se a operação até a total dissolução do solo. Completou-se o volume para 100 ml e preparou-se diluições decimais em série até  $10^{-1}$ , adicionando-se em seguida 1 ml da diluição anterior a tubos contendo 9 ml de solução fisiológica (NaCl 0,85%). Adicionou-se 1 ml de cada diluição nas placas de petri, com os respectivos meios de cultura citados acima. As placas foram incubadas a 36 °C por 48 horas. Após 48 horas de incubação a 36°C foram consideradas para contagem somente as placas de mesma diluição que apresentaram até 250 colônias, multiplicada a sua média aritmética pelo respectivo fator de diluição, expressando o resultado em Unidades Formadoras de Colônias/ 1,0 g de amostra (UFC/g).

Para as análises de fungos realizou-se o mesmo procedimento inicial para bactéria, da homogeneização do solo em um volume de 100 ml. A técnica utilizada, segundo Filho & Oliveira (2007) e Neder (1992), foi em superfície. Verte-se 10 ml do meio Agar Dextrose nas placas e deixa solidificar. Adiciona-se 0,1 ml de cada diluição em placas de petri (diluições até  $10^{-1}$ ). Espalha-se com uma alça de Drigalski até a completa absorção do líquido. Invertem-se as placas e incuba a 30°C e incuba por 3 dias, com acompanhamento de crescimento. Após 3 dias selecionou-se a diluição das placas contendo de 30 a 300 colônias, desprezando as

contaminadas ou com evidência de antagonismo. Calcula o número de propágulos ou UFC (unidades formadoras de colônias) igual o número de colônias multiplicadas pelas diluições e multiplicadas por 10.

### **1.2.11. Análise Socioambiental**

Para um diagnóstico socioambiental do córrego Cascavel, localizado em uma área urbana é necessário a integração de diversos elementos para se obter uma conclusão, considerando-se os elementos bióticos e abióticos do ambiente em estudo.

No aspecto social, o enfoque consiste em ocupações irregulares, envolvendo desde habitações isoladas, atividades agrícolas, habitações construídas próximas às margens do curso d'água, resultado da ausência de um planejamento urbano voltado às camadas sociais de baixa renda.

O trabalho se desenvolveu em várias etapas, apoiada em pesquisa em campo com questionários aplicados aos moradores do entorno, com os agricultores, que desenvolvem suas atividades as margens do manancial, análise de mapas e fotografias anteriores e atuais, análises de laboratório, para a avaliação da situação ambiental local e pesquisa bibliográfica.

Os problemas enfrentados quanto à utilização dos recursos hídricos, induziram à concepção de utilização de bacias hidrográficas em pesquisas ambientais. Inicialmente, a prioridade era o controle de enchentes e/ou secas e o abastecimento público, tanto residencial quanto industrial. Atualmente, o enfoque é bem mais abrangente, onde todos os elementos (abióticos e bióticos) que compõem este ambiente são considerados como inter-relacionados entre si (FERRETI, 2003).

De acordo com Hidalgo (1990), a metodologia integra a análise quantitativa à qualitativa, no qual aspectos ambientais e atividades humanas fornecem informações utilizadas na análise da degradação ambiental.

A análise qualitativa exerce especial destaque, considerando a inquestionável participação humana no processo de degradação ambiental decorrente das edificações, alterações nos leitos dos rios, retirada da vegetação original, lançamento de esgotos domésticos e industriais nos cursos d'água. Os aspectos físicos constituem elementos essenciais para uma abordagem quantitativa que uma vez integrada à ação humana complementam o diagnóstico, podendo ser aplicados em projetos de planejamento e gestão ambiental (FERREIRA, 2005).

### **1.2.13. Análise Socioeconômica**

A dinâmica das atividades humanas, com base no processo histórico e aspectos socioeconômicos são analisados sob uma abordagem crítica, fornecendo parâmetros para a interpretação da construção do espaço e conseqüentemente a relação com a degradação ambiental (FERREIRA, 2005).

Os dados socioeconômicos, representados em gráficos e tabelas, foram obtidos de órgãos públicos locais, questionários com os horticultores e moradores do entorno do manancial, constituindo parâmetros indispensáveis para a análise do córrego Cascavel.

Os dados socioeconômicos foram extraídos da Secretaria de Planejamento Municipal de Goiânia, elaborados pelo Departamento Socioeconômico e estatísticos - SEPLAM/DPESE/DVPEE/DVESE, Centrais de Abastecimento de Goiás S/A – CEASA-GO. Os dados foram utilizados para avaliar a situação econômica de Goiânia em relação à existência dos horticultores a partir da produção anual, ou seja, a sua influência no mercado goiano.

## **CAPITULO I – RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **2.2. Processo de Ocupação**

#### **2.2.1. Processo de Ocupação ao longo do Córrego Cascavel observado através de mapas, fotos aéreas e imagens de satélite**

Analisando as figuras abaixo, observa-se que em 1951 e 1952 as nascentes do Córrego Cascavel, localizado no Setor Vila Rosa, em 2010, não havia parcelamento, nem em seus afluentes, no córrego Serrinha e córrego Mingau. Verifica-se que o loteamento estadual, como indicado pela legenda do mapa de 1951 já existia acima do outro afluente, o córrego Vaca Brava, que também do seu lago direito, já se encontrava loteado, embora vazio. Como a

legislação ambiental na época ainda não limitava os parcelamentos, quanto a sua localização as margens do manancial, os parcelamentos, já nesta época, encontram-se instalados no espaço de 50 metros, exigidos hoje pela legislação municipal.

Em 1954, de acordo com o mapa de loteamento do cartório da 3ª zona, baseado nas fotos aéreas de 1952, 1953 e 1954, o parcelamento avança, encontra-se loteamento particular vazio, em torno das nascentes do Córrego Cascavel (Setor Vila Rosa – 2010). A partir dos afluentes, córrego Serrinha e Mingau, mas do seu lado direito e alguns loteamentos do seu lado esquerdo, avançando no seu outro afluente o córrego Vaca Brava, observa-se que os loteamentos, mesmo vazios, também não se importaram com as margens (espaço de 50 metros exigidos pela lei na atualidade), verificando assim a não preocupação com a mata ciliar que havia ao longo do córrego Cascavel.

Em 1960, apenas 6 anos depois, observa-se que aqueles loteamentos vazios, citados anteriormente, agora já se encontram habitados e ainda mais, pois as margens do córrego Mingau, Serrinha e Vaca Brava e uma pequena parte do lado esquerdo do córrego Cascavel, se encontram totalmente habitados, tanto observado no mapa, bem como, na foto aérea de 1960, verificando que mais uma vez, não houve preocupação com a vegetação das margens do córrego.

Em 1964, quatro anos depois, tanto na foto por satélite, quanto no mapa da situação dos loteamentos de Goiânia, o lado esquerdo do córrego Cascavel, que se encontrava mais com lotes vazios, mas não habitados, agora se encontram habitados, restando poucos espaços vazios e pouca vegetação preservada.

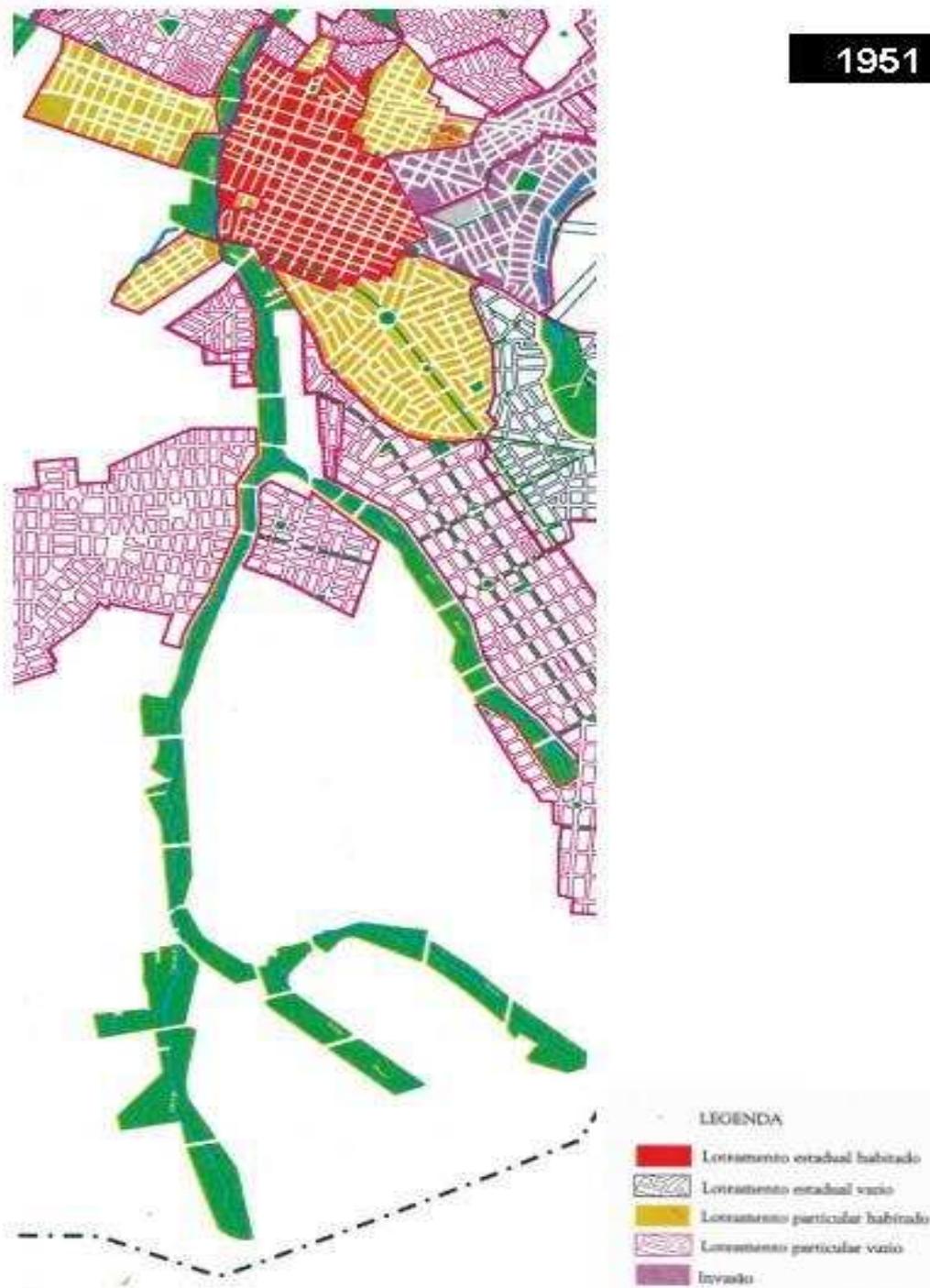
Em 1968, de acordo com a imagem de satélite, o lado direito, depois do córrego Serrinha e Mingau, acima da nascente do córrego Cascavel, está totalmente loteado. O lado esquerdo próximo e na nascente, apresenta ainda vegetação nativa. Em 1971, próximo a nascente, tanto do lado direito, como do lado esquerdo, observa-se a presença de lavoura, limitando ainda mais a vegetação nativa.

Em 1975, mediante imagem de satélite, observa-se que perto da nascente ainda temos as lavouras. A vegetação nativa da nascente, ainda permanece e a vegetação até chegar ao córrego Serrinha e Mingau, ainda se encontra um pouco preservada, com presença de agricultores, ao longo do córrego. A parte do córrego, que se encontra com o córrego Vaca Brava apresenta-se mais urbanizado. No ano de 1986, a vegetação das nascentes prevalece, observam-se agricultores ao longo do córrego cascavel, a partir do Vaca Brava apresentam-se totalmente ocupadas.

No ano de 1988, as margens do córrego cascavel se encontram, quase que totalmente ocupada, ou com lotes vagos ou já ocupados, restando apenas à região do Setor Vila Rosa (local das nascentes do córrego Cascavel), Jardim Atlântico e um pedaço do Jardim América, que se observa vegetação nativa e mesmo assim algumas partes ao longo do córrego encontram-se localizados os horticultores. Em 1992, verifica-se que a mata ciliar reduziu um pouco mais, não sendo mais contínua, das nascentes até chegar ao córrego Serrinha e Mingau, notando a agricultura misturada com mata ciliar.

Na imagem de satélite de 2003, pouco sobrou da vegetação nativa, um pouco na nascente e ao longo de alguns trechos do córrego, menos que 50 metros de cada lado de vegetação ou quase nada e mesmo assim intercalada com hortaliças, observando que depois do córrego Serrinha e Mingau não se observa quase nada de vegetação nativa, totalmente urbanizado. Na imagem de 2007, do Google Earth, onde estão localizados os chacareiros estudados neste trabalho, o parcelamento não avançou, apenas houve a construção do Parque Municipal do Cascavel, mantendo o que já havia anteriormente, no ano de 2003.

1951



### Ocupação dos Loteamento de Goiânia em 1951

Fontes: secretaria e Planejamento municipal, cartório da 3ª zona e fotografia aérea de 1951

**Figura 25.** Ocupação de Goiânia ao longo do Córrego Cascavel em 1951.

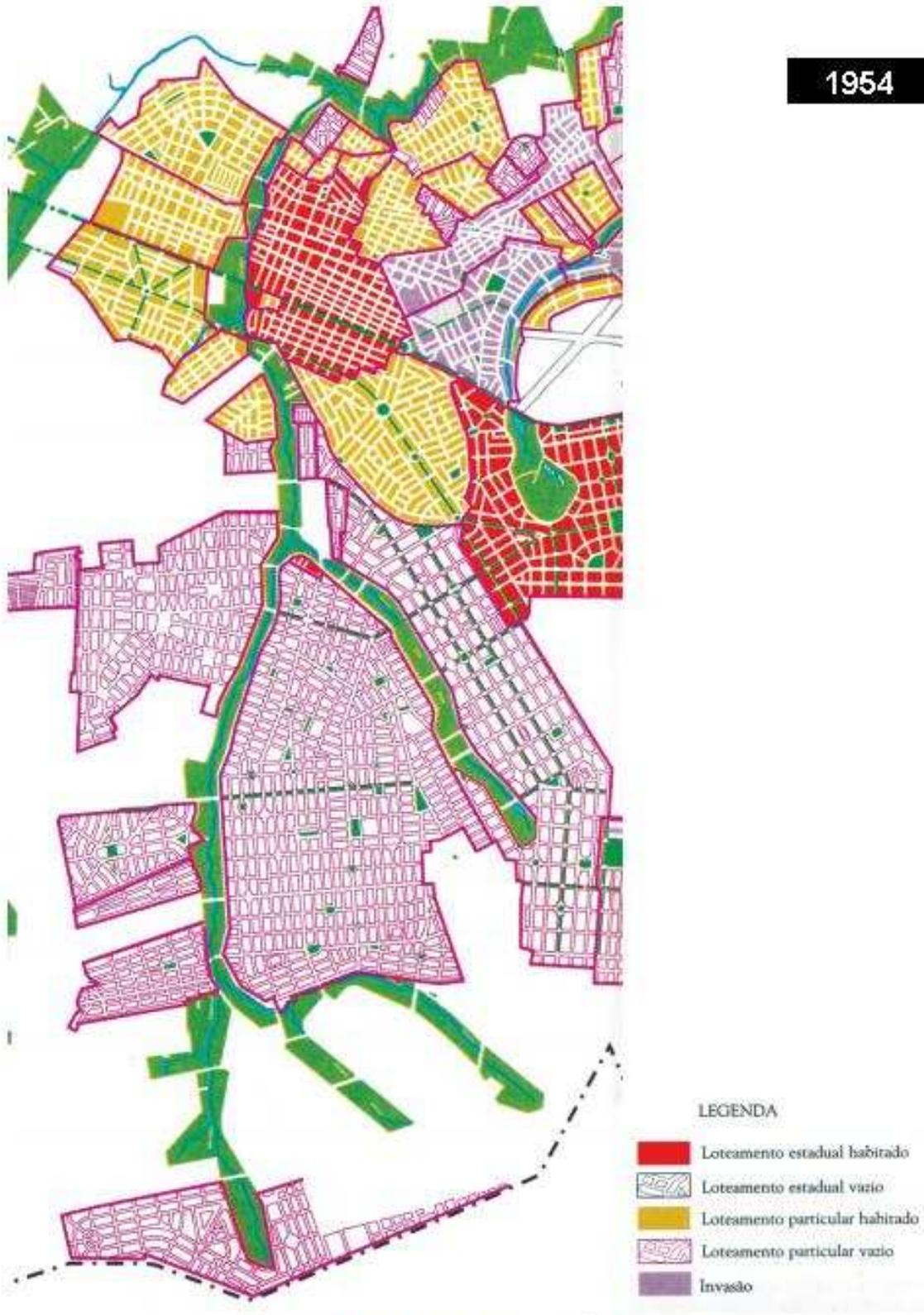
**Fonte.** SEPLAM – Secretaria de Planejamento do Município de Goiânia – Cartório da 3ª zona / fotografia aérea de 1951.



**Figura 26.** Foto Aérea de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 1952 e mapa mostrando a ocupação de Goiânia ao longo do Córrego Cascavel em 1954.

**Fonte.** Departamento de Estradas de Rodagem de Goiás/ SEPLAM – Secretaria de Planejamento do Município de Goiânia – Cartório da 3ª zona.

1954

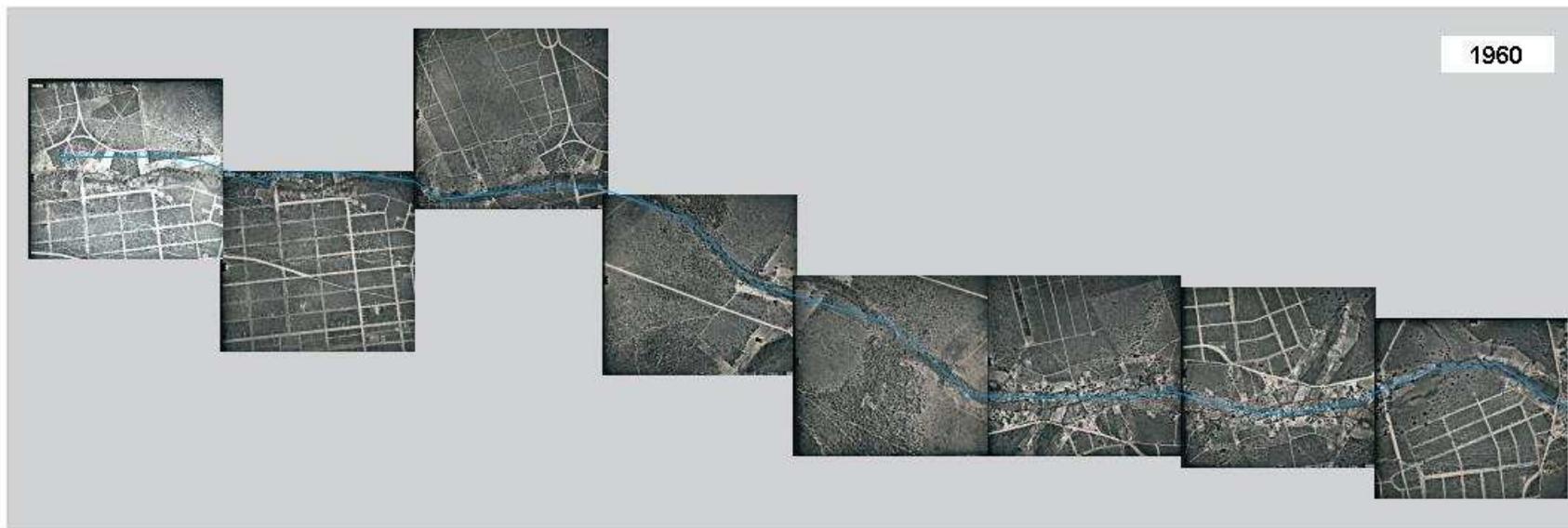


**Ocupação dos Loteamento de Goiânia em 1954**

Fontes: secretaria e Planejamento municipal, cartório da 3º zona e fotografia aérea de 1952,1953 e 1954

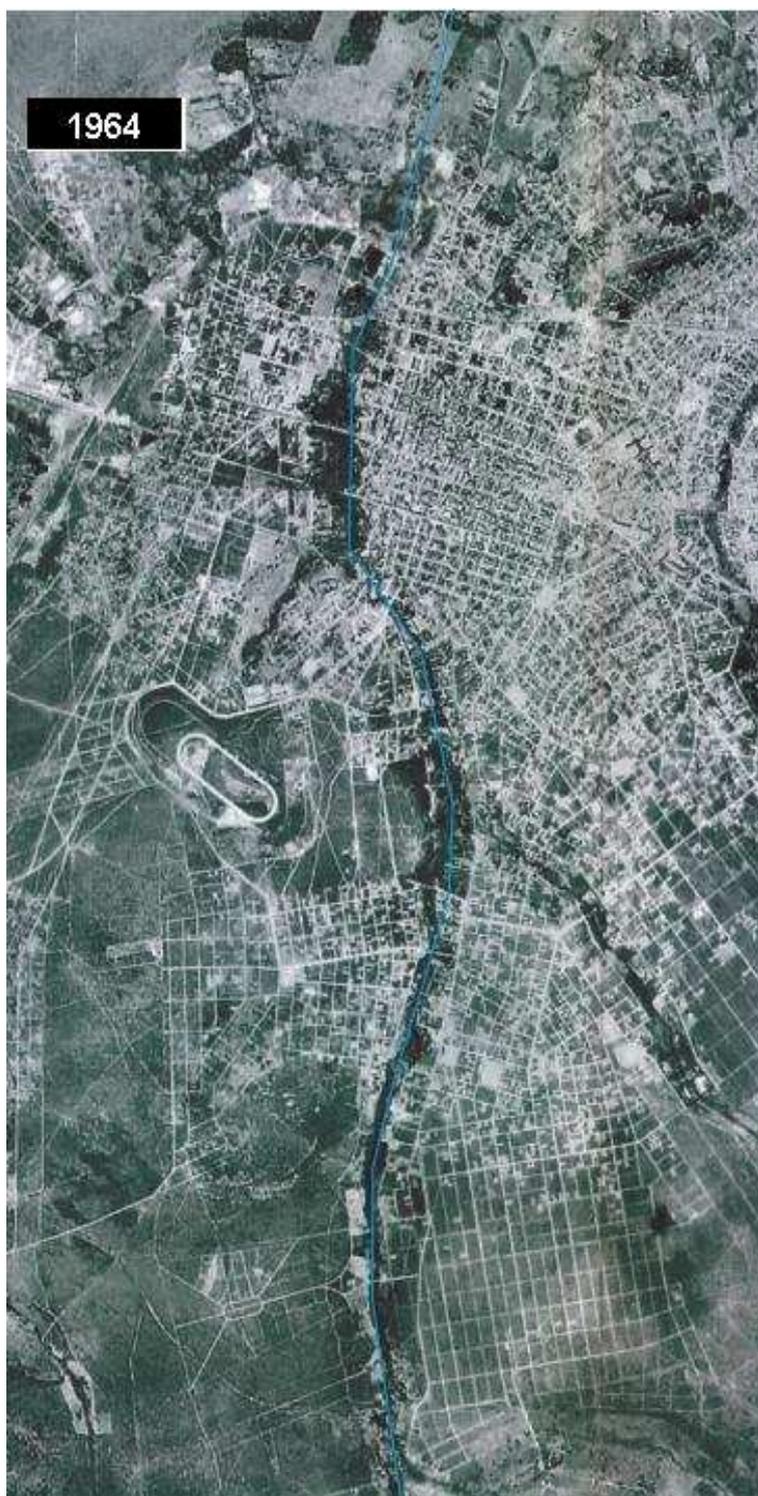
**Figura 27.** Ocupação de Goiânia ao longo do Córrego Cascavel em 1954.

**Fonte.** SEPLAM – Secretaria de Planejamento do Município de Goiânia – Cartório da 3º zona / fotografia aérea de 1954.



**Figura 28.** Ocupação de Goiânia ao longo do Córrego Cascavel em 1960.

**Fonte.** SEPLAM – Secretaria de Planejamento do Município de Goiânia – Cartório da 3ª zona /fotografia aérea de 1955 e 1960.

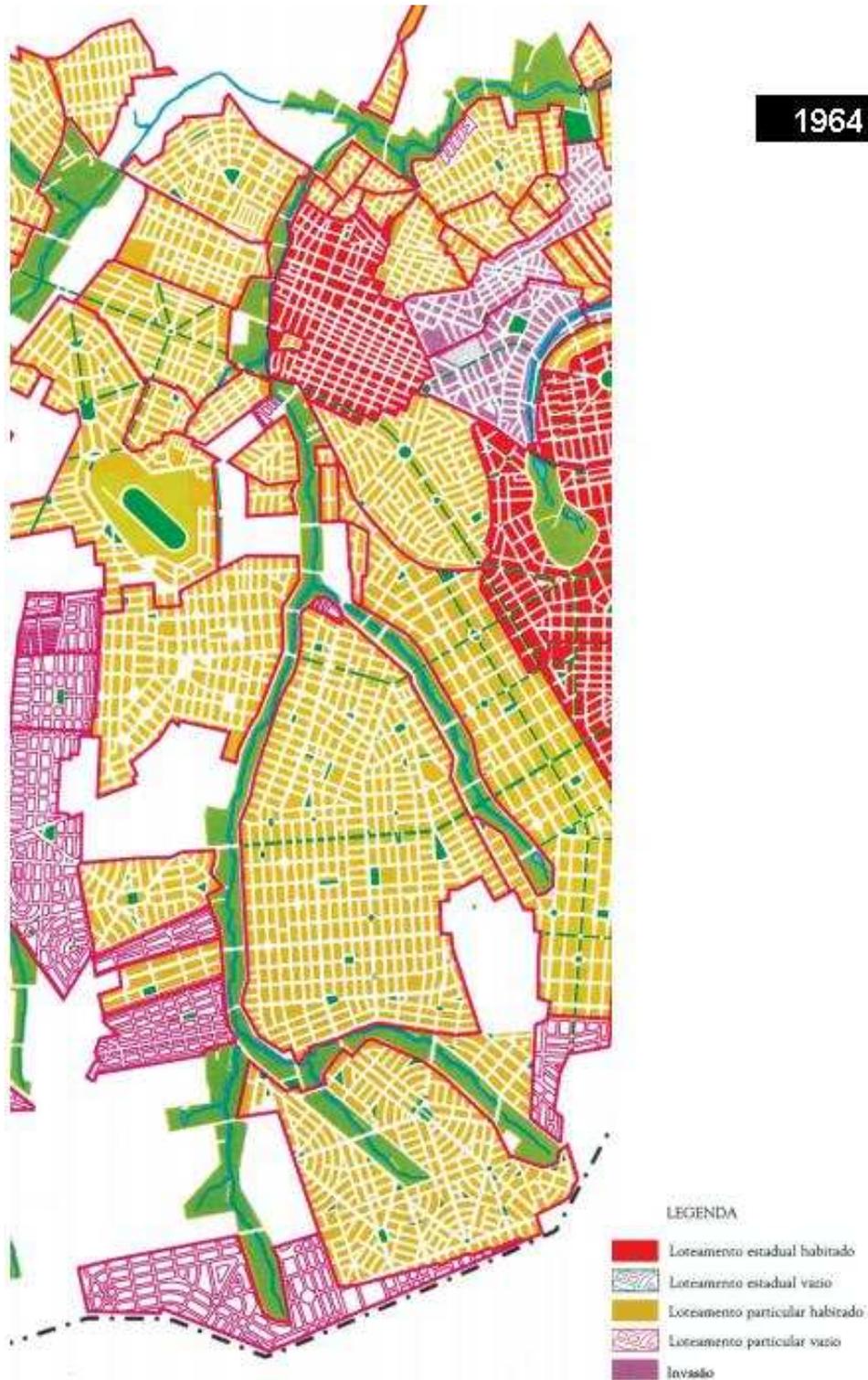


**Foto Satélite de Goiânia, de 1964**  
Fonte: Ministério de Minas e Energia

**Figura 29.** Foto Aérea de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 1964.

**Fonte.** SEPLAM – Secretaria de Planejamento do Município de Goiânia – Ministério de Minas e Energia.

1964

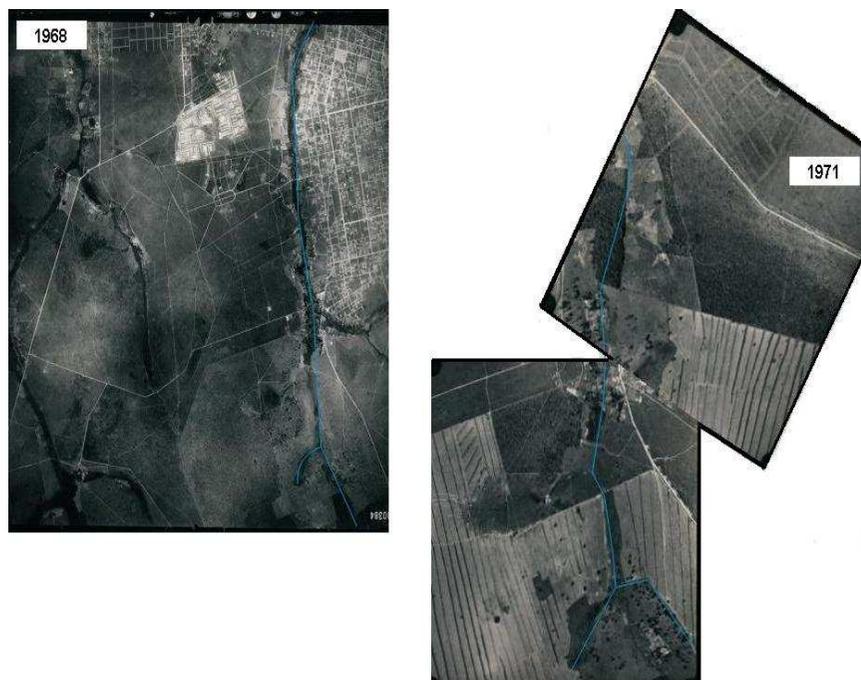


### Situação dos Loteamento de Goiânia em 1964

Fontes: secretaria e Planejamento municipal, cartório da 3ª zona e fotografia por satélite de 1964

**Figura 30.** Ocupação de Goiânia ao longo do Córrego Cascavel em 1964.

**Fonte.** SEPLAM – Secretaria de Planejamento do Município de Goiânia – Cartório da 3ª zona /fotografia por satélite de 1964.



**Figura 31.** Foto Aérea de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 1968 e 1971.

**Fonte.** SEPLAM – Secretaria de Planejamento do Município de Goiânia – Arquivo Biblioteca.



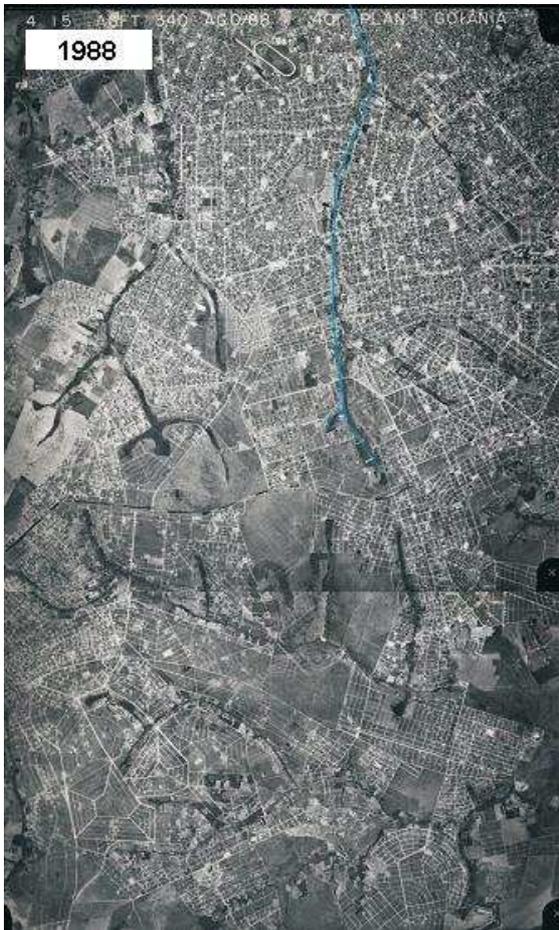
**Figura 32.** Foto Aérea de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 1975.

**Fonte.** SEPLAM – Secretaria de Planejamento do Município de Goiânia – Arquivo Biblioteca.



**Figura 33.** Foto Aérea de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 1986.

**Fonte.** SEPLAM – Secretaria de Planejamento do Município de Goiânia – Arquivo Biblioteca.



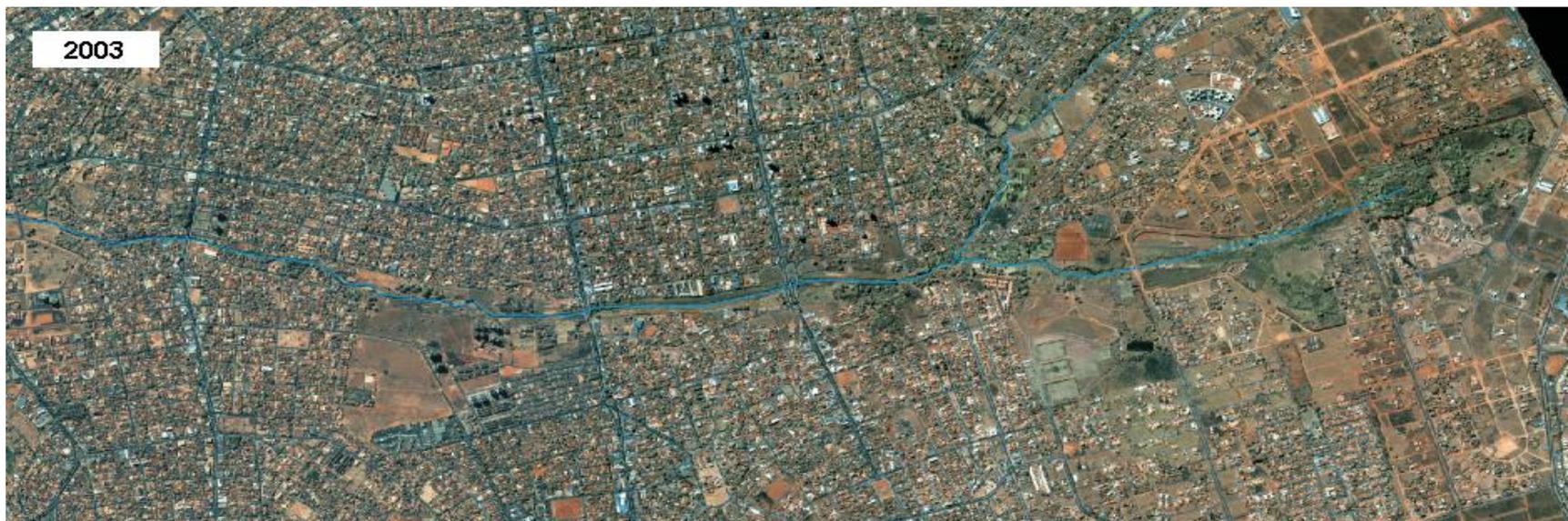
**Figura 34.** Foto Aérea de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 1988.

**Fonte.** SEPLAM – Secretaria de Planejamento do Município de Goiânia – Arquivo Biblioteca.



**Figura 35.** Foto Aérea de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 1992.

**Fonte.** SEPLAM – Secretaria de Planejamento do Município de Goiânia – Arquivo Biblioteca.



**Figura 36.** Imagem de Satélite de Goiânia mostrando o processo de ocupação ao longo do Córrego Cascavel em 2003.

**Fonte.** SEPLAM – Secretaria de Planejamento do Município de Goiânia – Arquivo Biblioteca.

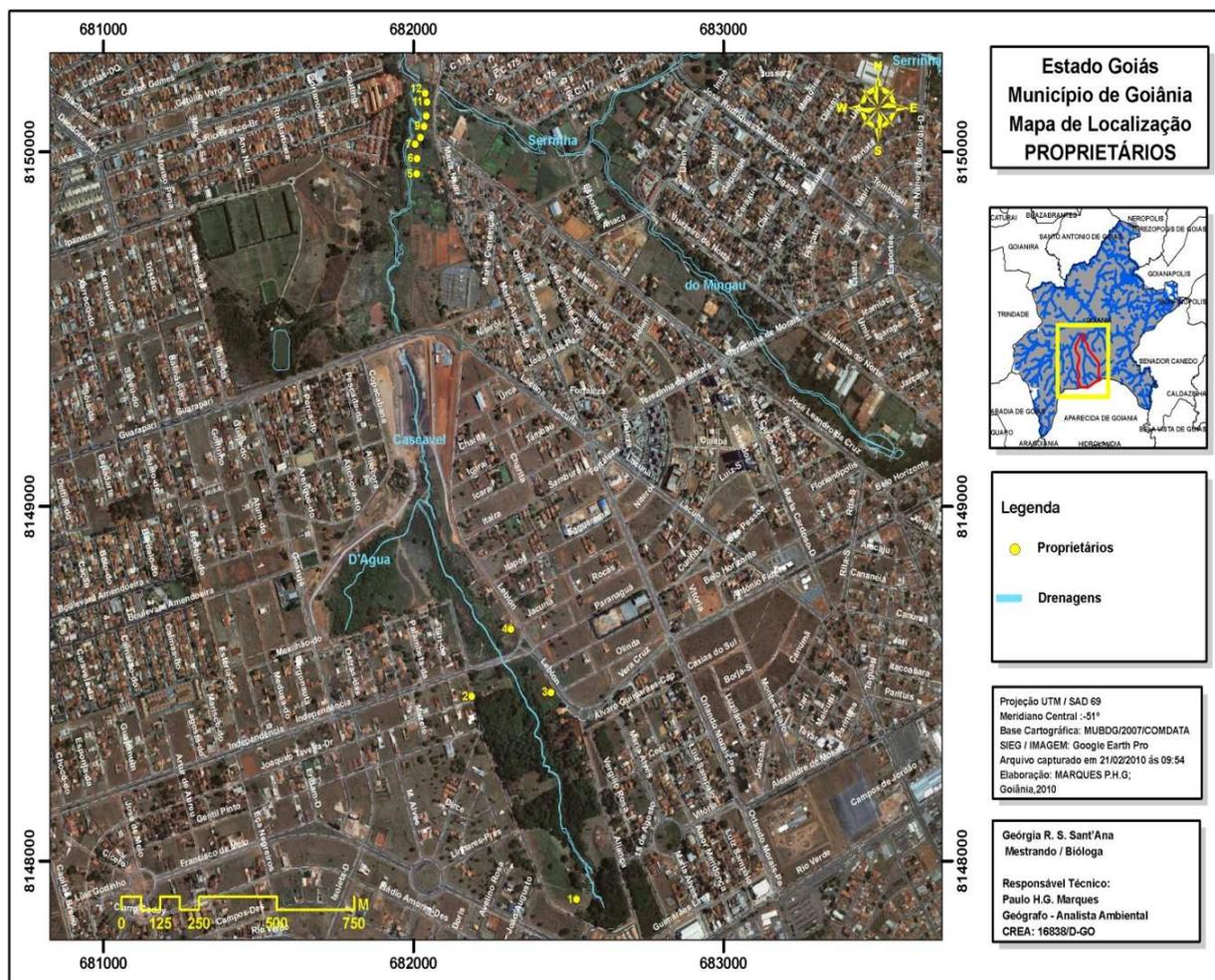


Figura 37. Mapa mostrando a ocupação de Goiânia ao longo do Córrego Cascaavel em 2007.

Fonte. Google Earth.

### 2.2.2. Processo de Ocupação ao longo do Córrego Cascaavel descrito pela SEMAGO (Superintendência Estadual do Meio Ambiente) em 1990.

O córrego Cascaavel nasce em uma mata situada no Setor Vila Rosa. Ao redor dessa mata há três chácaras com cultivo de arroz e milho e seus quintais. Observa-se plantação de tomate, vagem, pimentão e jiló, na chácara Nossa Senhora de Lourdes, Jardim Atlântico com uma área de 3 hectares e a utilização de vários produtos químicos (adubo inorgânico, ouro verde, pesticidas – organo-sintético fosforado de ação sistêmica fostion, 20g para cada litro d’água com uma aplicação de 10 bombas por semana; organo-sintético fosforado/não sistêmico, radiatox com a mesma dosagem e aplicação do fostion; organo-sintético fosforado de ação não sistêmica folidol, também com mesma aplicação e dosagens anteriores).

A 200 metros abaixo da sub-estação da CELG do Setor Parque Amazonas situa-se outra horta com plantação de alface, couve, cebolinha, salsa, espinafre, tomate, cenoura e beterraba, com uma área de 5 hectares. Nesta chácara também se utiliza produtos químicos (adubo inorgânico, ouro verde, pesticidas – organo-sintético fosforado de ação não sistêmica, radiatox; organo-sintético fosforado Malatol, ambos com dosagem de 3 colheres para 20 litros e uma aplicação de 3 bombas por semana).

Nas proximidades do encontro da Rua Getúlio Vargas com a Avenida Vital Brasil, Parque Anhanguera, o córrego Cascavel recebe as águas do córrego Serrinha o qual já traz consigo as águas do córrego Vereda.

No lote 07 da quadra 411, Rua C-172, Jardim América, verifica-se o cultivo de hortaliças em uma área de  $\frac{1}{4}$  de alqueire (12.000 m<sup>2</sup>), com uma produção semanal de 60 caixas de chuchu, 100 dúzias de beterraba, 90 dúzias de cenouras e 60 dúzias de couve. Na chácara utilizam produtos químicos para adubar e para o combate de pragas (ouro verde e organo-clorado phosdrin e o dithane).

Na avenida 107, Jardim América, situa-se a chácara Bom Jesus, com uma criação de cinco suínos, e seis bovinos. No fundo com a avenida C-107 Q. 310-A L. 22, Jardim América, há uma horta com pequena área plantada. Ao longo destas propriedades, já citadas, observaram-se também plantações de milho e arroz.

Na avenida C-107 nº 990, Jardim América, situa-se a marmoraria INCOMAL. Ela está localizada 22 metros do córrego e utiliza em suas operações uma média de 2000 litros de água por dia. 300 metros a jusante da ponte da rua C-135, localiza-se a garagem da HP, que joga seu esgoto direto no córrego. Aproximadamente 200 metros a jusante do ponto onde é lançado o esgoto da HP há um curral com 25 bovinos, onde os desejos atingem o manancial. Na quadra 78 da avenida C-7, Setor Sudoeste, verifica-se a presença de uma pocilga. Mais a frente, no encontro da avenida C-14 com a avenida C-7, encontra-se uma erosão causada por uma galeria pluvial.

No encontro da avenida C-6 com a avenida C-4, localiza-se o Motel Beira Rio, o qual possui 58 ocupações e uma lavanderia com lavagem de 400 peças por dia, sendo os esgotos destinados a duas fossas sépticas, ambas com saída para o córrego. No espaço compreendido entre a avenida T-9 e a avenida C-4, 47 residências lançam seus esgotos diretamente no córrego. 5 metros a jusante da ponte da avenida C-4, uma galeria Pluvial se deságua no córrego, com líquido suspeito. Mais abaixo, na avenida C-7 nº 89, Setor Sudoeste, encontra-se uma pequena indústria, Real Produtos Alimentícios, onde a matéria prima utilizada é o milho,

com uma produção mensal de 2 toneladas de fubá, rações e creme de milho (nesta indústria utiliza-se o forno, uma vez por semana, durante 9 horas, consumindo neste período 0,8 m<sup>3</sup> de lenha; para lavagem do milho, consome-se 350 litros de água por semana, que são encaminhadas para o córrego.

Na avenida C-7, entre a avenida C-11 e a avenida C-10, há uma área de 6000 m<sup>2</sup> preparada para o plantio de alho de propriedade. Na rua direita Q. 6, l. 1, Setor Sol Nascente existe uma horta com produção diária de 120 maços de couve e 15 pés de alface, utilizando o organo-sintético fosforado de ação sistêmica Malatol e o ouro verde, para o combate às pragas, com dosagem de uma colher de cada em 20 litros de água, com consumo de 40 litros por quinzena.

Entre as avenidas C-4 e T-2, 35 casas lançam seus esgotos diretamente no córrego. Na Avenida José M. Miranda nº 607 Q. K, L. 2, Bairro Santa Tereza, encontra-se o frigorífico Boi Vi Ltda., onde há abate e industrialização de bovinos, sendo que seus efluentes, com uma vazão de 289 m<sup>3</sup>/h, composto de produtos químicos e produtos orgânicos é lançado diretamente no córrego. Mais abaixo, na Avenida José M. Miranda nº 939, Vila Santa Tereza, funciona Fábrica de Tripa Estrela Dalva, cujo esgoto é lançado em seu próprio quintal, que por sua vez espalha-se pelos lotes vizinhos, causando fortes odores, atingindo o córrego em seguida.

O córrego Cascavel é o corpo receptor de uma vazão de 6 m<sup>3</sup>/h de resíduos industriais, constituídos de produtos químicos e matéria orgânica, proveniente do Bueno Gondin Ltda., situado a margem esquerda do córrego, na avenida José M. Miranda, Vila Santa Tereza, onde se desenvolve a curtição de peles afins. Na Avenida José Miranda nº 189 Vila Santa Tereza é lançado ao córrego o esgoto da PALMARLEI Indústria e Comércio de Bebidas Ltda. com vazão de 28,40 m<sup>3</sup>/h, constituída de detergentes, sobra de refrigerantes e alguns produtos químicos. 10 metros a jusante da ponte da Avenida Jaraguá, margem esquerda, o córrego recebe o esgoto da garagem do DERMU (Prefeitura de Goiânia), situado naquele local.

Na Rua Antônio Morais Neto nº 136, Vila Aurora, situa-se o Frigorífico Pastoril Ltda., onde há o abate e industrialização de bovinos, sendo seus efluentes lançados diretamente ao córrego, com uma vazão aproximada de 15 m<sup>3</sup>/h, constituído de produtos químicos e produtos orgânicos, além do esgoto sanitário. Entre as avenidas T-2 e Jaraguá, 20 casas lançam seus esgotos diretamente no córrego.

Na Avenida Castelo Branco, encontra-se a garagem Santana, que lava por dia cinco caminhões, onde seu esgoto segue diretamente para o córrego. Na Rua José Lobo s/nº

encontramos a garagem do Alô Brasil, onde lavam 10 carros por dia e o esgoto é todo direcionado para o córrego. A 5 metros a jusante desta garagem encontrou-se uma mina de água bastante comprometida com lixo.

Na Avenida Anhanguera s/nº, margem esquerda do córrego, localizamos o Viveiro Bazílio e mais abaixo, seguindo o córrego encontra-se outro viveiro, o campinas nº 7240, onde se usa pesticida organo-sintético fosforado Folidol, com uma dosagem de 30 g/20 litros de água, aplicando-o 5 vezes por ano e consumindo 8 litros para cada aplicação. 50 metros a montante da ponte da Avenida 24 de outubro, verificamos a precipitação de um esgoto proveniente do Setor Aeroviário. A 5 metros a montante desta mesma ponte, o córrego recebe outra descarga de esgoto, também proveniente do setor aeroviário. Entre a Avenida Pernambuco e a 24 de outubro, observa-se o lançamento do esgoto direto no córrego de 20 casas, sendo que uma destas casas possui uma pocilga muito próxima do manancial. A jusante, 3 metros da Ponte da Avenida 24 de outubro, observa-se duas tubulações de esgoto, margem direita e margem esquerda.

Entre a Avenida 24 de outubro e a Avenida Rio Grande do Sul, 12 casas lançam seus esgotos diretamente no córrego. Mais abaixo, nas proximidades da Avenida Padre Wendel, encontra-se outra tubulação de esgoto, proveniente também do Setor Aeroviário. Na Avenida Padre Wendel nº 301, situa-se o curtume Mulser Filho, que lança seu afluente no córrego. Sob a ponte da Avenida Sergipe, constata-se duas tubulações, margem direita e esquerda o lançamento de esgoto clandestino. Logo as proximidades desta ponte, margem direita, verifica-se que 19 casas lançam seus esgotos no córrego.

A água Mineral Serra Dourada lança seu efluente diretamente no córrego, situada sob a ponte da Avenida Santo Afonso, margem esquerda. Descendo o córrego, na Avenida São Clemente nº 400, na Vila São José, situa-se o Frigorífico Goiano de Suínos, com abate de 80 suínos diários, onde seus efluentes seguem para o córrego. Na outra margem direita, na rua 2 esquina com a rua C Vila Ana Maria, a Estação de Tratamento de Esgoto de Goiânia (ETE) lança seus efluentes nas águas do córrego Cascavel. A uma distância de 100 metros do efluente da ETE encontra-se uma pocilga, com 7 porcos, onde os desejos são lançados diretamente no manancial. Entre a Avenida Santo Afonso e a foz do córrego (próximo ao ribeirão Anicuns), 28 casas situadas a sua margem esquerda lançam seus esgotos no córrego.

Depois de todo este percurso, o córrego Cascavel se deságua no ribeirão Anicuns, recebendo como último contribuinte a descarga dos efluentes da Casa da Banha.

### **2.2.3. Situação atual das margens do Córrego Cascavel**

Nas nascentes do córrego Cascavel, Setor Vila Rosa, foi construído nas suas proximidades um motel. Continuam as chácaras, estruturadas em espaços menores limitando-se a atividade de hortaliças, mas ainda com a aplicação de pesticidas e adubos inorgânicos, segundo fala dos proprietários das mesmas. As criações de animais foram reduzidas, poucos são os que criam bovinos e praticamente não se tem mais suínos em função da aplicação de multas, devido a legislação ambiental municipal e federal. Os comércios e indústrias que antes lançavam seus efluentes direto no córrego, hoje não o fazem mais em função da aplicação da lei e maior fiscalização, a não ser que ocorra clandestinamente sem a percepção externa. Os curtumes, que antes eram comuns no município, hoje não existem mais. Existem ainda muitas confecções que lançam seus efluentes no córrego, mas que sempre são vigiadas, mas mesmo assim continuam.

Muitas casas, clandestinamente, ainda continuam lançando seus esgotos no córrego. Entre a Avenida Costa Rica e a avenida T-2 o córrego Cascavel foi canalizado. A maioria da vegetação nativa do córrego não existe mais. A vegetação mais representativa do córrego é que existe em suas nascentes, da Vila Rosa a Avenida Guarapari, o restante encontra-se toda antropizada.

Hoje a Estação de Tratamento de Esgoto da Saneago, não lança mais seus efluentes direto no córrego, pois agora existe o tratamento de esgoto. O DERMU (prefeitura de Goiânia), que antes lançava a água da garagem direto no córrego não faz mais e o mesmo se aplica as outras garagens citadas, tudo em função da aplicação da legislação e fiscalização, tanto por parte dos órgãos públicos, como a população se encontra mais esclarecida, denunciando quando necessário.

Os viveiros localizados na Avenida 24 de outubro continuam, e com aplicação de pesticidas, como antes. Boa parte das tubulações de esgoto, ainda pode estar caindo no córrego, pois a antiga DERMU, hoje AMOB (Agência Municipal de Obras), não possui o mapa de drenagem da cidade, vão resolvendo os problemas à medida que acontecem e a canalização é antiga.

Infelizmente a água do córrego Cascavel que cai em sua foz, o ribeirão Anicuns não é limpa é de cor escura, como observado na figura 38, onde mostra o encontro das águas do córrego Cascavel, com o ribeirão Anicuns e Rio Meia Ponte. Conclui-se com isso, que ainda são necessárias muitas medidas para a recuperação da água do córrego Cascavel.



**Figura 38.** Característica da água do Córrego Cascavel, quando encontra com o Ribeirão Anicuns.

#### **4.1. Dados Climáticos**

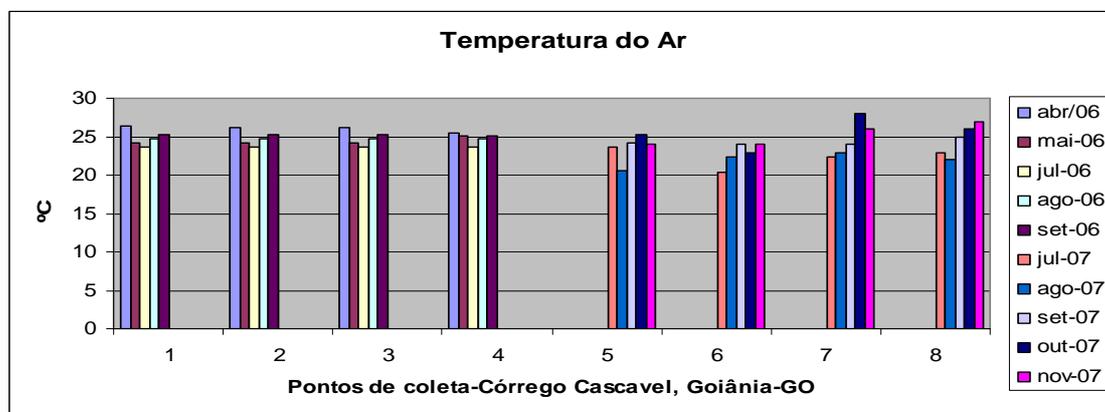
A figura 39 mostra a variação dos dados climáticos temperatura do ar, no córrego Cascavel nos meses de abril de 2006 a novembro de 2007. Como era de se esperar, existe um padrão sazonal cíclico com duas estações distintas, uma quente e úmida (outubro e novembro) e outra mais fria e seca (junho a setembro)

O padrão climático sazonal de regiões tropicais pode influenciar em várias características da água (LEWIS 1978, GIANI 1994, COSTA & SILVA 1995), afetando as comunidades biológicas destas.

A temperatura do ar está associada a padrões de distribuição vertical de muitas variáveis por afetar diretamente na estratificação térmica ou na ausência deste fenômeno na coluna d'água. Além disso, a atividade metabólica dos organismos aquáticos sofre grande influência da temperatura, o que pode promover mudanças em várias características da água. Nos oito pontos de coleta de água, pode-se observar uma temperatura variando entre 22°C, 24°C apresentando uma média de 24,34°C entre os meses do ano ao longo dos oito pontos selecionados para a coleta de água.

Comparando com os dados, já mencionados por Casseti (1991) no capítulo II deste trabalho, verifica-se que do ano de 1940, onde a temperatura era 21°C, passando para 23°C em 1980, e em 2006 a 2007, de acordo com os resultados apresentados neste trabalho, as temperaturas permanecem em uma média de 24, 34°C, uma tendência térmica crescente,

mantendo as duas estações distintas do ano mantendo temperaturas máximas absolutas e mínimas absolutas como afirma a Emcidec (1994).



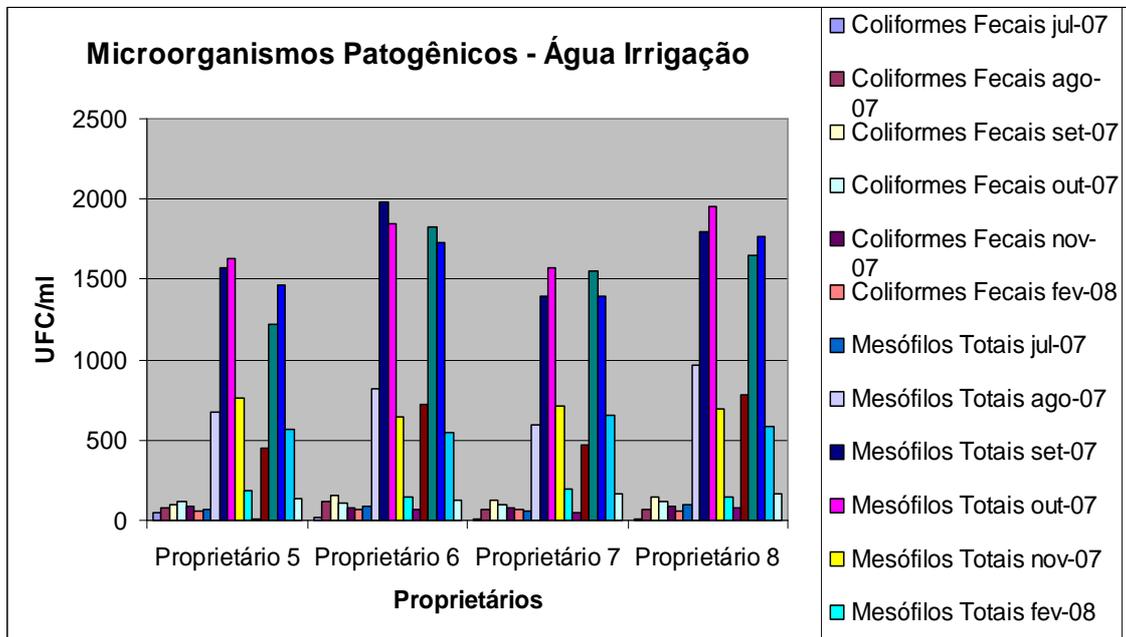
**Figura 39.** Gráfico apresentando a variação de temperatura do ar do mês de abril de 2006 a novembro de 2007, às margens do Córrego Cascavel em Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Setor Jardim Atlântico e Parque Anhanguera.

#### 4.2. Parâmetros Biológicos de Hortaliças

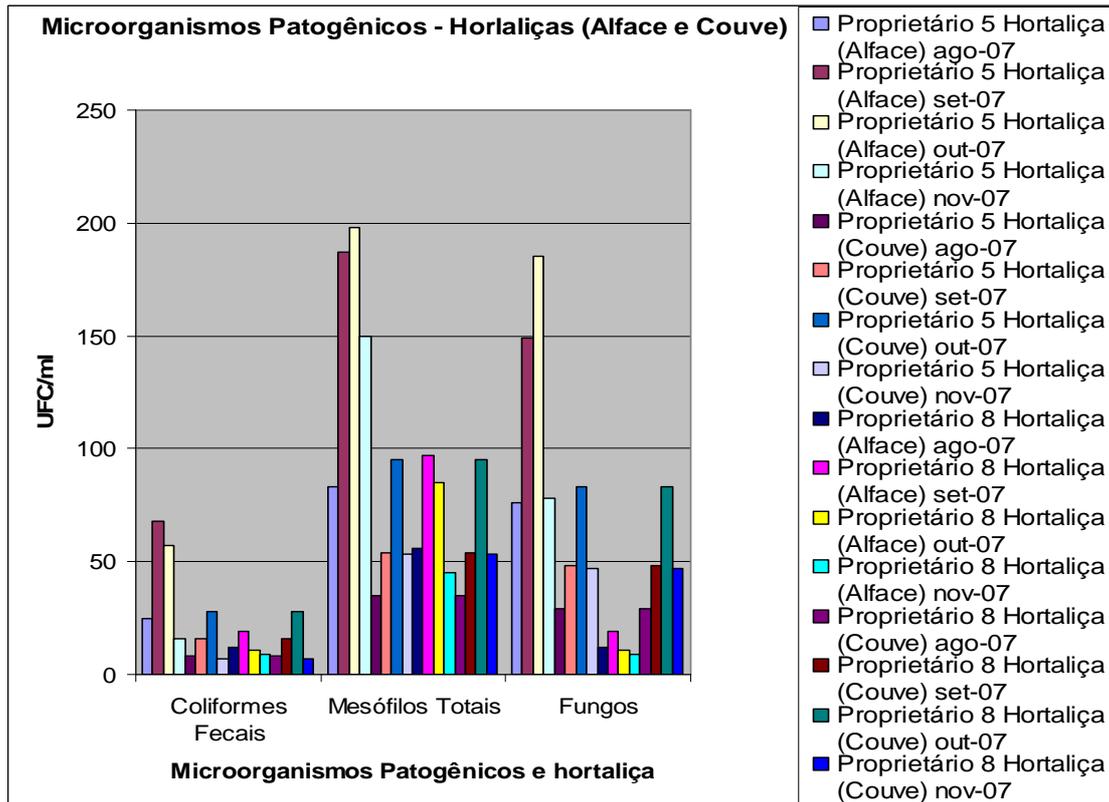
Os resultados da figura 40 mostram que as concentrações médias de coliformes fecais das águas de irrigação variaram entre 15 e 158 UFC 100 ml. Tais valores encontram-se abaixo daqueles evidenciados por Barros *et al.* (1999) ao investigarem as condições sanitárias das águas de irrigação do Brejo e Agreste paraibanos, mas não estão de acordo com o parâmetros recomendados pelo CONAMA (1986), com isso as hortaliças encontram-se contaminadas. O CONAMA (1986) estabelece o limite de tolerância zero para coliformes fecais em água de irrigação de hortaliças consumidas cruas. Todas as propriedades analisadas apresentaram valores acima do limite recomendado (Figura 40). Trabalho semelhante foi desenvolvido por Gonçalves *et al.* (2000), que constataram em 100% das fontes investigadas, níveis de coliformes fecais bastante altos, em propriedades rurais de Agudo, RS e Souto (2005) em Lagoa Seca, Paraíba.

As propriedades 5, 6, 7 e 8 (figura 40) investigadas, apresentaram os valores médios de coliformes fecais variando entre 25 e 68 UFC 100 ml (Figura 41). Consultando os padrões estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que estabelece o padrão de presença máxima de 200 CF g<sup>-1</sup> (ANVISA, 2001), observou-se que as plantas de alface e couve apresentaram níveis muito abaixo do recomendado pela norma governamental. Os

coliformes fecais são utilizados como indicadores de poluição sanitária por serem restritos ao trato intestinal de animais de sangue quente (CARDOSO *et al.*, 2000).



**Figura 40.** Concentração de Coliformes Fecais, Mesófilos Totais em águas de irrigação em quatro diferentes propriedades as margens do Córrego Cascavel em Goiânia-GO entre os Setores Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de julho de 2007 a fevereiro de 2008.



**Figura 41.** Concentração de Coliformes Fecais, Mesófilos Totais e Fungos em Hortaliças (Alface e Couve) em duas diferentes propriedades as margens do Córrego Cascavel em Goiânia-GO entre os Setores Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de agosto de 2007 a novembro de 2007.

Os valores de coliformes fecais (CFA) em águas de irrigação obtidas nas diferentes propriedades estudadas (Figura 41) evidenciaram que as condições ecológicas e o manejo do sistema agrícola, adotado pelos produtores, não se mostraram adequados para o uso em uma atividade que terá seu produto consumido “in natura” pelos consumidores.

As condições ecológicas das hortaliças investigadas, que provavelmente favoreceram a contaminação da água de irrigação e das hortaliças cultivadas encontram-se na tabela 7. Constatou-se que em 100% dos casos, a água de irrigação das hortaliças não recebia nenhum tratamento prévio e era proveniente do córrego Cascavel, situado nas imediações das hortas (tabela 09). Foram observados animais domésticos nas proximidades das hortas, como também dos reservatórios de água. Havia proximidades de poluentes do tipo lixão, apenas 33 %. Outros aspectos importantes observados como o uso de adubo orgânico não tratado nas hortaliças e junto às fontes de água (tabela 09), e declive acentuado do solo maior que 10% (tabela 09), aumentam a possibilidade de contaminação.

**Tabela 09.** Dados sobre o manejo e condições ecológicas das diferentes hortas as margens do Córrego Cascavel entre Setor Jardim Atlântico, Vila Rosa e Parque Anhanguera.

Condições Ecológicas	Propriedades												%
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	P <sub>9</sub>	P <sub>10</sub>	P <sub>11</sub>	P <sub>12</sub>	
Proximidade com o reservatório de água	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100%
Presença de poluentes	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	67%
Curral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lixão	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	33%
Esgoto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fossa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vetores	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100%
Insetos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100%
Roedores	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	16,6%
Pássaros	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	83%
Animais domésticos	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100%
Cão	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	41,6%
Gato	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	33%
Cavalo	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	66,6%
Porco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Declividade do solo (> 10%)	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	50%
Uso de adubo orgânico não tratado	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100%
Uso de adubo inorgânico	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100%
Uso de pesticida	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	91,6%
Água de irrigação sem tratamento prévio	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	100%

Das amostras de água analisadas, as propriedades 5, 7 e 8 demonstraram os maiores níveis de coliformes fecais (Figura 40), por apresentarem, dentre outros fatores acima mencionados, um acentuado declive no solo (Tabela 09), característica que possivelmente favoreceu o escoamento superficial, muitas vezes originárias de regiões circunvizinhas, além

da presença de poluentes (lixão) de acordo com a tabela 10. Os proprietários 7 e 8 são os que mais se encontram próximos a margem, conforme a tabela 09.

**Tabela 10.** Origem da água/Usos da água/Conhecimento da Legislação ambiental/Desejo de aprender novas técnicas de cultivo para a melhoria do meio ambiente.

Proprietário	Origem da água	Uso da água	Conhecimento da Legislação	Conhecimento do córrego Cascavel	Distância da margem ao canteiro	Aprender novas técnicas
P <sub>1</sub>	Nascente / Cisterna	Não usa água do córrego	Sim	Sim	100 m	Não
P <sub>2</sub>	Córrego Cascavel	Irrigação	Sim	Sim	50 m	Sim
P <sub>3</sub>	Córrego Cascavel	Irrigação	Sim	Sim	50 m	Sim
P <sub>4</sub>	Poço artesiano	Irrigação	Não	Sim	30 m	Sim
P <sub>5</sub>	Córrego Cascavel	Irrigação	Não	Sim	30 m	Sim
P <sub>6</sub>	Córrego Cascavel	Irrigação	Sim	Sim	50 m	Sim
P <sub>7</sub>	Córrego Cascavel	Irrigação	Sim	Sim	5 m	Sim
P <sub>8</sub>	Córrego Cascavel	Irrigação	Não	Sim	10 m	Sim
P <sub>9</sub>	Córrego Cascavel	Irrigação	Não	Sim	40 m	Sim
P <sub>10</sub>	Córrego Cascavel	Irrigação	Não	Sim	40 m	Sim
P <sub>11</sub>	Córrego Cascavel	Irrigação	Não	Sim	40 m	Sim
P <sub>12</sub>	Córrego Cascavel	Irrigação	Não	Sim	40 m	Sim

As médias apresentadas pelas quatro propriedades analisadas indicaram um alto grau de contaminação por mesófilos totais e fungos patogênicos, tanto na água de irrigação como nas alfaces, como nas couves investigadas (Figuras 39 e 40). Valores bastante semelhantes foram identificados por Paula *et al.* (2003) ao investigarem níveis de mesófilos totais em alfaces de restaurantes de Niterói, RJ. A presença desse grupo de microrganismo nos alimentos se apresenta como um ótimo indicador da qualidade dos alimentos, uma vez que

nos permite inferir sobre o nível de contaminação da matéria prima, se a limpeza e desinfecção do material são adequadas e se a higiene se faz presente na produção (Siqueira, 1995). Souto (2005) também verifica tal situação em hortaliças cultivadas na Lagoa Santa, Paraíba.

Atualmente não existe um padrão federal para níveis aceitáveis de mesófilos em hortaliças consumidas cruas, dificultando a discussão dos dados obtidos nesse trabalho, como também a aquisição de pesquisas que demonstrem a contagem desses microrganismos como indicadores sanitários em alfaces. Segundo Franco & Landgraf (1996) um elevado número desses microrganismos ( $\geq 10^6$ ) indica que o alimento é insalubre, uma vez que todas as bactérias patogênicas são mesófilas, mesmo que as espécies não sejam identificadas.

Quanto à presença de fungos ainda não existe também uma legislação aplicada, bem como, pesquisas que demonstrem estes organismos como indicadores sanitários, apenas são indicados em casos de contaminação da água, no caso de irrigação, tendo que identificar o tipo que ocorre, como por exemplo, *Aspergillus flavus* (FILHO & OLIVEIRA, 2007).

### **4.3. Parâmetros Físico-Químicos da Água**

Segundo CONAMA (2005), a Resolução fixa parâmetros físicos, químicos e biológicos para águas doces, salobras e salinas. A Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, artigo 4º, estabelece que as águas pertencentes à classe II, podem ser destinadas a:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aqüicultura e à atividade de pesca.

– Condições de qualidade de água:

- a) OD, em qualquer amostra: não inferior a 6 mg/L O<sub>2</sub>;
- b) pH: 6,0 a 9,0;
- b) nitrito: 1,0 mg/LN;

c) cor verdadeira: nível de cor natural do corpo de água em mg Pt/L;

d) fosfato: 0,1 mg/LP;

f) coliformes termotolerantes: para o uso de recreação de contato primário deverão ser obedecidos os padrões de qualidade de balneabilidade, previstos na Resolução CONAMA no 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 200 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

### **Temperatura da Água e Oxigênio Dissolvido**

A temperatura desempenha um papel principal de controle no meio aquático, condicionando as influências de uma série de parâmetros físicos e químicos. As variações de temperatura são parte do regime climático normal, e corpos d'água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, e podem apresentar estratificação vertical. A temperatura da água é influenciada por fatores tais como radiação disponível, latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e profundidade (ZUMACH, 2003). A introdução de despejos em uma massa d'água pode afetar de diferentes maneiras as suas características térmicas: a primeira, diz respeito ao aumento da quantidade em solução ou em suspensão que, pode reduzir a penetrabilidade das radiações, elevando a temperatura das camadas superficiais. Os próprios fenômenos de oxidação biológica da matéria orgânica podem causar a elevação de temperatura em áreas localizadas, sendo freqüente a observação de um sensível aquecimento do fundo, nos rios em cujo leito se deposita quantidades apreciáveis de lodo de esgoto ou, mesmo, material proveniente da queda de folhas (BRANCO 1978).

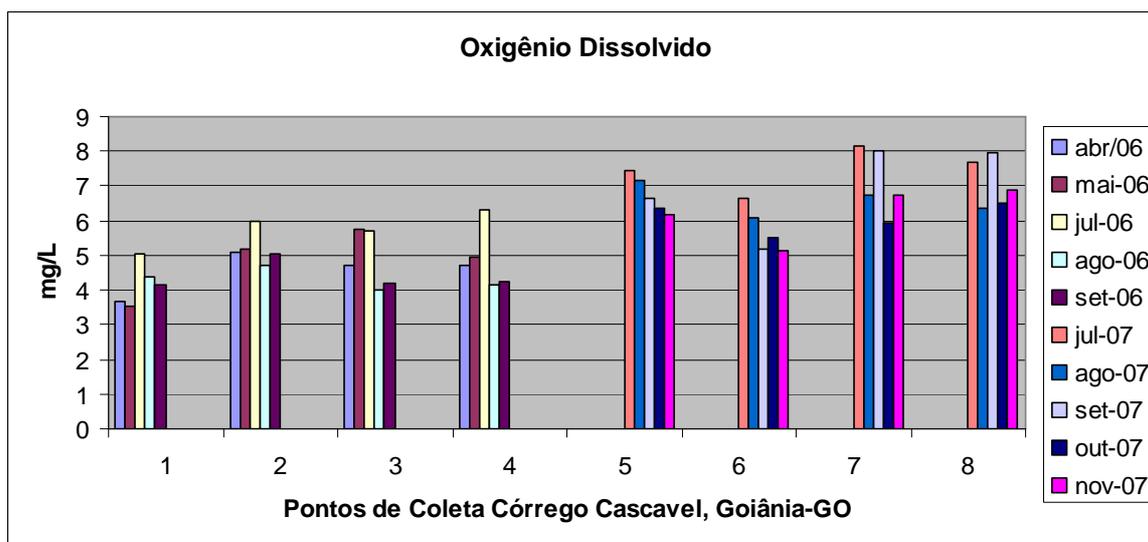
A elevação da temperatura da água, dentro de certos limites, aumenta a atividade metabólica de organismos tais como peixes, bactérias, etc., causando maior consumo de oxigênio e efetuando, assim, duplamente, a respiração aeróbia aquática (BRANCO 1978). Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio (O<sub>2</sub>), é um dos mais importantes na dinâmica e na caracterização de ecossistemas aquáticos. As principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e a fotossíntese. Por outro lado, as perdas são o consumo pela decomposição da matéria orgânica (oxidação), perdas para a atmosfera, respiração de organismos aquáticos e oxidação de íons metálicos como, por exemplo, o ferro e o manganês (ESTEVES, 1998).

O oxigênio dissolvido é de essencial importância para os organismos aeróbios. Durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios, podendo vir a causar uma redução da sua concentração no meio.

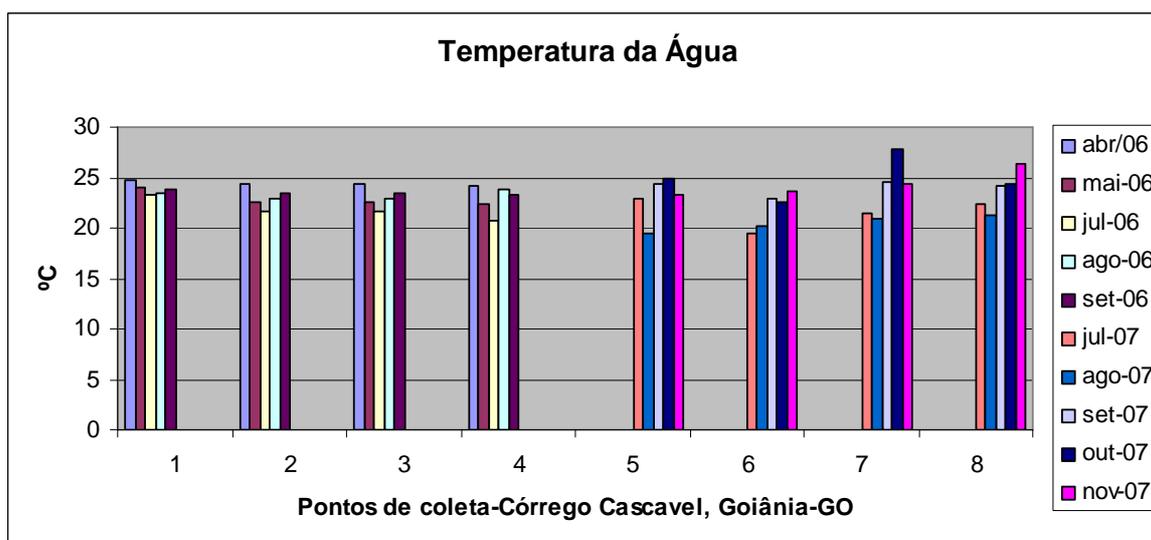
Dependendo da magnitude deste fenômeno, podem vir a morrer diversos seres aquáticos, inclusive os peixes. Caso o oxigênio seja totalmente consumido, tem-se a condição anaeróbia, com geração de maus odores (SPERLING, 1996).

A solubilidade do oxigênio na água, como de todos os gases, depende de dois fatores principais: temperatura e pressão atmosférica. Assim, com a elevação da temperatura e redução da pressão atmosférica, ocorre redução da solubilidade do oxigênio. Outro fator preponderante que influencia na concentração de oxigênio na água é a presença de matéria orgânica. Por serem rasos, estes ecossistemas sofrem grandes variações de níveis de água. Estas variações são mais acentuadas nos períodos de chuva. Nestes períodos, observa-se a elevação do nível da água, e também o aumento da concentração de matéria orgânica dissolvida e particulada (ESTEVES, 1998).

A resolução 357 do CONAMA de Março de 2005 estabelece limite mínimo de 6mg/L de oxigênio dissolvido para os corpos d'água Classe 2, que é a classificação do córrego Cascavel, sendo que este valor apresentou-se uma única vez no ano de 2006 em junho e no ano de 2007 observa-se que o valor de 6mg/L é ultrapassado a partir do ponto 5 em diante, tendo alto valor, acima de 7mg/L, até 8mg/L nos meses de julho de 2007 e setembro de 2007 (Figura 42), coincidindo com os aumentos de temperatura da água (Figura 43) nestes pontos e meses. Estes resultados evidenciam que o ano de 2007 e nos meses citados houve um aumento de matéria orgânica, podendo ser proveniente de esgotos domésticos e/ou outras atividades que produzam matéria orgânica e sejam lançadas no manancial.



**Figura 42.** Concentração de oxigênio dissolvido em 8 pontos do córrego Cascavel, Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de abril de 2006 a novembro de 2007.



**Figura 43.** Variação de temperatura da água em 8 pontos do córrego Cascavel, Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de abril de 2006 a novembro de 2007.

## pH e Condutividade Elétrica

A condutividade elétrica é uma variável de fácil mensuração e muito importante para o monitoramento da qualidade de água de corpos d'água. Os valores de condutividade podem fornecer informações indiretas sobre a concentração de macronutrientes, detectar fontes poluidoras e diferenças geoquímicas entre os afluentes e o corpo d'água principal. A condutividade, entretanto, não indica precisamente o grau trófico pelo fato de ser afetada por vários íons que não atuam como nutrientes para as comunidades biológicas, nitrogênio e fósforo. A avaliação da condutividade por longos intervalos de tempo permite detectar efeitos de mudanças climáticas, principalmente de índices pluviométricos, sobre as concentrações de íons na água (WETZEL, 1991).

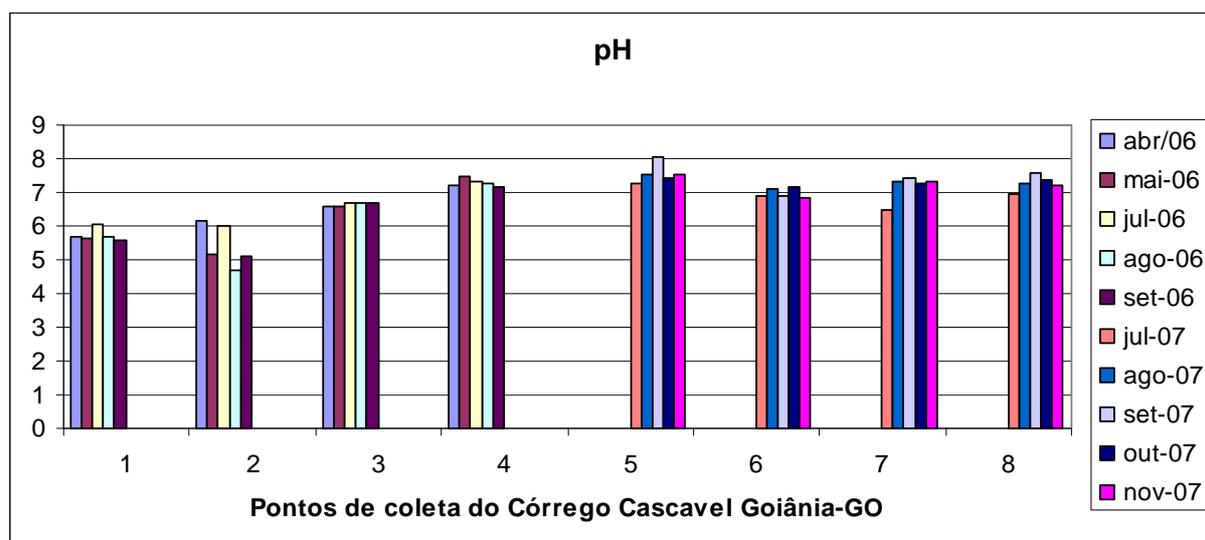
O potencial hidrogeniônico – pH, por definir o caráter ácido, básico ou neutro de uma solução, deve ser considerado, pois os organismos aquáticos estão geralmente adaptados às condições de neutralidade e, em consequência, alterações bruscas do pH de uma água podem acarretar o desaparecimento dos seres presentes (ZUMACH, 2003).

Em geral considera-se que, quanto mais poluídas estiverem as águas, maior será a condutividade em função do aumento do conteúdo mineral (BRIGANTE & ESPÍNDULA, 2003). Segundo Esteves (1998), os ecossistemas aquáticos que apresentam mais

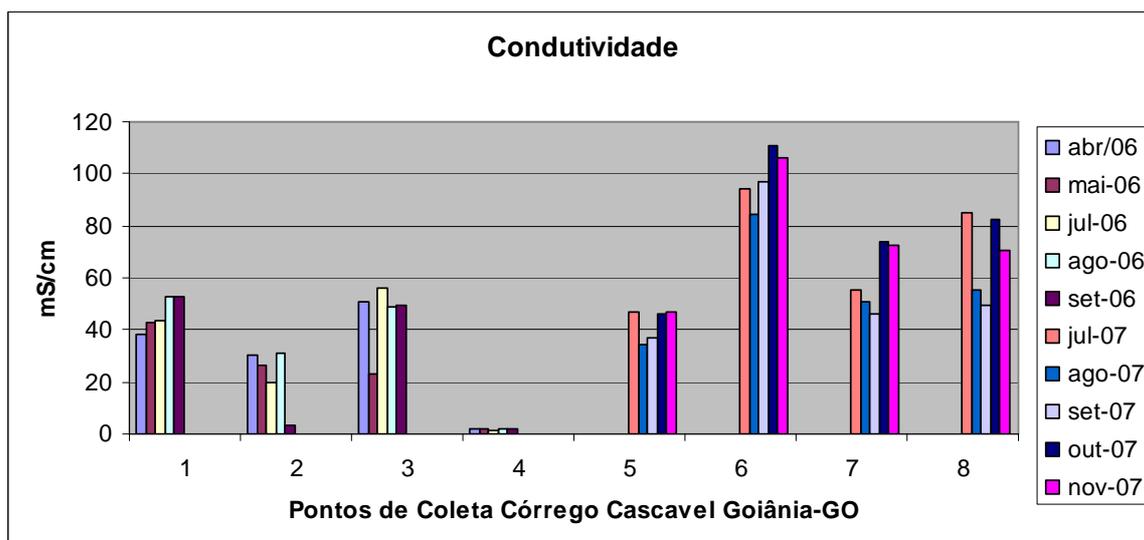
freqüentemente valores baixos de pH têm elevadas concentrações de ácidos orgânicos dissolvidos de origem alóctone e autóctone.

A resolução 357 do CONAMA de Março de 2005, diz que as águas dessa classe devem ter o pH entre 6 e 9, sendo que na média geral da variação do pH, nos pontos 1 e 2 no ano de 2006, nos meses de agosto e setembro apresentaram um pH abaixo de 6, ou seja, ambientes com intensa decomposição. No ano de 2007, como observado na figura 44, o pH se mantém entre 6 e 8 no máximo, estando de acordo com o estipulado pela legislação.

Observando a figura 45, os valores de condutividade foram mais elevados nos pontos 6, apresentando valor acima de 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , no mês de outubro e novembro de 2007. Os pontos 7 e 8 também apresentam um aumento de condutividade, mas não ultrapassa 90  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Com estes resultados observa-se que o ano de 2007, nos pontos 6, 7 e 8 apresentaram um aumento de conteúdo mineral, caracterizando assim um ambiente poluído.



**Figura 44.** Variação de pH da água em 8 pontos do córrego Cascavel, Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de abril de 2006 a novembro de 2007.



**Figura 45.** Variação da condutividade elétrica da água em 8 pontos do córrego Cascavel, Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de abril de 2006 a novembro de 2007.

## Fosfato e Nitrito

Todo fósforo presente em águas naturais encontra-se na forma de fosfato, que pode ser originado de fontes naturais como as rochas da bacia de drenagem, material particulado da atmosfera e decomposição de organismos alóctones, além de fontes artificiais, como os esgotos e o deflúvio superficial agrícola, que carrega compostos químicos a partir de fertilizantes (BRIGANTE & ESPÍNDULA, 2003).

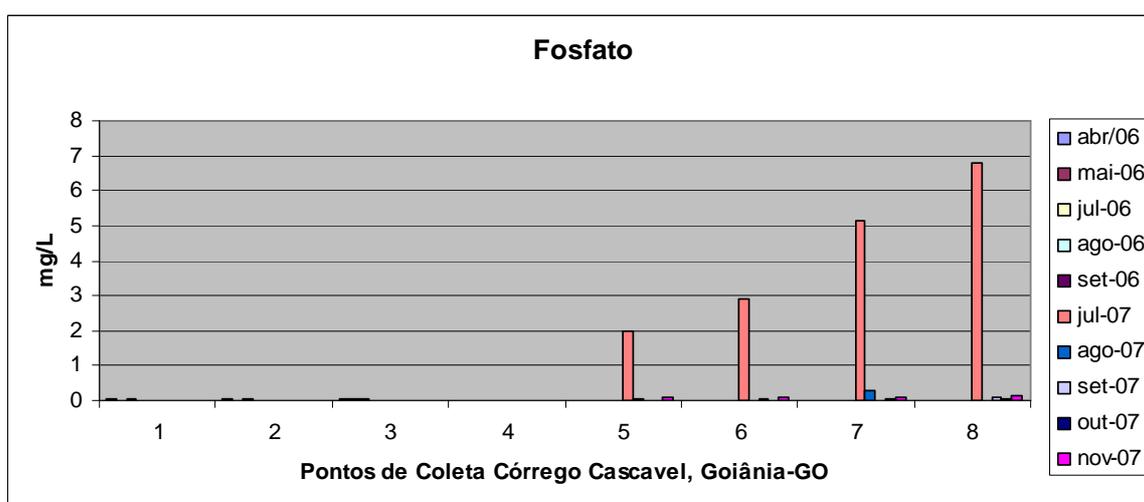
De acordo com Esteves (1998), o fósforo é o principal nutriente associado ao processo de eutrofização. Os ambientes aquáticos tropicais, geralmente, apresentam escassez deste elemento, o que faz com que os aportes provenientes de esgotos domésticos, ricos em fósforo tenham efeitos muito pronunciados.

A resolução 357 do CONAMA de Março de 2005 estabelece limite de 0,024 mg/L de fosfato para mananciais de Classe 2. Observa-se que no ano de 2006 nos pontos de 1 a 4 manteve-se o valor do fosfato de acordo com o esperado. No ano de 2007 houve um aumento brusco no mês de julho de 2007 (Figura 46), apresentando valores acima de 1mg/L, extrapolando desta forma o valor estipulado pela legislação. Isso pode ser devido a presença de esgoto doméstico lançado naquele período ou a outros elementos ricos em fósforo, como adubo inorgânico, que possam ter sido carregados para o córrego. De qualquer forma o ambiente apresentou uma alteração ambiental preocupante.

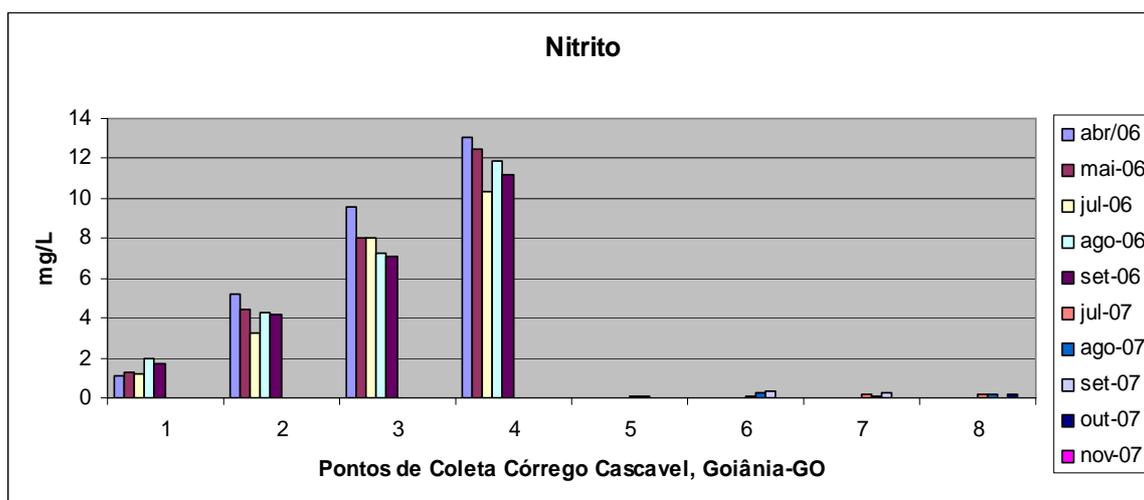
O nitrito corresponde à forma intermediária (e mais instável) dos íons nitrogenados amônia e nitrato. A conversão do nitrito em amônia ou nitrato é dependente das condições ambientais, como a disponibilidade de oxigênio. O nitrato é extremamente tóxico para grande parte da flora e da fauna aquática, mas algumas espécies fitoplanctônicas utilizam o nitrito como fonte de nitrogênio quando submetidas a baixas concentrações de nitrogênio amoniacal e nitrato (ESTEVES, 1998).

O nitrogênio é um dos principais elementos mais importantes no metabolismo de ecossistemas aquáticos. Esta importância deve-se principalmente à sua participação na formação de proteínas, um dos componentes básicos da biomassa. Quando presente em baixas concentrações pode atuar como fator limitante na produção primária de ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 1998).

De acordo com a resolução 357 do CONAMA de Março de 2005 estabelece o limite de 1,0 mg/L de concentração de nitrito em corpo d'água Classe 2. No ano de no ano de 2006, observou-se um aumento gradativo de nitrito do ponto 1 ao 4, havendo um maior aumento nos meses de abril e maio, ocorrendo uma pequena redução em junho e aumentando novamente em agosto e setembro do mesmo ano (Figura 46). Isto confirma que o nível de eutrofização das águas do córrego Cascavel neste período estava altíssimo, apresentando alteração na qualidade da água. O ano de 2006 as concentrações de nitrito apresentam-se conforme o estabelecido pelo CONAMA. Comparando os dois anos verifica-se que no ano de 2006, o corpo d'água poderia está recebendo substâncias ricas em nitrito, com adubo inorgânico podendo ser carregado para o manancial e/ou outra substância que produziu tais resultados.



**Figura 46.** Concentração de fosfato presente na água em 8 pontos do córrego Cascavel, Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de abril de 2006 a novembro de 2007.

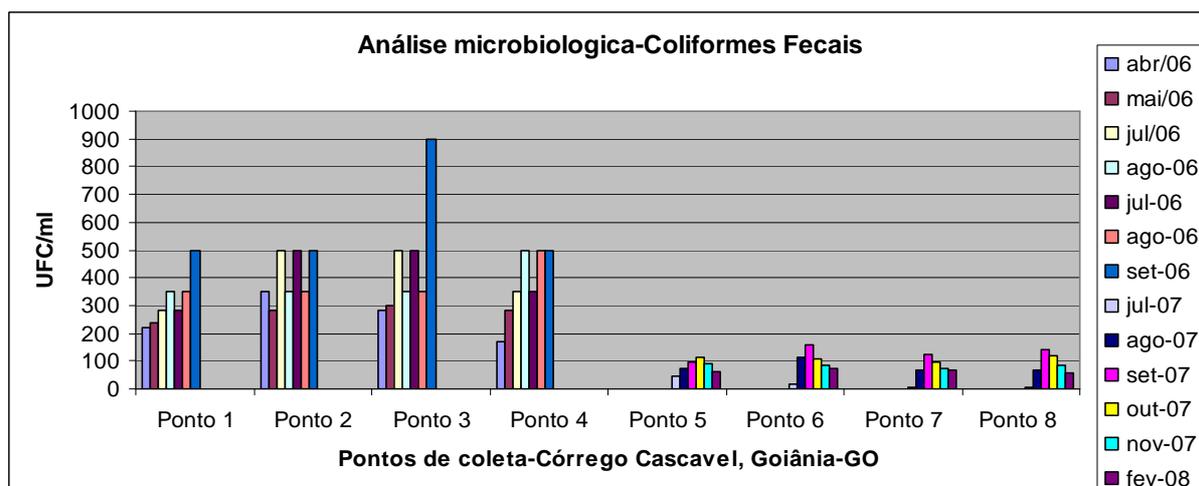


**Figura 47.** Concentração de nitrito presente na água em 8 pontos do córrego Cascavel, Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de abril de 2006 a novembro de 2007.

#### 4.4. Parâmetros Biológicos da Água

Os microorganismos desempenham varias funções de importância fundamental, principalmente no que está relacionado com a transformação da matéria orgânica dentro dos ciclos biogeoquímicos. Outro aspecto relevante seria a transmissão de doenças através dos coliformes, organismos indicadores de contaminação fecal (VON SPERLING, 2005), ou seja, contaminação por fezes de animais homeotérmicos ou por esgotos (FARIAS, 2006).

De acordo com a figura 48, os coliformes fecais (*Escherichia coli*) estiveram presentes em todos os pontos da série analisada. Entretanto, a legislação 357/05 do CONAMA prevê para Classe 2, uma qualidade satisfatória de até 200 UFC por 100 ml. Dessa forma, nota-se que o ano de 2006 apresentou os valores de coliformes fecais acima do estabelecido pela legislação, principalmente em setembro de 2006. Esses microorganismos apresentaram-se acima do esperado nos 4 pontos de coleta em uma constância nas coletas de água. Já no ano de 2007 houve uma mudança, onde os valores de coliformes fecais permanecem abaixo do estabelecido pelo CONAMA, mostrando uma qualidade da água em termos de avaliação sanitária da água. Esta variação de dados pode ser devido a fatores externos ao ambiente em questão, como o lançamento de esgoto, lixo nas imediações do manancial ou até a presença de fezes humanas ou de animais, que são carregados para o corpo hídrico.



**Figura 48.** Coliformes Fecais presente na água em 8 pontos do córrego Cascavel, Goiânia-GO, entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera, no período de abril de 2006 a novembro de 2007.

#### 4.5. Parâmetros Físico-Químicos do Solo

##### Parâmetros Físicos – Densidade de partículas

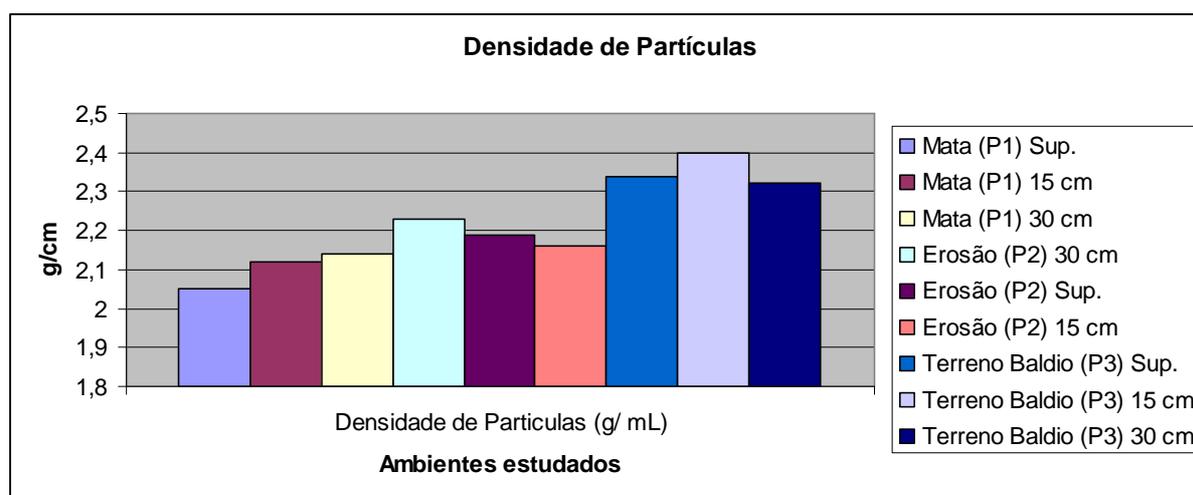
A densidade de partículas é dependente da composição química e da estrutura cristalográfica da partícula mineral. O conteúdo de matéria orgânica do solo também interfere de forma marcante, principalmente nas camadas superficiais, onde ocorrem os processos que determinam a concentração desta no solo. Solos de constituição orgânica apresentam densidades bastante inferiores aos minerais uma vez que as partículas orgânicas são de natureza pouco densa, rica em poros em sua estrutura. Devido a essas características, a presença de matéria orgânica tende a diminuir a densidade das partículas de um determinado solo, sendo inclusive a única forma de se alterar esta propriedade, pois em curto espaço de tempo não se consegue alterar de forma significativa a natureza ou proporção das partículas minerais. O aumento do teor de óxidos de ferro tende a aumentar a densidade das partículas do solo (BRANDY, 1983).

Nos solos a densidade de partículas varia entre  $2,30 \text{ g/cm}^3$  e  $2,90 \text{ g/cm}^3$ . Seu valor médio é de  $2,65 \text{ g/cm}^3$  (VIEIRA, 1988). Segundo Santos (2006), de acordo com estudos da EMBRAPA, a densidade de partículas em latossolos variam de  $2,59 \text{ g/cm}^3$  a  $2,84 \text{ g/cm}^3$ .

De acordo com a figura 49, comparando os resultados com os citados acima pelos autores, observa-se que na área de mata a amostra superficial apresentou os valores abaixo do esperado, com  $2,05 \text{ g/cm}^3$ , já a 15 cm o valor está de acordo com os resultados esperados para solos em geral, de acordo com Vieira (1988), mas não para latossolo, que varia de  $2,59 \text{ g/cm}^3$  a  $2,84 \text{ g/cm}^3$ . Na profundidade de 30 cm o valor também está de acordo aos solos em geral, mas não está de acordo com as características de latossolo.

A área com erosão apresenta os três resultados superfície, 15 cm e 30 cm, com os respectivos valores de 2,23; 2,19 e  $2,16 \text{ g/cm}^3$ . Os resultados estão de acordo com as características de solo em geral, mas não quanto às características de latossolo, conforme Santos *et al*, 2006.

Na área do terreno baldio, a superfície, 15 cm e 30 cm apresentam os respectivos valores de 2,34; 2,40 e  $2,32 \text{ g/cm}^3$ . Verifica-se que mais uma vez os valores vão de encontro aos valores de Vieira (1988), para solos em geral, mas não estão de acordo com as características de solos do tipo latossolo.



**Figura 49.** Resultados das análises físicas, quanto a densidade de partículas do solo em área de Mata, Erosão e Terreno Baldio, próximo as nascentes do córrego Cascavel, Goiânia-GO, no Setor Vila Rosa, no período de agosto de 2009.

## Análises Químicas

### Acidez Ativa (pH)/ Acidez Potencial/ Acidez Trocável

Segundo Braga 1980, a acidez do solo pode variar de 4,0 a 7,5. O solo usado para a agricultura geralmente tem seu pH na faixa que varia de 4,0 a 5,5. A acidificação progressiva que se apresenta nos solos tropicais úmidos é devida a substituição paulatina das bases de

troca Ca, Mg, K e Na por íons H e Al. Isto vem como resultante da acentuada lixiviação pela água das chuvas, que retira desses solos os cátions necessários à nutrição vegetal, ou pelo uso contínuo de fertilizantes de caráter ácido. Sob condições de alta pluviosidade, a percolação da água através do perfil é bastante intensa. Dessa maneira, são removidas grandes quantidades de íons Ca, Mg, K e Na que se encontravam dissolvidas na solução do solo. Assim, ao serem estas bases substituídas no complexo coloidal por íons  $H^+$  ( $H_3O$ ) produz-se paulatinamente a sua acidificação (VIEIRA *et al*, 1988).

A acidez trocável refere-se aos íons  $H^+$  e  $Al^3$  que estão retidos nas superfícies do colóides do solo por forças eletrostáticas e a quantidade de hidrogênio trocável em condições naturais parece ser pequena. (MALAVOLTA, 1976) Ele está bloqueando as cargas e mantém um equilíbrio com a solução do solo. Pode ser tão alto como mais de 0,2 mol/Kg. Há uma quantidade muito grande de alumínio no solo, sendo que a grande maioria faz parte da estrutura dos colóides inorgânicos. O alumínio complexado pela matéria orgânica do solo pode perfazer mais de 100 vezes aquele que se encontra no complexo de troca. Esse alumínio só será liberado para a solução se a matéria orgânica for destruída pelo ataque microbiano. (RAIJ *et al*, 1991).

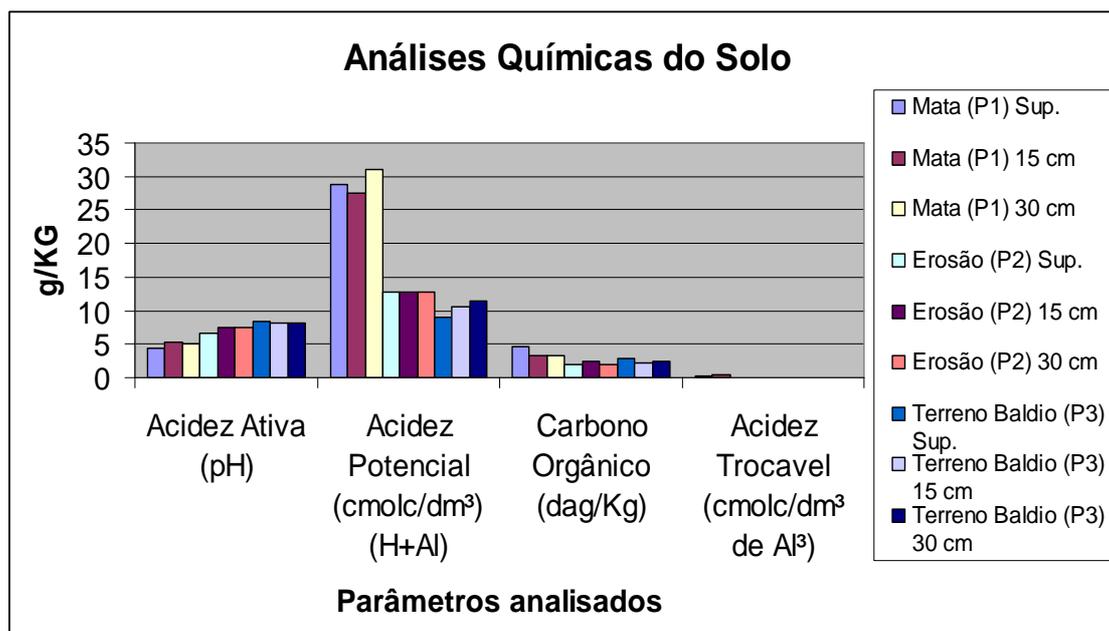
O grau de acidez de um solo é expresso em termos de pH, que é a concentração do íon  $H^+$  na solução do solo. O valor do pH aumenta à medida que decrescem a concentração de  $H^+$ . O calcário reduz a acidez do solo por que diminui a concentração de íons  $H^+$ , aumentando o pH e convertendo uma parte dos íons  $H^+$  em água. A concentração na solução do solo é expressa em pH numa escala que varia de 4,0 a 7,5. Entretanto outros tipos de acidez se formam, como a acidez trocável que tende a manter altos índices de acidez ativa. (BRAGA, 1980).

De acordo com a figura 50, observa-se que a acidez ativa na mata na superfície, 15cm e 30 cm manteve-se próximo aos valores esperados - 4,41/ 5,20/ 4,98. No ambiente de com erosão também houve acordo com os valores esperados - 6,65/ 7,47/ 7,49. Na área do terreno baldio não houve acordo, pois os valores ficaram acima do esperado – 8,31/ 8,13/ 8,08, um ambiente mais básico, mostrando-se assim alterado.

A acidez potencial ( $H+Al$ ) (Figura 50) apresentou-se em concentrações maiores nas três cavidades no ambiente de mata (28,77/27,62/31,07). No ambiente com erosão os valores começaram a decair nas três cavidades – 12,85/ 12,66/ 12,85. No ambiente do terreno baldio a

concentração mostra-se mais baixa ainda nas três cavidades também – 9,02/ 10,55/ 11,51. Nota-se que o ambiente do terreno baldio apresentou maior alteração de todos e que todos os ambientes muito alterados apresentam a concentrações abaixo, constatando a degradação.

A acidez trocável (Figura 50) no ambiente de mata mantém uma concentração até 0,2 mol/Kg, mas reduz a zero nos ambientes com erosão e terreno baldio, mostrando assim a alteração do ambiente em questão.



**Figura 50.** Resultados das análises químicas, quanto a acidez ativa (pH), acidez potencial (cmolc/dm<sup>3</sup>) (H+Al), carbono orgânico (dag/Kg) e acidez trocável (cmolc/dm<sup>3</sup>) em área de Mata, Erosão e Terreno Baldio, próximo as nascentes do córrego Cascavel, Goiânia-GO, no Setor Vila Rosa, no período de agosto de 2009.

### Carbono Orgânico

Carbono é o componente comum em toda a matéria orgânica. Sua movimentação durante a digestão microbiana dos tecidos vegetais é portanto extremamente importante. Grande parte da energia adquirida pela fauna e pela flora no interior do solo provém da oxidação do carbono. Assim, seu óxido sofre evolução contínua e em grandes quantidades. Falha no seu funcionamento adequado, resultaria em um desastre para todos. Constitui um ciclo de energia de importância vital para a vida (BRADY, 1983).

A concentração de carbono orgânico (Figura 50) apresenta-se em maior concentração na superfície da área de mata e vai reduzindo a cada cavidade, 3,25 dag/Kg (15 cm) e 1,92 dag/Kg (30 cm) de acordo com o esperado, pois na mata a superfície, em função da

serrapilheira, maior quantidade de matéria orgânica apresentaria um valor maior e a medida que ocorre a degradação da matéria orgânica o carbono vai reduzindo. Na área com erosão apresentou valores menores e não seguiu uma sequência, a superfície apresentou 1,92 dag/Kg, a 15 cm o valor foi 2,35 dag/Kg e a 30 cm apresentou a concentração de 1,96 dag/Kg, mostrando assim uma concentração alterada como o esperado em uma erosão devido a alta lixiviação e pouca permanência do material orgânico na área.

O terreno baldio apresenta concentrações próximas 2,77 dag/Kg (superfície), 2,25 dag/Kg (15 cm) e 2,38 (30 cm) mostrando assim uma sequência homogênea diferente da área de mata, pois sendo um ambiente alterado recebe muitos materiais estranhos e muitos são levados também pela água ou outras ações naturais ou antrópicas que irão alterar os resultados esperados.

#### 4.6. Parâmetros Biológicos do Solo

Segundo EPA (1985) uma vez adicionados ao solo, os microrganismos patogênicos apresentam um tempo de permanência variável em função das condições do clima e do solo. Na Tabela 11, são listados os tempos de sobrevivência no solo de alguns tipos de microrganismos patogênicos.

**Tabela 11.** Tempo de sobrevivência de agentes patogênicos no solo. Organismo Tempo (dias).

Patógeno	Tempo (dias)
Bactérias	30
Vírus	30
Protozoários	2
Helmintos	30
Cistos de protozoários	2
Ovos de helmintos	30

Fonte. EPA (1985).

A *Salmonella* é uma bactéria comum no trato intestinal, que se mantém no ambiente passando de um animal para outro. Os principais sintomas de contaminação por *Salmonella*

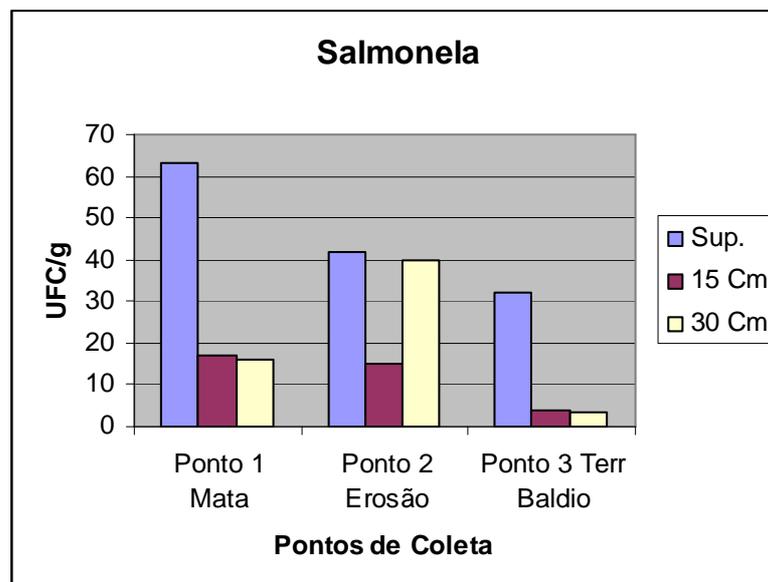
são diarreia, dor abdominal, febre, dor de cabeça, mal-estar, desidratação e calafrios (FERREIRA & SOUZA, 2000).

*Pseudomonas aeruginosa* é uma bactéria Gram-negativa extremamente versátil, que pode ser encontrada em diversos ambientes, principalmente solo e água, ou ainda associada a plantas e animais, onde pode causar infecções oportunistas (NEDER, 1992).

A *Escherichia coli* é um bacilo gram-negativo componente da flora normal do intestino humano e de animais saudáveis, impedindo o crescimento de espécies bacterianas nocivas e sintetizando apreciável quantidade de vitaminas (FERREIRA & SOUZA, 2000).

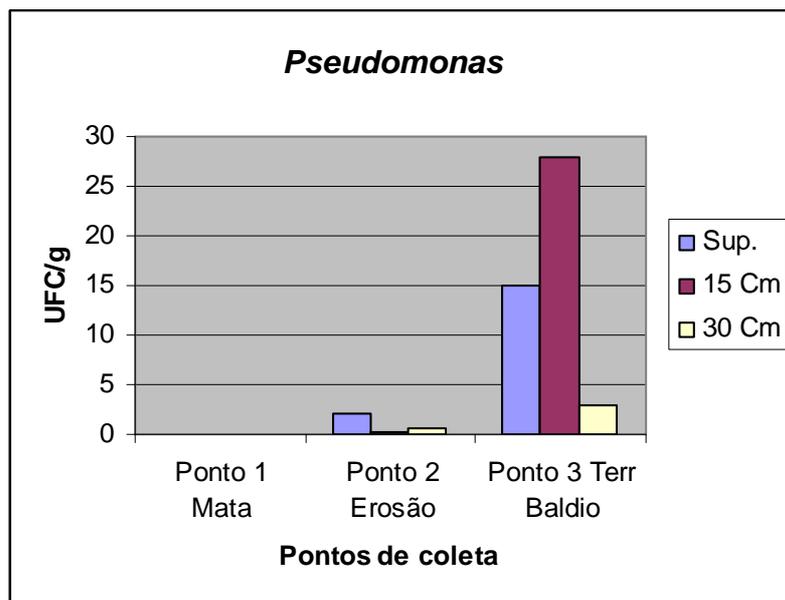
Os fungos são uma forma de vida bastante simples. Com relação às diferenças, existem aqueles que são extremamente prejudiciais para a saúde do homem, causando inúmeras enfermidades e até intoxicação. Diversos tipos agem em seres humanos causando várias doenças como, por exemplo, micoses (LACAZ *et al*, 1970).

A concentração de *Salmonella* na área de mata apresenta-se em quantidades diferentes, na superfície é encontrada em uma maior quantidade de unidades formadoras de colônias (Figura 51) em relação às outras cavidades, 15 cm e 30 cm. Na área com erosão verificou-se maior quantidade de *Salmonella* na superfície e na cavidade de 30 cm, como mostra figura 51. No terreno baldio devido à compactação do solo, notou-se maior desenvolvimento dos organismos na superfície e pouco nas demais cavidades, 15 cm e 30 cm.



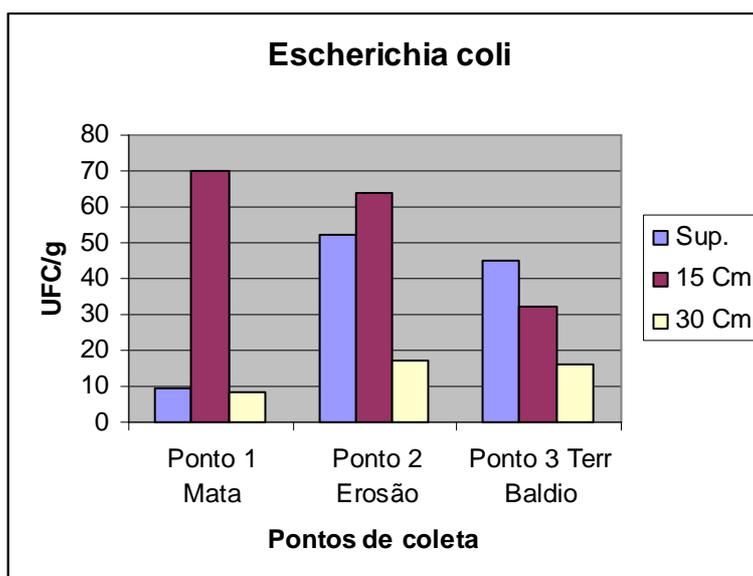
**Figura 51.** Resultados das análises Biológicas, quanto à quantidade (Unidades formadoras de colônia – UFC) e presença de *Salmonella* em área de Mata, Erosão e Terreno Baldio, próximo as nascentes do córrego Cascavel, Goiânia-GO, no Setor Vila Rosa, no período de agosto de 2009.

Os *Pseudomonas* (Figura 52) na área de mata não aparecem, em nenhuma das amostras das cavidades, superfície, 15 cm e 30 cm. Na área com erosão, na superfície apresenta 2 UFC, na amostra de 15 cm tem-se 0,3 UFC e na cavidade de 30 cm tem-se 0,7 UFC, verifica-se então que a maior concentração se encontra na superfície. O terreno baldio é a área que mais apresenta concentração de pseudômonas – 15 UFC (superfície), 28 UFC (15 cm) e 3 UFC (30 cm).



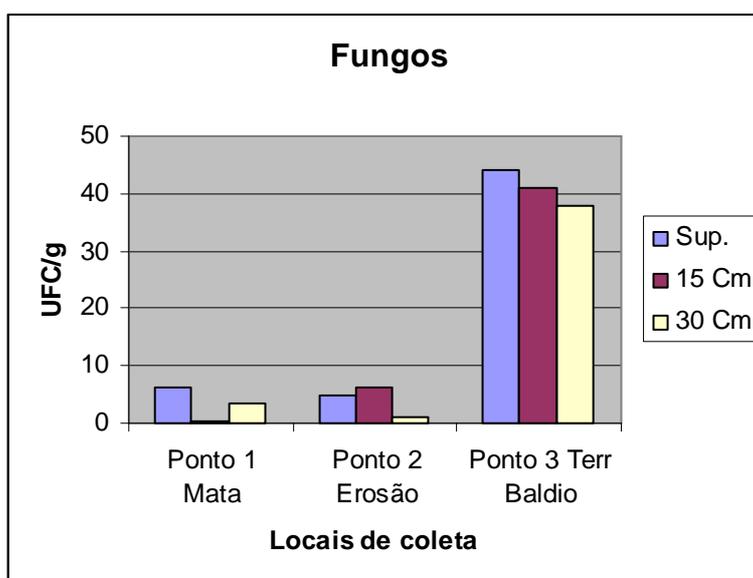
**Figura 52.** Resultados das análises Biológicas, quanto à quantidade (Unidades formadoras de colônia – UFC) e presença de Pseudomonas em área de Mata, Erosão e Terreno Baldio, próximo as nascentes do córrego Cascavel, Goiânia-GO, no Setor Vila Rosa, no período de agosto de 2009.

Na figura 53 observa-se a quantidade de *Escherichia coli*. Na área de mata nota-se uma maior concentração na cavidade de 15 cm, com 70 UFC e as demais apresentam 10 UFC na superfície e 8,4 UFC na cavidade de 30 cm. Na área com erosão novamente observa-se maior quantidade de pseudomona na cavidade de 15 cm, com 64 UFC, 52 UFC, a superfície e 17 UFC a 30 cm. No terreno baldio a concentração de pseudomonas apresenta-se maior na superfície, com 45 UFC, segue com 32 UFC na cavidade de 15 cm e 16 UFC na cavidade de 30 cm.



**Figura 53.** Resultados das análises Biológicas, quanto à quantidade (Unidades formadoras de colônia – UFC) e presença de *Escherichia coli* em área de Mata, Erosão e Terreno Baldio, próximo as nascentes do córrego Cascavel, Goiânia-GO, no Setor Vila Rosa, no período de agosto de 2009.

A figura 54 apresenta a concentração de Fungos presentes nas três áreas de estudo. Verifica-se que a maior quantidade de fungos foi encontrada na área de terreno baldio, principalmente na superfície. Na área de mata somente aparece na superfície e na cavidade de 30 cm. Na área com erosão apresenta-se também em pequena quantidade.



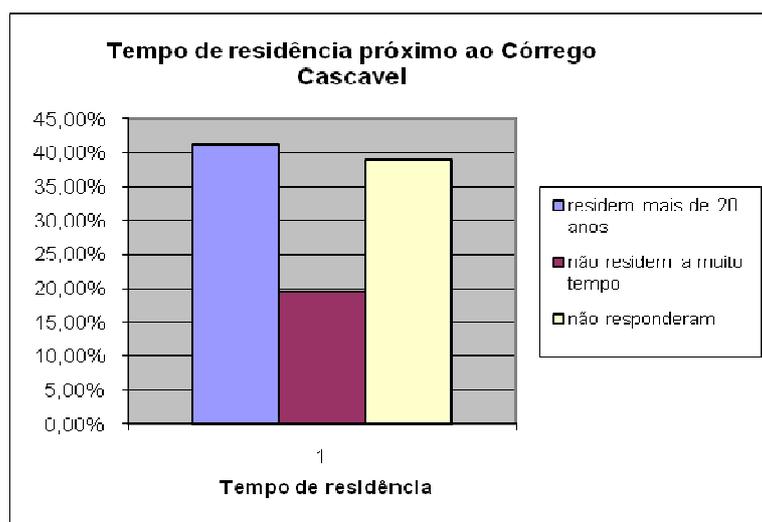
**Figura 54.** Resultados das análises Biológicas, quanto à quantidade (Unidades formadoras de colônia – UFC) e presença de Fungos em área de Mata, Erosão e Terreno Baldio, próximo as nascentes do córrego Cascavel, Goiânia-GO, no Setor Vila Rosa, no período de agosto de 2009.

## 4.7. Dados Socioambientais

### Comunidade do Entorno

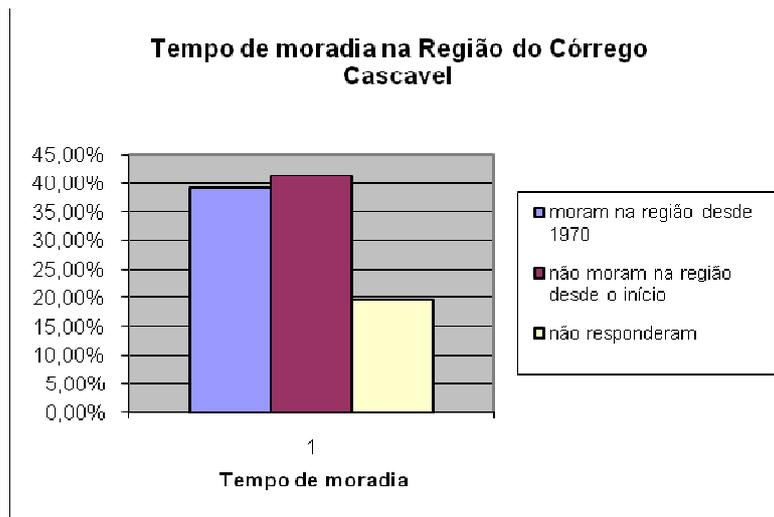
Em agosto de 2008 realizou-se um questionário com a comunidade do entorno do córrego Cascavel com 46 moradores, entre o Setor Vila Rosa e Jardim Atlântico. O questionário teve por objetivo verificar o conhecimento da comunidade em relação ao córrego Cascavel, o conhecimento destes em relação às características bióticas do manancial, o uso da água e a fonte de água utilizada pelos moradores, o tempo de moradia na região e o perfil do entrevistado.

De acordo com o questionário em anexo, 41,3% dos 46 moradores entrevistados disseram que residem mais de 20 anos na área; 19,6% disseram que não e 39,1% não responderam ou não souberam o que dizer (figura 55).



**Figura 55.** Resultado do questionário aplicado na comunidade do entorno do Córrego Cascavel com 46 moradores – Tempo de residência próximo ao Córrego.

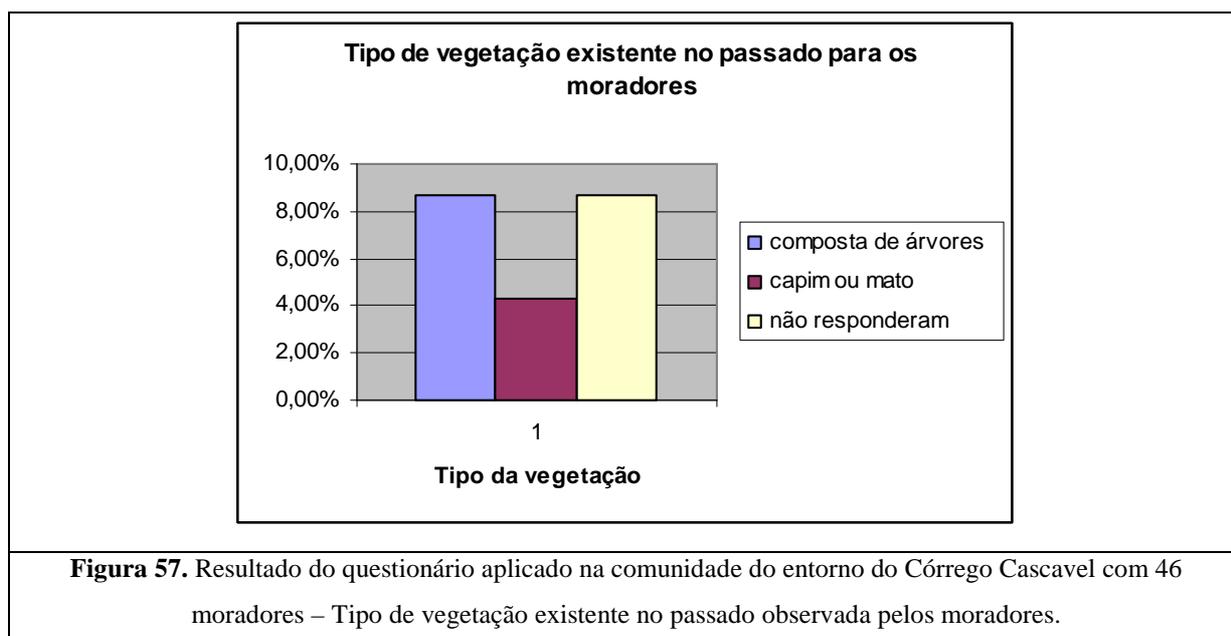
Em relação ao tempo de moradia na região: 39,1% dos 46 entrevistados disseram que moram na região desde 1970, 41,3% disseram que não e 19,6% não responderam (figura 56).



**Figura 56.** Resultado do questionário aplicado na comunidade do entorno do Córrego Cascavel com 46 moradores – Tempo de residência na Região.

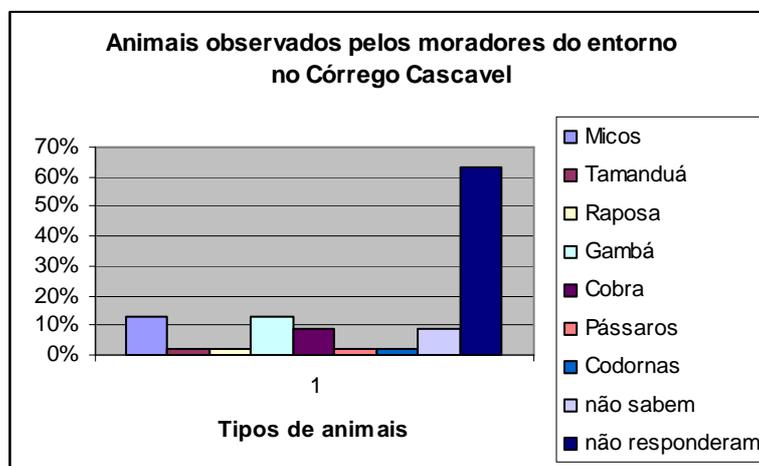
Antes da ocupação da área a vegetação nativa era composta de árvores para 8,7 % dos moradores, capim ou mato para 4,3% e 74,3% não souberam responder e 8,7% não responderam (figura 57).

Os tipos de árvores que os moradores da região mais conhecem são: 4,3% jatobá, 2,2% ingá, 2,2% guatambi, 8,7% pequi, 2,2% pau-terra, 6,7% não sabe e 80,4% não responderam.



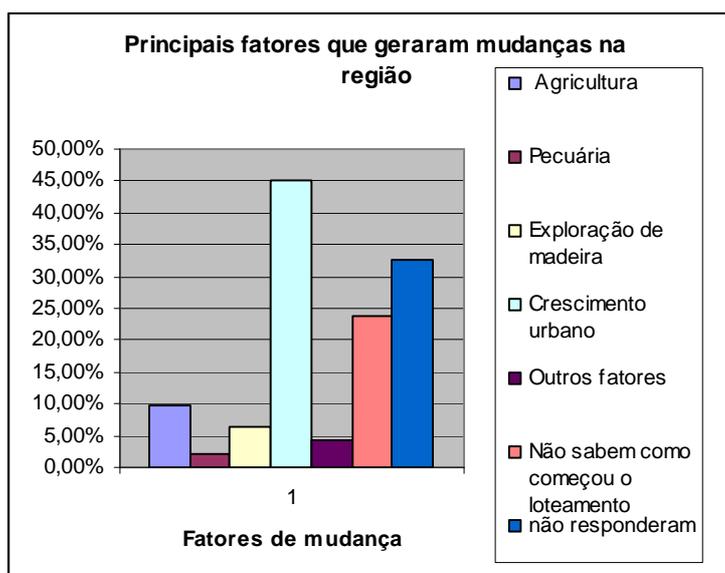
**Figura 57.** Resultado do questionário aplicado na comunidade do entorno do Córrego Cascavel com 46 moradores – Tipo de vegetação existente no passado observada pelos moradores.

Para 13 % dos moradores entrevistados os animais que eles mais viram foram os micos, 2,2% tamanduá, 2,2% raposa, 13% gambá, 8,7% cobra, 2,2% pássaros, 2,2% codornas, 8,7% não sabe e 63% não responderam (figura 58).



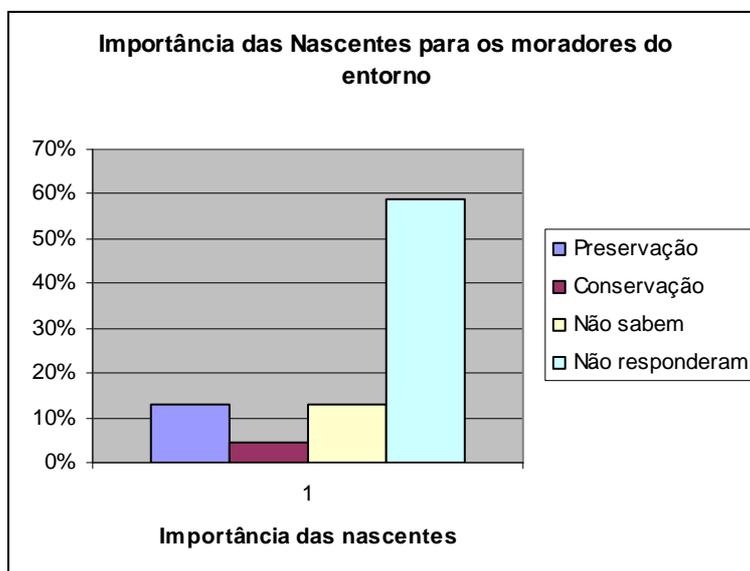
**Figura 58.** Resultado do questionário aplicado na comunidade do entorno do Córrego Cascavel com 46 moradores – Animais observados pelos moradores do entorno.

Para 9,7% dos moradores entrevistados o principal fator que gerou mudanças na região foi a agricultura, 2,2% foi a pecuária, 6,5% exploração de madeira, 45% crescimento urbano, 4,3% falaram que foram outros fatores, 32,6% não responderam e 23,9% dos entrevistados não sabem como começou o loteamento no local (figura 59).



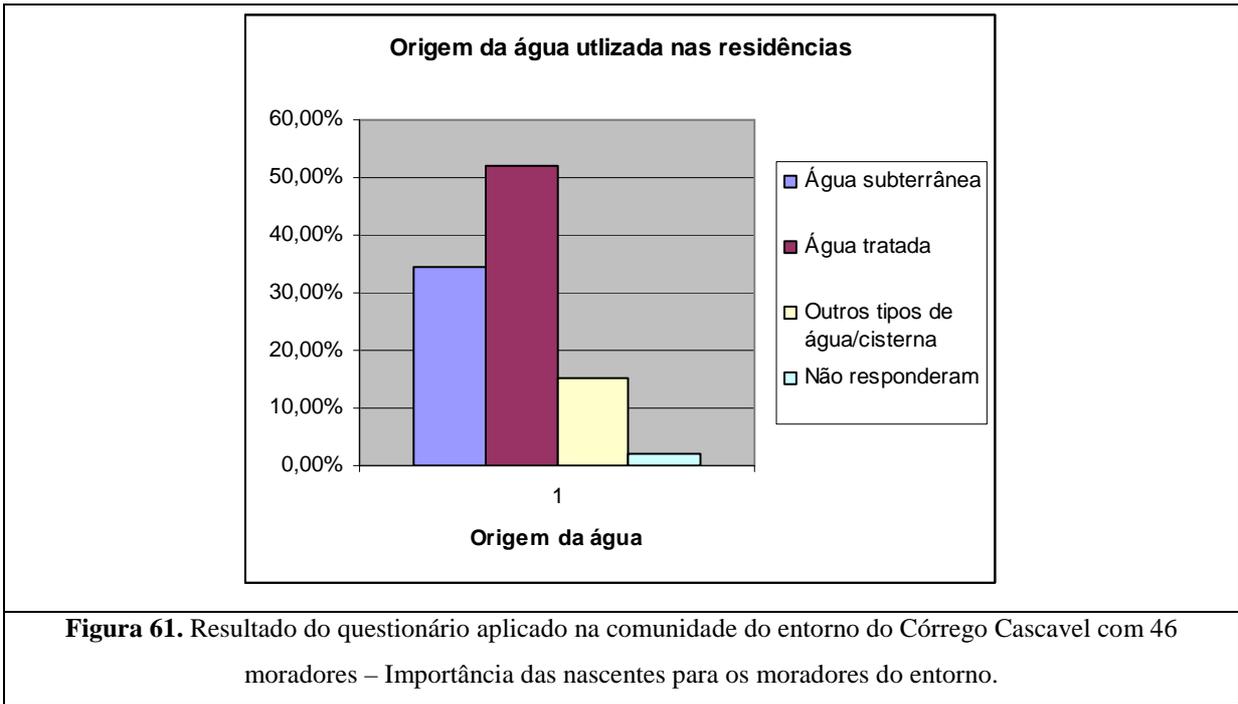
**Figura 59.** Resultado do questionário aplicado na comunidade do entorno do Córrego Cascavel com 46 moradores – Fatores que geraram mudanças na região.

Para a pergunta sobre a importância das nascentes: para 13% dos moradores entrevistados é preservação, conservação para 4,3%, 13% não sabem e 58,8% não responderam (figura 60).

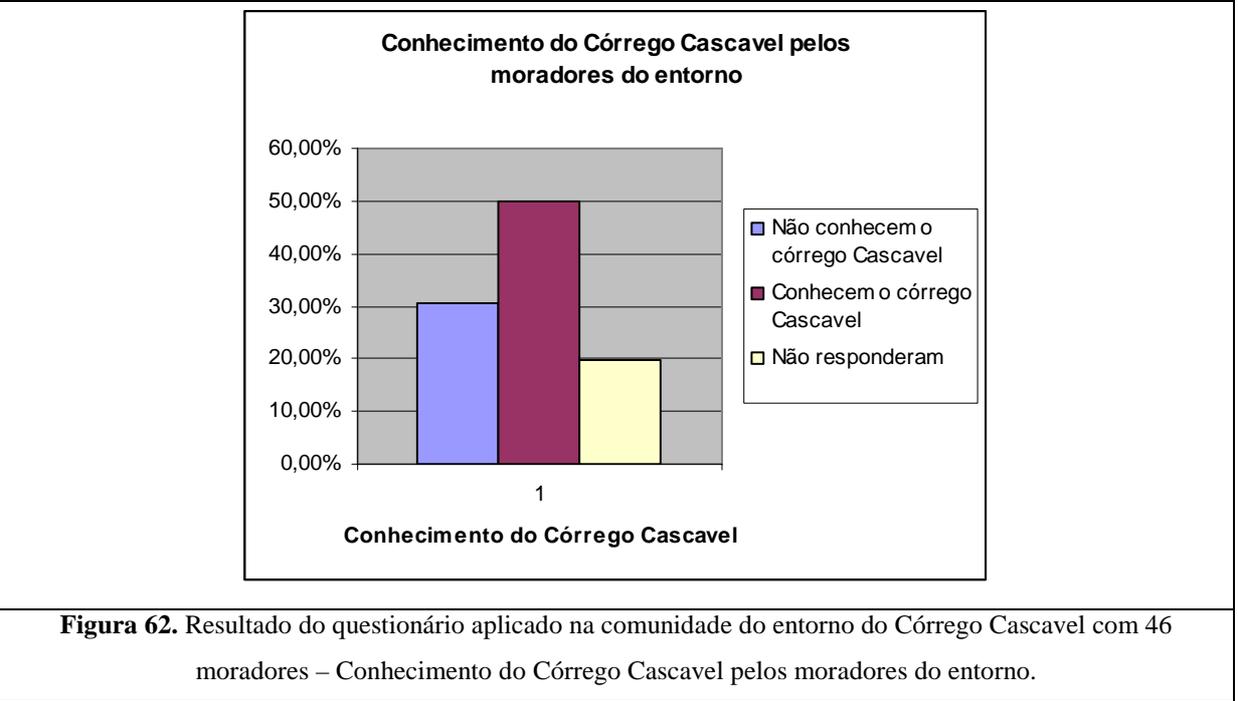


**Figura 60.** Resultado do questionário aplicado na comunidade do entorno do Córrego Cascavel com 46 moradores – Importância das nascentes para os moradores do entorno.

Quanto à origem da água que os moradores usam em suas residências, 34,4% utilizam águas subterrâneas; 52,2% água tratada; 15,2% outros tipos de água, como cisterna e 2,2% não responderam (figura 61).

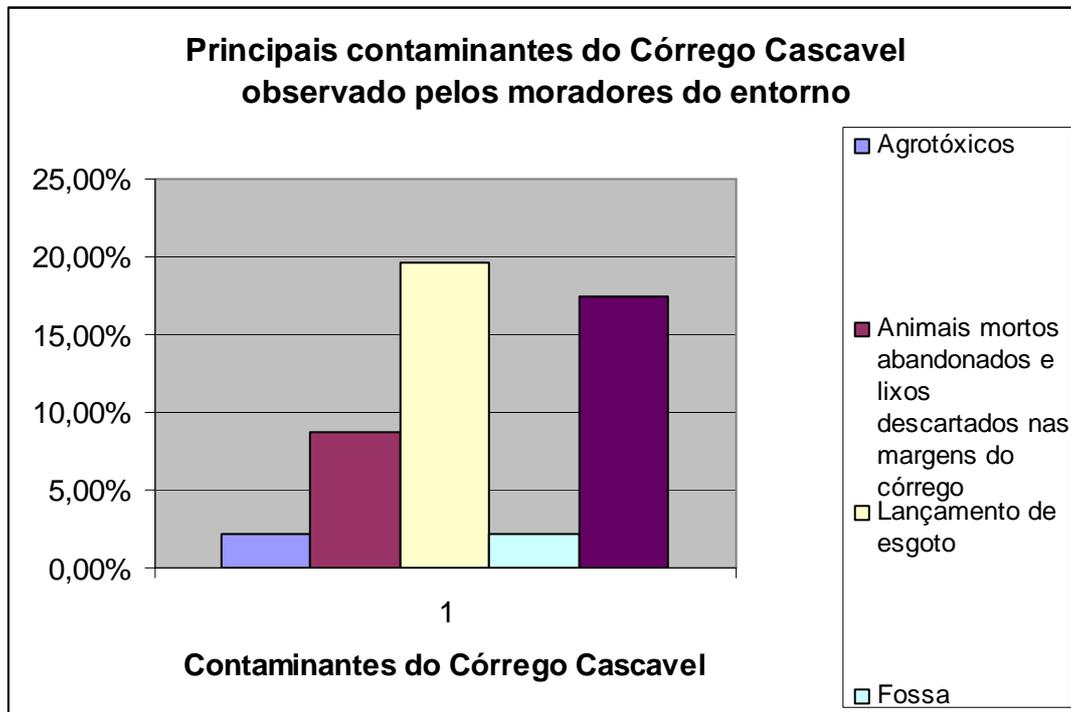


Em relação ao conhecimento do córrego, 30,4% dos entrevistados não conhecem o córrego Cascavel, 50% conhecem o córrego e 19,6% não responderam (figura 62).



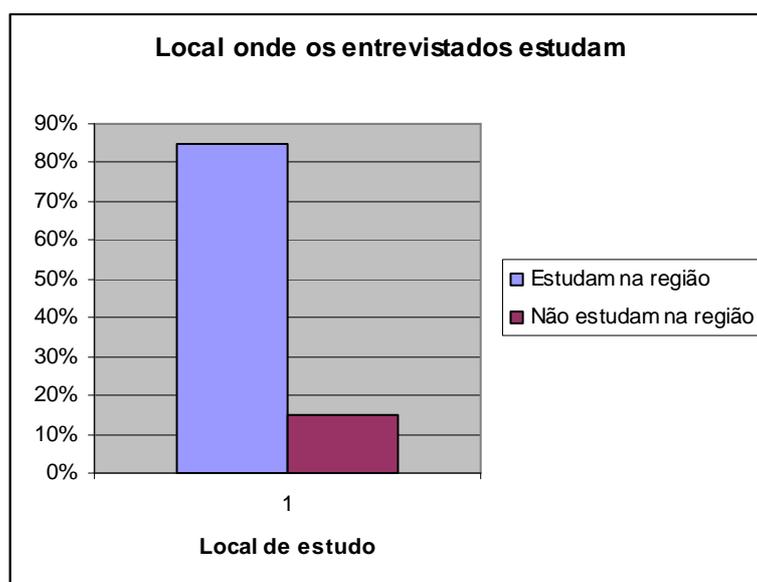
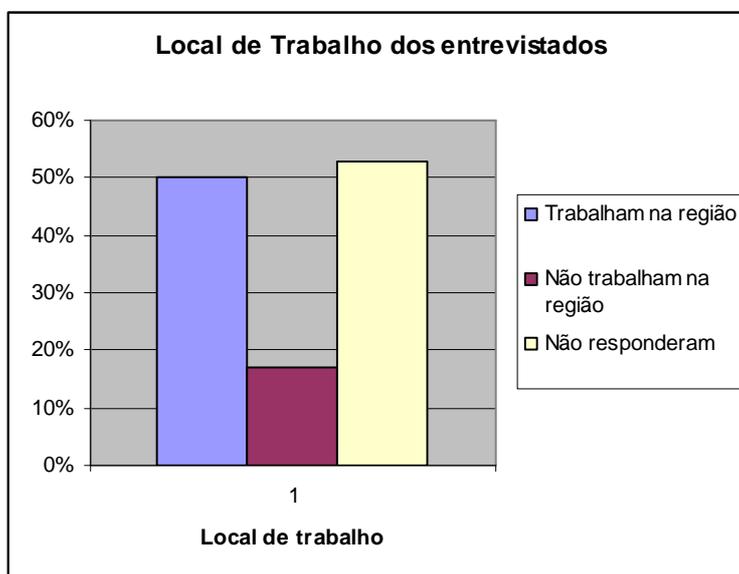
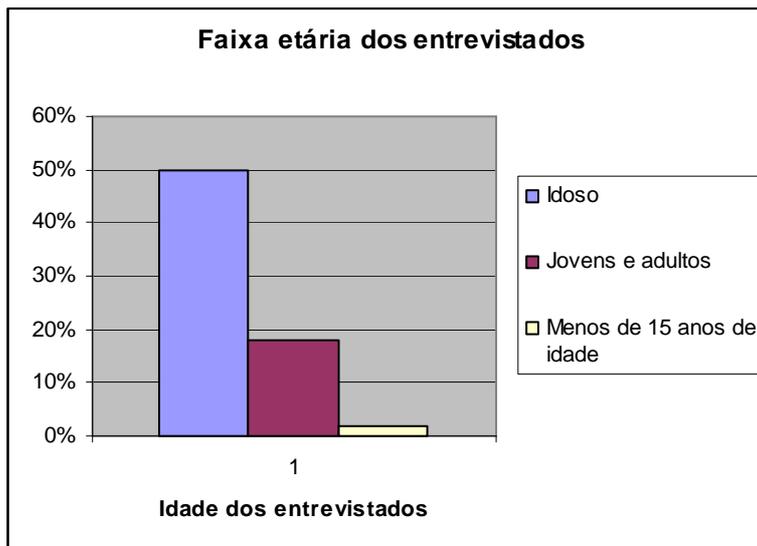
Quanto aos principais contaminantes do manancial, 2,2% disseram que os principais contaminantes do córrego Cascavel são os agrotóxicos, 8,7% de animais mortos abandonados

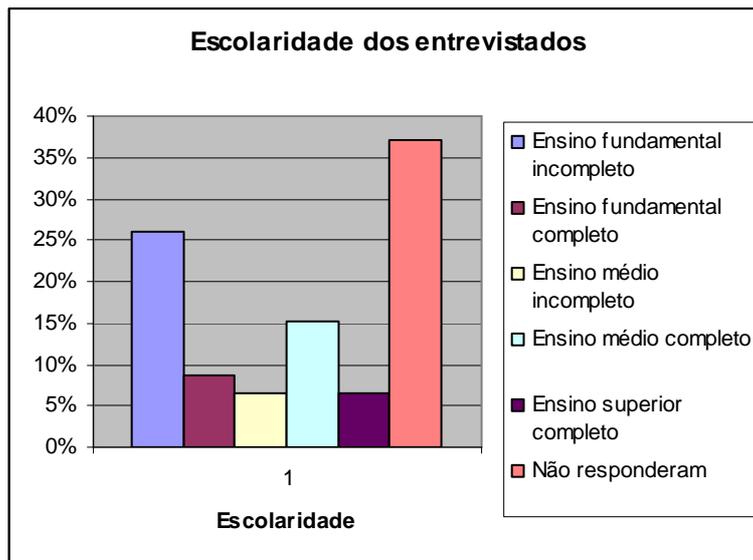
nas margens ou lixos descartados, 19,6% lançamento de esgoto, 2,2% fossa e 17,4% não sabem (figura 63).



**Figura 63.** Resultado do questionário aplicado na comunidade do entorno do Córrego Cascavel com 46 moradores – Conhecimento do Córrego Cascavel pelos moradores do entorno.

Os entrevistados possuem em média de 1 a 5 filhos. 50% dos entrevistados são idosos, 18% jovens e adultos e 2% menos de 15 anos. 50% dos moradores não trabalham na região e 17% trabalham 33% não responderam. 85% dos moradores estudam na região, 15% não estudam na região. 26% dos entrevistados têm ensino fundamental incompleto, 8,7% completo, 6,5% tem ensino médio incompleto, 15,2% possuem ensino médio completo, 6,5% apresentam ensino superior completo e 37,1% não responderam (figura 64).





**Figura 64.** Resultado do questionário aplicado na comunidade do entorno do Córrego Cascavel com 46 moradores – Aspectos gerais dos entrevistados: A- Faixa etária; B- Local de trabalho; C- Local onde estudam; D- Escolaridade dos entrevistados.

Baseado nestes resultados observa-se, que de um modo geral, os moradores conhecem os problemas do córrego, como o lançamento de esgoto, lixo nas margens do córrego, retirada de vegetação das margens e etc, embora uma parte dos entrevistados desconheça a existência do manancial. Observa-se também, que eles conhecem os componentes bióticos do córrego. Muitos são novos no local, mostrando uma rotatividade de moradores no local. Esta situação não é interessante, pois não se criam vínculos com o ambiente. Verifica-se que muitos desconhecem a existência das nascentes e sua importância.

Estes dados coincidem com os resultados do estudo do solo e da água, confirmando mais uma vez o desequilíbrio entre as ações, tanto por parte dos moradores, como agentes de outros setores.

## Chacareiros

Para a obtenção destes resultados foram realizadas entrevistas com 12 chacareiros do Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera. O questionário encontra-se em anexo e uma parte dos dados já foi relatada nos itens anteriores, como a situação sanitária das chácaras, o uso da água, a origem da água e a vontade de aprender novas técnicas. Na tabela 10 têm-se mais alguns resultados mostrando o tempo de trabalho destes chacareiros com esta

atividade, onde alguns ultrapassam 30 anos de atividades com hortaliças. Todos necessitam do trabalho para sobrevivência e trabalham porque gostam do tipo de serviço. Muitos em função de tradição de família e outros por terem se adaptado bem a atividade e não querem mudar. Dos 12 entrevistados, alguns possuem uma família com 10 pessoas que dependem do trabalho com hortaliças.

Quanto à aprendizagem de novas técnicas, eles querem aprender, mas não existe apoio do governo, pois eles não existem tanto para o governo municipal, como para o governo estadual. Desta forma não recebem ajuda econômica, como incentivos, bem como, apoio técnico. Esta situação gera muitos problemas para o córrego, pois não tendo um manejo adequado e condições adequadas de trabalho, o ambiente sofre com o aumento de impactos sobre o manancial.

**Tabela 12.** Tempo de trabalho com hortaliça/Motivação no desenvolvimento da atividade/Destino das hortaliças no mercado.

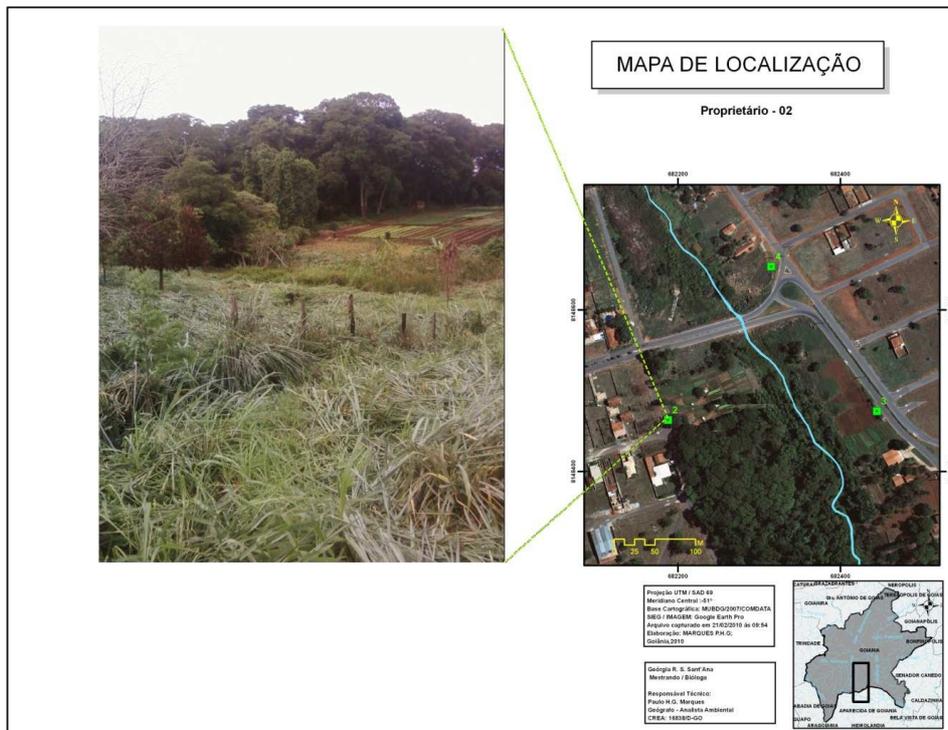
Proprietário	Tempo de trabalho com hortaliças	Nº de pessoas dependentes do trabalho com hortaliças	Tipo de hortaliça produzida	Motivo do trabalho com hortaliças	Venda
P <sub>1</sub>	37 anos	10	Folhagem	Sobrevivência	Atacado, venda na rua
P <sub>2</sub>	10 anos	10 (proprietário e auxiliar)	Folhagem e flor	Sobrevivência	Feira
P <sub>3</sub>	10 anos	4	Folhagem e Flor	Sobrevivência/ incentivo da família	Supermercado
P <sub>4</sub>	10 anos	5	Folhagem	Melhoria de vida	Feiras
P <sub>5</sub>	40 anos	3	Folhagem e Flor	Sobrevivência/ Herança de trabalho	Venda na rua
P <sub>6</sub>	26 anos	7	Folhagem	Sobrevivência/ Gosta da atividade	Feira, venda na rua
P <sub>7</sub>	3 anos	2	Folhagem	Sobrevivência	Venda na rua
P <sub>8</sub>	15 anos	5	Folhagem	Sobrevivência/ Herança de trabalho	Feira
P <sub>9</sub>	+ 10 anos	5	Folhagem	Sobrevivência/ Herança de trabalho	Supermercado e Feira
P <sub>10</sub>	+ 10 anos	4	Folhagem	Sobrevivência	Feira, venda na rua
P <sub>11</sub>	+ 10 anos	5	Folhagem	Sobrevivência	Feira, venda na rua
P <sub>12</sub>	+ 10 anos	4	Folhagem	Sobrevivência	Feira, venda na rua

Segue abaixo a localização e foto dos 12 chacareiros entrevistados:



**Figura 65.** Localização e foto caracterizando a chácara 1 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.

Fonte: Google Earth.



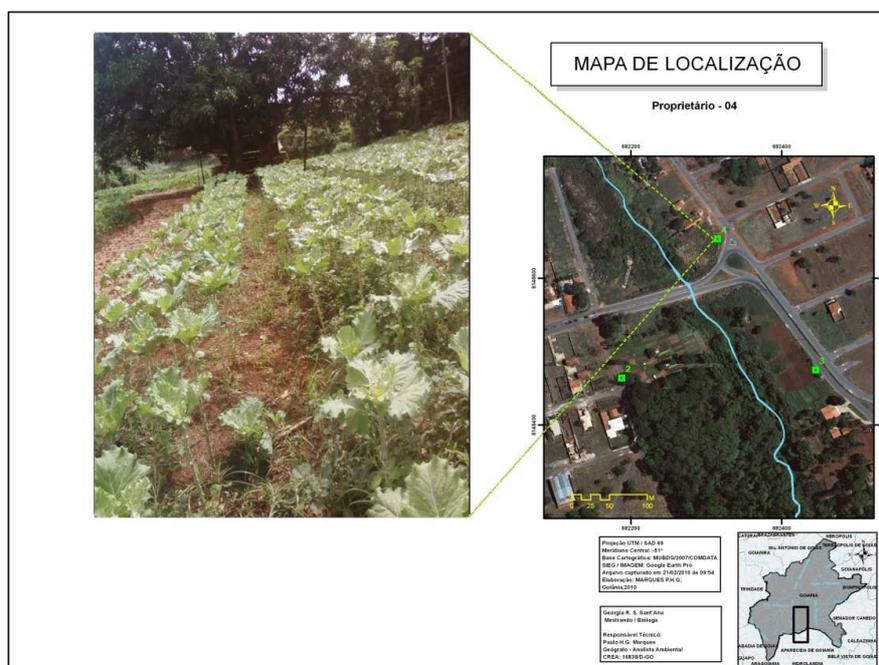
**Figura 66.** Localização e foto caracterizando a chácara 2 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.

Fonte: Google Earth.



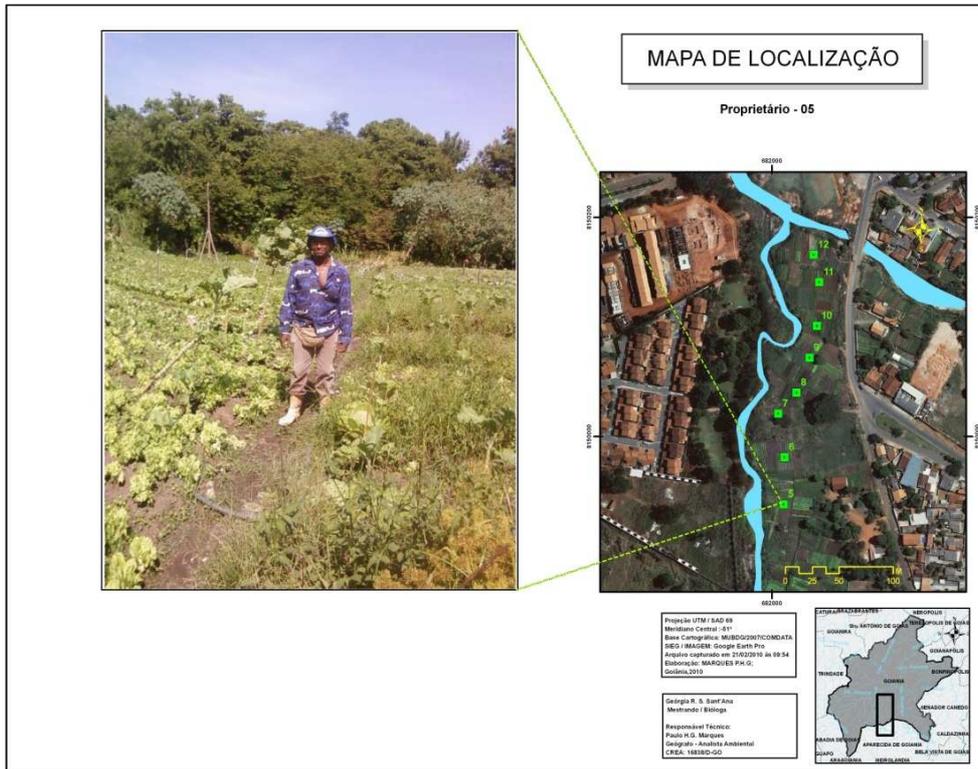
**Figura 67.** Localização e foto caracterizando a chácara 3 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.

Fonte. Google Earth.



**Figura 68.** Localização e foto caracterizando a chácara 4 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.

Fonte. Google Earth.



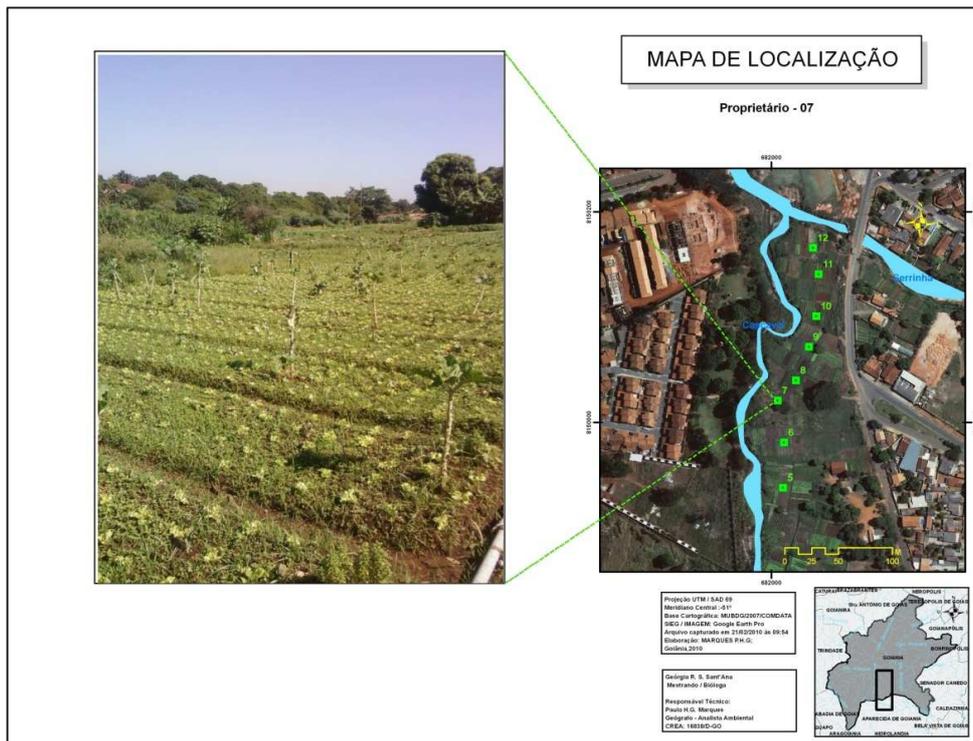
**Figura 69.** Localização e foto caracterizando a chácara 5 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.

Fonte. Google Earth.



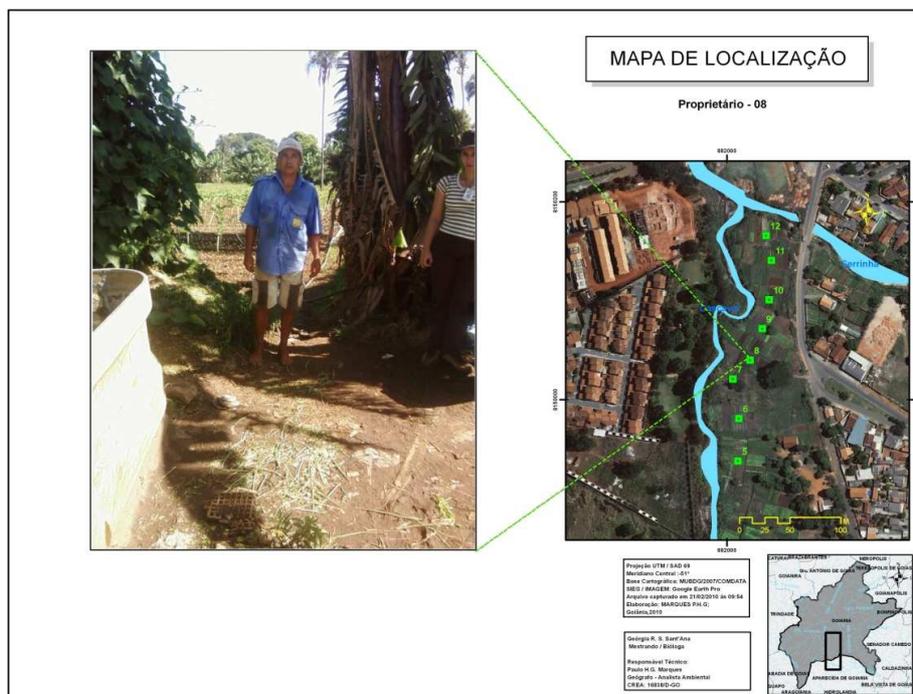
**Figura 70.** Localização e foto caracterizando a chácara 6 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.

Fonte. Google Earth.



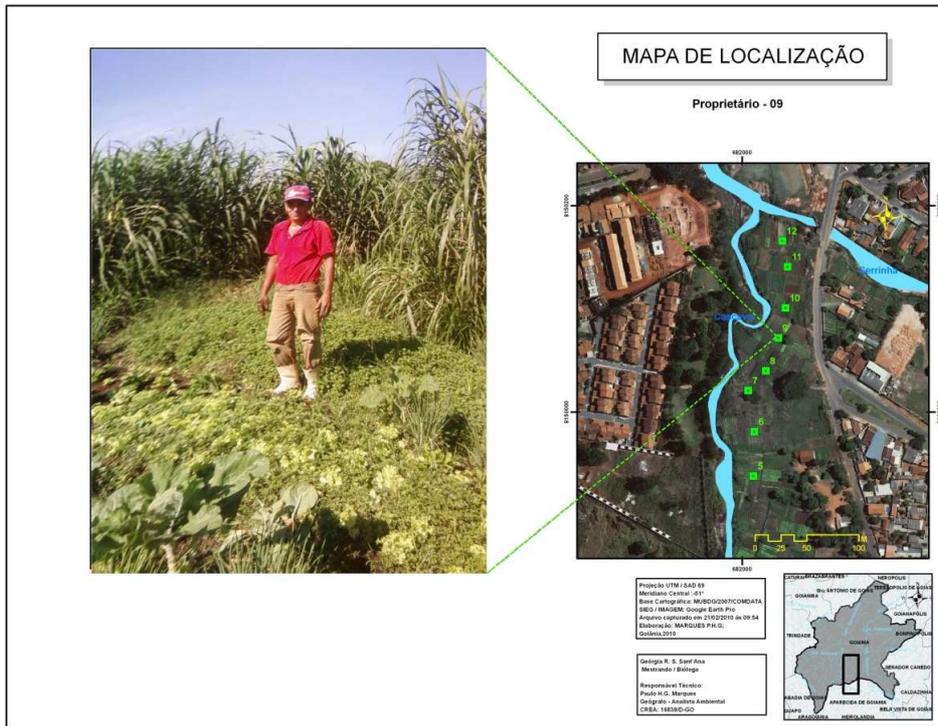
**Figura 71.** Localização e foto caracterizando a chácara 7 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.

Fonte. Google Earth.



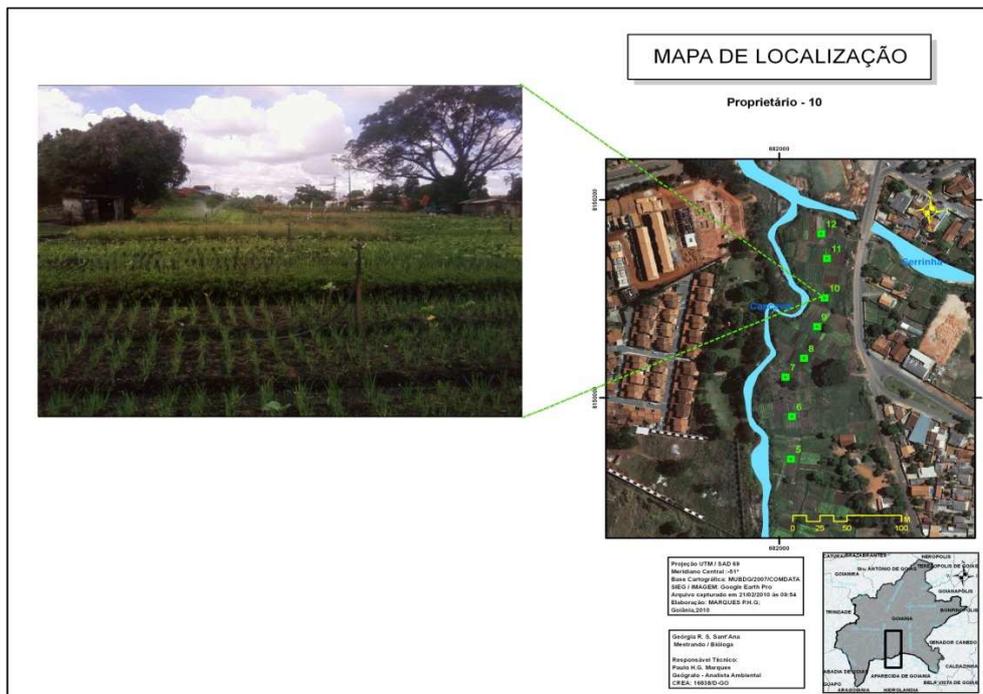
**Figura 72.** Localização e foto caracterizando a chácara 8 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.

Fonte. Google Earth.



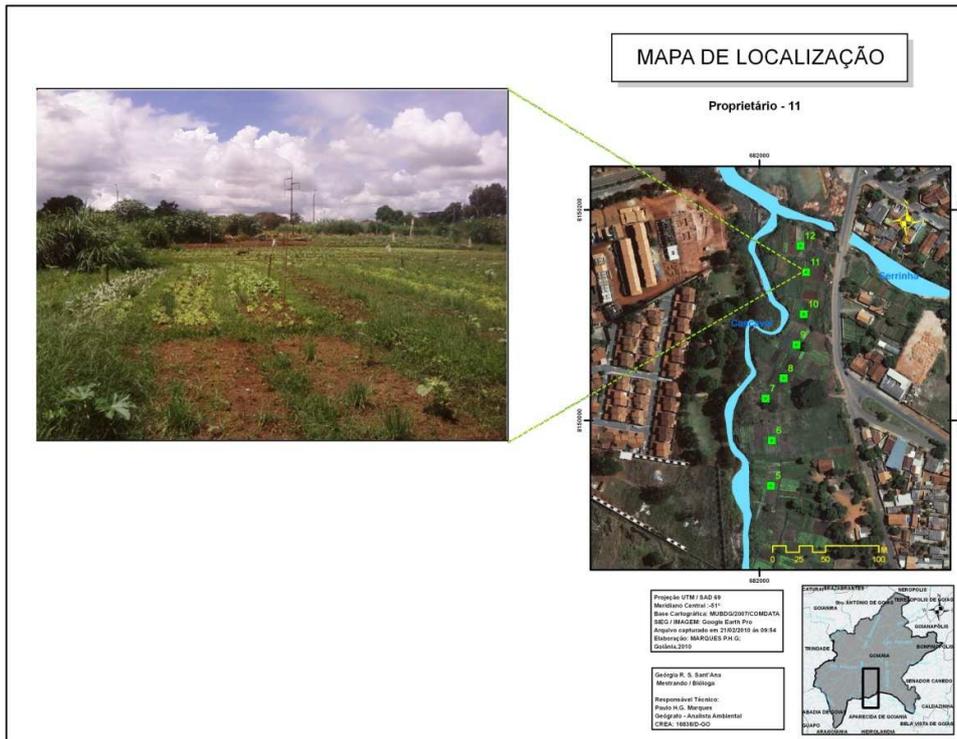
**Figura 73.** Localização e foto caracterizando a chácara 9 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.

Fonte. Google Earth.



**Figura 74.** Localização e foto caracterizando a chácara 10 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.

Fonte. Google Earth.



**Figura 75.** Localização e foto caracterizando a chácara 11 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.

Fonte. Google Earth.



**Figura 76.** Localização e foto caracterizando a chácara 12 a margem do córrego Cascavel entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.

Fonte. Google Earth.

#### 4.8. Dados Socioeconômicos

De acordo com os dados da tabela 13, 14, 15, 16, 17, 18 e 19 observa-se que os horticultores entrevistados vendem seus produtos para o mercado de Goiânia, tanto em feiras, supermercados, bem como, no atacado, além de vender também no próprio local. A maioria trabalha com folhagens e flor. Nesta amostra de entrevistados verifica-se também, que muitas famílias dependem da venda destes produtos e não somente a família do horticultor, mas também trabalhadores auxiliares na atividade.

**Tabela 13.** Principais Produtos hortifrutigranjeiros ofertados na CEASA-GO em 2005.

2005			
PRODUTO	PART. ESTADO GO (%)	PART. OUTROS EST. (%)	PRINCIPAIS MUNICÍPIOS NA OFERTA
Repolho	44,32	55,68	Anápolis, Ouro Verde, Bonfinópolis, Goianópolis, <b>Goiânia</b> , Leopoldo de Bulhões, Terezópolis, Silvânia, Piedade-SP, Pilar do Sul.
Mandioca	99,91	0,09	Inhumas, Anápolis, Brazabrantes, Araçu, Taquaral, <b>Goiânia</b> , Nerópolis, Piracanjuba, Caturai
Limão	42,75	57,25	Anápolis, Inhumas, Itaberaí, Abadia de Goiás, Goianópolis, Hidrolândia, <b>Goiânia</b> , Sta. Juliana, Marapoama
Chuchu	96,02	3,98	<b>Goiânia</b> , Anápolis, Inhumas, Itauçu, Ouro Verde, Aparecida de Goiânia, Bonfinópolis, Goianópolis, Terezópolis.
Batata Doce	97,67	2,33	Anápolis, Campo Limpo, Ouro Verde, Goianópolis, <b>Goiânia</b> , Leopoldo de Bulhões, Piedade, Bonfinópolis
Abob. Comum	89,89	10,11	Anápolis, Inhumas, Nova Veneza, Abadia de Goiás, Aparecida de Goiânia, <b>Goiânia</b> , Nerópolis, Goianira, Guapó.
Pimentão	93,12	6,88	Anápolis, Turvânia, Ouro Verde, Leop. de Bulhões, <b>Goiânia</b> , Terezópolis, Piracanjuba, Silvânia.

Fonte. DIVTEC/CEASA-GO

Analisando as tabelas dos principais produtos hortifrutigranjeiros ofertados na CEASA-GO de 2002 a 2008, verifica-se que Goiânia participa ativamente do mercado Goiano, inclusive se destacando na venda de mandioca, chuchu, pimentão, folhagens e flor e outros produtos de hortaliças, tanto dentro da região metropolitana, como individualmente.

Avaliando toda esta situação conclui-se, que a presença dos horticultores no mercado de Goiânia e Goiás, influência tanto economicamente, como na produção de alimentos. Uma atividade, que aparentemente parece ser clandestina é uma peça importante para a economia da cidade e do estado.

**Tabela 14.** Principais Produtos hortifrutigranjeiros ofertados na CEASA-GO em 2002.

2002			
PRODUTO	PART. ESTADO GO (%)	PART. OUTROS EST. (%)	PRINCIPAIS MUNICÍPIOS NA OFERTA
Repolho	59,01	40,99	Terezópolis - Bonfinópolis - Nerópolis Anápolis - <b>Goiânia</b> - L. Bulhões
Chuchu	98,90	1,10	<b>Goiânia</b> - Terezópolis - Nerópolis Senador Canedo - Piracanjuba Bonfinópolis - Goianópolis
Abobrinha Verde C	100,00	-----	<b>Goiânia</b> - Guápo - Abadia de Goiás Trindade - Nerópolis
Batata Doce	96,00	4,00	Campo Limpo - Ouro Verde - <b>Goiânia</b> Nerópolis - Anápolis
Quiabo	100,00	-----	Trindade - Nova Veneza - Nerópolis <b>Goiânia</b> - Abadia - Guapó
Pimentão	92,37	7,63	<b>Goiânia</b> - Goianapolis - Neropolis L. Bulhões
Vargem	95,00	5,00	<b>Goiânia</b> - Neropolis - Anapolis L. Bulhões - Guapó - Terezópolis Abadia de Goias - Nova Veneza

Fonte. DIVTEC/CEASA-GO

**Tabela 15.** Principais Produtos hortifrutigranjeiros ofertados na CEASA-GO em 2003.

<b>2003</b>			
<b>PRODUTO</b>	<b>PART. ESTADO GO (%)</b>	<b>PART. OUTROS EST. (%)</b>	<b>PRINCIPAIS MUNICÍPIOS NA OFERTA</b>
Chuchu	100,00	-----	<b>Goiânia</b> - Terezópolis de Goiás - Nerópolis - Damolândia - Anápolis - Goianápolis
Batata Doce	92,63	7,37	Campo Limpo - Anápolis - Ouro Verde - <b>Goiânia</b> - L. Bulhões - Terezópolis de Goiás - Cristalina
Ab. Verde	87,00	13,00	<b>Goiânia</b> - Abadia de Goiás - Guapó - Varjão - Goianira - Nerópolis
Jiló	100,00	-----	<b>Goiânia</b> - L. Bulhões - Silvânia - Bonfinópolis - Guapó - Senador Canedo - Anápolis - Gameleira
Pimentão	94,00	6,00	<b>Goiânia</b> - Goianápolis - L. Bulhões - Terezópolis de Goiás - Nerópolis - Nova Veneza - Damolândia
Quiabo	100,00	-----	Nova Veneza - Damolândia - Ouro Verde - <b>Goiânia</b> - Anápolis - Terezópolis de Goiás - Trindade - Guapó

Fonte. DIVTEC/CEASA-GO

**Tabela 16.** Principais Produtos hortifrutigranjeiros ofertados na CEASA-GO em 2004.

2004			
PRODUTO	PART. ESTADO GO (%)	PART. OUTROS EST. (%)	PRINCIPAIS MUNICÍPIOS NA OFERTA
Repolho	38,00	62,00	Anápolis, Ouro Verde, Bonfinópolis, Goianápolis, <b>Goiânia</b> , Leopoldo de Bulhões, Terezópolis, Silvânia, Piedade-SP, Pilar do Sul
Mandioca	99,21	0,79	Inhumas, Anápolis, Brazabrantes, Araçu, Taquaral, <b>Goiânia</b> , Nerópolis, Piracanjuba, Caturai
Chuchu	98,19	1,81	<b>Goiânia</b> , Anápolis, Araçú, Inhumas, Itauçu, Ouro Verde, Aparecida de Goiânia, Bonfinópolis, Goianápolis, Terezópolis.
Batata Doce	95,64	4,36	Anápolis, Campo Limpo, Ouro Verde, Goianápolis, <b>Goiânia</b> , Leopoldo de Bulhões, Piedade, Bonfinópolis
Abob. Comum	77,48	22,52	Anápolis, Inhumas, Nova Veneza, Abadia de Goiás, Aparecida de <b>Goiânia</b> , Goiânia, Nerópolis, Goianara, Guapó

Fonte. DIVTEC/CEASA-GO

**Tabela 17.** Principais Produtos hortifrutigranjeiros ofertados na CEASA-GO em 2006.

2006			
PRODUTO	PART. ESTADO GO (%)	PART. OUTROS EST. (%)	PRINCIPAIS MUNICÍPIOS NA OFERTA
Chuchu	99,83	0,17	<b>Goiânia</b> , Anápolis, Aracu, Inhumas, Ouro Verde, Santo Antônio, Bonfinópolis, Goianápolis, Terezópolis de Goiás, Leopoldo de Bulhões
Batata Doce	97,14	2,86	Anápolis, Campo Limpo, Ouro Verde, Goianápolis, <b>Goiânia</b> , Terezópolis de Goiás, Cristalina
Jiló	91,83	8,17	Abadia de Goiás, Damolândia, Leopoldo de Bulhões, Nerópolis, <b>Goiânia</b>
Pimentão	34,00	66,00	Anápolis, Ouro Verde, Leopoldo de Bulhões, <b>Goiânia</b> , Bela Vista, Bonfinópolis, Goianápolis

Fonte. DIVTEC/CEASA-GO

**Tabela 18.** Principais Produtos hortifrutigranjeiros ofertados na CEASA-GO em 2007.

2007			
PRODUTO	PART. ESTADO GO (%)	PART. OUTROS EST. (%)	PRINCIPAIS MUNICÍPIOS NA OFERTA
Batata Doce	85,32	14,68	Anápolis, Ouro Verde, Bonfinópolis, Anápolis, Campo Limpo, Ouro Verde, Goianópolis, <b>Goiânia</b> , Terezópolis de Goiás, Cristalina
Pepino	100,00	0,00	Anápolis, Nova Veneza, Bonfinópolis, Inhumas, Ouro Verde, Goianópolis, <b>Goianira</b> , Leopoldo de Bulhões, Nerópolis, Silvânia, Turvânia.
Chuchu	97,54	2,46	<b>Goiânia</b> , Anápolis, Araçu, Inhumas, Ouro Verde, Santo Antônio, Bonfinópolis, Goianópolis, Terezópolis de Goiás, Leopoldo de Bulhões
Jiló	99,73	0,27	Abadia de Goiás, Damolândia, Leopoldo de Bulhões, Nerópolis, <b>Goiânia</b>
Pimentão	94,91	5,09	Anápolis, Ouro Verde, Leopoldo de Bulhões, <b>Goiânia</b> , Bela Vista, Bonfinópolis, Goianópolis
Couve-Flor	77,78	22,22	Anápolis, Campo Limpo, Ouro Verde, Goianópolis, <b>Goiânia</b> , Leopoldo de Bulhões, Silvânia, São Paulo

Fonte. DIVTEC/CEASA-GO

**Tabela 19.** Principais Produtos hortifrutigranjeiros ofertados na CEASA-GO em 2008.

<b>2008</b>			
<b>PRODUTO</b>	<b>PART. ESTADO GO (%)</b>	<b>PART. OUTROS EST. (%)</b>	<b>PRINCIPAIS MUNICÍPIOS NA OFERTA</b>
Mandioca	97,00	3,00	Inhumas - <b>Goiania</b> – Leopoldo de bulhões - Nerópolis-Terezópolis – Nova Veneza-Ouro Verde de Goiás
Batata doce	98,70	1,30	Anápolis – Campo Limpo – Ouro Verde - Goianápolis - Inhumas - <b>Goiânia</b> -Leopoldo de bulhões - Silvânia
Abóbora Verde Comum	100,00	0,00	Abadia de Goiás - <b>Goiânia</b> - Goianápolis - Nerópolis – Ouro Verde de Goiás – Nova Veneza – Terezópolis de Goiás - Inhumas
Vagem	96,54	3,46	Abadia de Goiás - Anápolis-Goianápolis – Leopoldo de bulhões - <b>Goiânia</b> -Nerópolis

Fonte. DIVTEC/CEASA-GO

**Tabela 20.** Quantidade de hortaliças – Folhagens e Flor recebidas na CEASA em Kg e porcentagens referentes à Goiás, Microrregião de Goiânia (Aparecida de Goiânia, Aragoiânia, Bela Vista de Goiás, Bonfinópolis, Goianópolis, Goiânia, Goianira, Guapo, Hidrolândia, Leopoldo de Bulhões, Nerópolis, Senador Canedo, Trindade, Terezópolis de Goiás, Caldazinha) e Goiânia.

<b>2005</b>				
<b>Hortaliças</b>	<b>Quantidade Total (Kg)</b>	<b>% GO</b>	<b>% Microrregião</b>	<b>% Cidade de Goiânia</b>
<b>Couve</b>	229,20	100	16,58	4,36
<b>Acelga</b>	12.124,00	100	59,75	50,64
<b>Agrião</b>	16.208,40	97,63	93,51	89,14
<b>Alface</b>	222.636,00	99,97	95,14	84,06
<b>Almeirão</b>	8.938,80	100	95,96	88,58
<b>Brócolos</b>	54.099,60	82,10	56,89	50,38
<b>Cebolinha</b>	55.813,50	99,99	97,05	91,64
<b>Coentro</b>	21.070,40	100	95,04	88,30
<b>Couve-chinesa</b>	400,00	100	100	
<b>Couve-Flor</b>	2.904,200	95,58	61,95	7,23
<b>Chicória</b>	10.568,00	100	99,77	99,77
<b>Espinafre</b>	7.127,90	100	100	100
<b>Hortelã</b>	10.932,80	99,71	99,71	70,44
<b>Moyashi</b>	2.646,50	95,84	90,18	90,18
<b>Manjeriço</b>	374,00	100	100	100
<b>Cenoura</b>	15.224.412,00	85,16	21,52	4,86
<b>Rabanete</b>	3.308,50	92,14	85,38	73,20
<b>2006</b>				
<b>Hortaliças</b>	<b>Quantidade Total (Kg)</b>	<b>% GO</b>	<b>% Microrregião</b>	<b>% Cidade de Goiânia</b>
<b>Couve</b>	6.987,40	99,91	97,01	79,09
<b>Acelga</b>	28.572,00	96,22	95,31	48,82
<b>Agrião</b>	12.322,20	99,73	99,59	94,06

<b>Alface</b>	268.134,00	100	96,91	88,35
<b>Almeirão</b>	5.753,40	100	100	100
<b>Brócolos</b>	48.661,40	94,92	80,73	72,39
<b>Cebolinha</b>	78.042,00	99,42	99,06	96,57
<b>Coentro</b>	51.166,40	68,73	68,26	58,25
<b>Couve-chinesa</b>	4.312,50	57,97	57,97	34,78
<b>Couve-Flor</b>	3.113.255,86	87,30	57,56	4,56
<b>Chicória</b>	5.835,20	100	100	100
<b>Espinafre</b>	6.038,50	56,87	56,87	56,87
<b>Hortelã</b>	10.824,00	100	100	84,33
<b>Moyashi</b>	3.758,00	98,66	98,66	97,53
<b>Manjericão</b>	417,40	100	100	100
<b>Cenoura</b>	12.559.541,82	79,22	25,81	3,79
<b>Rabanete</b>	6288,10	93,28	91,71	89,10
<b>2007</b>				
<b>Hortalças</b>	<b>Quantidade Total (Kg)</b>	<b>% GO</b>	<b>% Microrregião</b>	<b>% Cidade de Goiânia</b>
<b>Couve</b>	8.767,20	100	99,91	85,98
<b>Acelga</b>	11.750,00	100	94,47	80,66
<b>Agrião</b>	10.751,20	90,61	90,61	1,67
<b>Alface</b>	254.840,40	99,68	98,24	89,60
<b>Almeirão</b>	7.905,00	100	100	95,98
<b>Brócolos</b>	50.591,80	98,90	89,89	80,85
<b>Cebolinha</b>	152.302,50	100	86,64	83,39
<b>Coentro</b>	82.316,80	100	98,74	94,61
<b>Couve-chinesa</b>	5.187,50	27,95	6,02	
<b>Couve-Flor</b>	3.820,00	77,78	52,28	5,71
<b>Chicória</b>	4.353,60	94,49	91,73	88,09
<b>Espinafre</b>	2.206,75	99,71	99,71	97,94
<b>Hortelã</b>	24.804,80	100	99,77	98,68

<b>Moyashi</b>	3.383,50	95,45	95,45	94,89
<b>Manjeriçao</b>	57,20	87,41	87,41	87,41
<b>Cenoura</b>	13.546,512	72,07	22,13	0,40
<b>Rabanete</b>	153.983,70	99,21	99,04	98,86b
<b>2008</b>				
<b>Hortalicas</b>	<b>Quantidade Total (Kg)</b>	<b>% GO</b>	<b>% Microrregiao</b>	<b>% Cidade de Goiânia</b>
<b>Couve</b>	2.556,40	99,84	96,59	78,70
<b>Acelga</b>	14.894,00	94,51	88,81	86,20
<b>Agriao</b>	13.057,20	89,66	88,72	82,75
<b>Alface</b>	210.302,40	99,17	96,26	87,43
<b>Almeirao</b>	7.352,40	99,71	99,71	99,19
<b>Brócolos</b>	56.013,60	98,67	89,39	77,86
<b>Cebolinha</b>	85.059,00	98,29	95,51	90,59
<b>Coentro</b>	65.307,20	98,88	98,96	92,51
<b>Couve-chinesa</b>	98.037,50	99,74	96,77	11,09
<b>Couve-Flor</b>	2.823.860,00	84,47	70,92	10,85
<b>Chicória</b>	2.646,40	93,95	93,95	87,82
<b>Espinafre</b>	3.521,05	99,04	99,04	98,49
<b>Hortelã</b>	25.960,00	99,82	99,66	66,94
<b>Moyashi</b>	2.250,00	77,16	76,11	76,11
<b>Manjeriçao</b>	705,80	99,80	99,23	98,61
<b>Cenoura</b>	16.657.032,00	78,43	42,16	1,20
<b>Rabanete</b>	14.768,80	97,72	85,78	78,29

Fonte. DIVTEC/CEASA-GO

**Tabela 21.** Participação dos principais municípios do Estado de Goiás na oferta na comercialização de produtos hortifrutigranjeiros na CEASA-GO (total produzido por ano e os respectivos percentuais anuais).

Cidade / Mês	2002	% 2002	2003	% 2003	2004	% 2004	2005	% 2005	2006	% 2006	2007	% 2007	2008	% 2008
Anápolis	46.144,41	9,98	33.075,95	7,28	30.125,47	9,64	27.155,31	9,14	25.812,00	7,92	22.981,02	5,77	21.561,84	5,44
<b>Goiânia</b>	<b>44.011,74</b>	<b>9,52</b>	<b>54.328,65</b>	<b>11,96</b>	<b>24.882,66</b>	<b>7,97</b>	<b>33.349,82</b>	<b>11,23</b>	<b>27.924,39</b>	<b>8,57</b>	<b>17.638,59</b>	<b>4,43</b>	<b>35.390,07</b>	<b>8,92</b>
Goianápolis	31.571,67	6,83	24.707,05	5,44	23.099,06	7,40	22.768,38	7,67	26.350,26	8,08	31.605,52	7,94	36.239,72	9,14
Cristalina	27.280,10	5,90	24.643,74	5,43	18.753,04	6,00	23.192,72	7,81	32.925,90	10,10	31.439,69	7,90	25.342,12	6,39
Nerópolis	25.252,47	5,46	20.740,96	4,57	14.963,23	4,79	14.387,27	4,84	20.186,57	4,87	13.981,33	3,51	15.691,77	3,96
Leopoldo de Bulhões	24.254,83	5,25			22.085,21	7,07	21.098,32	7,10	24.416,40	5,90	28.608,10	7,18	26.976,74	6,80
Ouro Verde de Goiás	24.071,53	5,21	22.253,15	4,90	16.794,19	5,38	15.684,05	5,28	19.786,98	4,78	18.537,09	4,66	15.068,14	3,80
Inhumas	19.529,66	4,22	17.251,16	3,80	18.494,92	5,92	13.916,70	4,69	16.131,86	3,90	14.538,71	3,65	14.916,16	3,76
Bela Vista de Goiás	13.614,33	2,94	16.835,61	3,71	16.421,17	5,26	13.864,09	4,67	17.594,47	4,25	14.970,01	3,76	11.047,76	2,79
Jaraguá	12.223,77	2,64	22.541,74	4,96	28.904,38	9,25	17.945,01	6,04	16.374,88	3,95	22.214,50	5,58	24.687,04	6,22
Niquelândia	10.812,26	2,34	6.002,04	1,32	10.041,52	3,21	1.268,25	0,43	5.111,27	1,23				
Trindade	10.427,16	2,26	5.906,14	1,30	4.004,11	1,28	4.238,39	1,43	3.843,94	0,93	3.921,83	0,98		
Bonfinópolis	9.519,22	2,06	11.380,36	2,51	8.751,06	2,80	6.341,82	2,14	8.395,92	2,03	8.949,68	2,25	6.276,12	1,58
Terezópolis	9.013,75	1,95	9.558,42	2,10	8.277,65	2,65			11.062,99	2,68	10.276,79	2,58	11.868,27	2,99
Itapuranga	7.871,40	1,70	9.462,19	2,08	5.206,31	1,67	6.372,29	2,15	6.599,63	1,59	5.963,44	1,50	5.882,75	1,48
Silvânia	6.825,33	1,48	6.513,90	1,43	5.402,42	1,73	5.203,98	1,75	6.144,09	1,48	4.902,72	1,23	4.881,84	1,25
Abadia de Goiás	6.672,73	1,44			5.458,36	1,75	4.210,94	1,42	5.983,45	1,44	4.360,68	1,10	5.277,02	1,33
Hidrolândia	6.398,53	1,38	7.718,62	1,70	5.776,22	1,85	10.331,71	3,48	4.608,26	1,11	6.220,90	1,56	7.114,43	1,79
Pirenópolis	5.535,43	1,20	3.003,20	0,66	3.462,06	1,11	7.209,09	2,43	8.518,17	2,06	8.189,56	2,06	8.083,05	2,04
Nova Veneza	5.422,59	1,17	5.065,05	1,12	3.807,23	1,22	3.608,74	1,21	3.507,98	0,85	2.569,10	0,65	4.261,25	1,07
Uruana	5.098,22	1,10			2.448,46	0,78	6.670,59	2,25	4.346,00	1,05	9.582,29	2,41	5.648,38	1,42

Fonte. DIVTEC/CEASA-GO RMG - Municípios da Região Metropolitana de Goiânia.

## **CAPÍTULO II – O MEIO AMBIENTE E A AGRICULTURA**

### **1.1. O meio ambiente e a agricultura urbana**

A produção, a circulação, o processamento e o consumo de alimentos que se referem aos trabalhadores urbanos nas cidades e nas suas periferias, em todo o mundo, no início do século XXI, são reveladores de novos modos de viver e de se relacionar com a terra. Famílias de trabalhadores nas metrópoles, diante da cidade que tudo lhes nega, tramam processos, traçam novos caminhos, reinventam caminhos, fazem da agricultura um meio de vida.

A terra no território urbano, pelas mãos de agricultores urbanos pobres, dá vida, alimento, remédio e bem-estar. Os homens e as mulheres mais pobres das cidades, que experimentam a fome por não terem trabalho e dinheiro, procuram a sobrevivência em recortes de terra que, cultivada, proverá seu alimento e seu sustento. Parcelas dessa população, antes de serem pobres urbanos, foram trabalhadores da terra (MOREIRA, 2008).

Outra característica muito clara e conseqüência do grande tamanho das cidades é o assentamento em alagados, encostas de morros, ou terra imprópria por outros motivos, nos arredores das mesmas. Os altos preços da terra e sua disponibilidade limitada obrigam os pobres (e, em muitos casos, a classe média) a estabelecer-se em áreas marginais. Durante os períodos de crescimento mais rápido das cidades, nas décadas de 1960 e 1970, os assentamentos proliferaram em áreas preservadas de manguezais, lagos, rios, lagos e outros. Têm sido fracos os controles sobre o uso da terra e o desenvolvimento urbano nas cidades do Terceiro Mundo, e a maioria dos instrumentos e técnicas adotados nos países desenvolvidos - planejamento do uso da terra e planos diretores, zoneamentos e etc., além de imposto territorial - é emasculada nos países em desenvolvimento pelo poder da demanda, a dificuldades de administração, interesses especiais e a corrupção (LEONARD, 1992).

O desenvolvimento local e o processo de degradação local criam condições para a potencialização de seus próprios resultados. A degradação local provoca a deterioração da infra-estrutura social, estimula o êxodo dos jovens, inibe a manifestação da cultura local, desestimula a atividade econômica etc. gerando condições para o aumento da própria degradação. Em contrapartida, um processo de desenvolvimento

local em curso gera a confiança, a mobilização, o reforço da identidade, a autonomia, a criatividade, faz aflorar as riquezas locais, imprimindo uma dinâmica que solidifica o próprio processo (SABOURIN, 1999).

A agricultura urbana, como fenômeno social e político, possui forte conexão com as questões e temáticas socioambientais e socioespaciais. Por também ser ação política, a discussão sobre a agricultura urbana traz consigo o debate sobre a pobreza, as desigualdades sociais e o desemprego como efeitos do desenvolvimento do capitalismo. Contudo, a agricultura urbana, além de ser uma atividade produtiva, é processo social que envolve múltiplos atores, múltiplas funcionalidades na vida das cidades – da cidade produtiva e da cidade ecológica -, integra diversos conhecimentos e saberes, transdisciplinares (MOREIRA, 2008). Esta atividade inclui a produção, transformação e a prestação de serviços, de forma segura, para gerar produtos agrícolas (hortaliças, frutas, plantas medicinais, ornamentais, cultivadas ou advindas do agroextativismo) e pecuários (animais de pequeno, médio e grande porte) voltados para o autoconsumo ou comercialização, (re) aproveitando-se, de forma eficiente e sustentável, os recursos e insumos locais (solo, água, resíduos, mão de obra, saberes). Essas atividades devem pautar-se pelo respeito aos saberes e conhecimentos locais, pela promoção de equidade de gênero através do uso de tecnologias apropriadas (sociais, econômicas, produtivas, culturais, ambientais) e processos participativos para a melhoria da qualidade de vida da população urbana (pobreza, nutrição, participação, emprego e renda) e a gestão urbana e social ambientalmente sustentável das cidades (REDE DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS/IPES, 2006).

Com o incentivo à agricultura dinamiza-se rapidamente o desenvolvimento nos outros setores econômicos. Um projeto de desenvolvimento municipal ou mesmo regional, baseado na agricultura familiar sustentável, não é apenas uma proposta política é uma necessidade e uma condição de fortalecimento da economia de um grande número de municípios brasileiros. É o desenvolvimento com distribuição de renda, que viabiliza e sustenta o desenvolvimento do setor urbano (DEPARTAMENTO SINDICAL DE ESTUDOS RURAIS-DESER, 1990).

A prática da agricultura em restritas áreas de cultivo por parte dos moradores de periferia, com hortaliças, frutas e até mesmo com criação de animais, como cabra, cavalo e galinha, é característica de fronteiras cidade-campo. Assim os limites da cidade ainda estão associados à agricultura. Constitui-se um território em que o campo e a

cidade se entrelaçam, onde a cidade penetra pelas áreas rurais é onde se encontram formas urbanas refletidas no meio rural, com chácaras e restaurantes (FERREIRA *et al*, 2008).

Todavia, o desenvolvimento da agricultura urbana, assim como a agricultura rural, necessita assegurar aos agricultores urbanos: o acesso à terra e à água, a assistência técnica e crédito para financiar suas atividades, desde a aquisição de insumos até as atividades pós-colheita. Se o Estado não desempenhar o seu papel na defesa, por meio da criação de mecanismos e ações de governo, certamente a agricultura urbana sofrerá restrições e constrangimentos para avançar e se tornar atividade possível e viável para o necessário enfrentamento da pobreza e do desemprego urbano (MOREIRA,2008).

## **1.2. Aspectos Ambientais**

O manejo adequado (intervenção humana nos recursos naturais com a intenção de torná-los mais aptos à utilização agrícola e pecuária de maneira que preservem características desejáveis às atividades destinadas pelo homem) de solos e água constitui um dos grandes desafios para a humanidade, estando diretamente relacionado à sustentabilidade de todas as formas de vida, bem como das atividades antrópicas.

Trata-se de um desafio porque, apesar das legislações existentes e da importância do solo e da água para a vida humana e de todos os outros seres vivos, nas zonas rurais esses recursos naturais vêm sendo muitas vezes utilizados de maneira incorreta, em razão da intenção de máximo retorno econômico. Sua exploração não considera o equilíbrio dos ecossistemas existentes nessas áreas (BARRELLA, 1990). Moraes (1994) coloca a formação territorial brasileira como essencialmente “degradadora” de lugares ao argumentar que, desde a exploração do país pela metrópole portuguesa, a preocupação foi explorar ao máximo as áreas para obtenção rápida de riqueza, o que também ocorreu após a independência. Nessa época, em razão da abundância de terras, ao empobrecer uma área, adquiria-se outra. Essa prática permaneceu até que se considerou a necessidade de aumentar a produtividade de uma área e não a descartar após seu uso intensivo, embora tal prática ainda persista em alguns locais do país.

Segundo Tauk (1991), o agricultor não é motivado a destruir o ambiente, igualmente não o é para preservá-lo. A utilização de tecnologias de menor custo o faz arruinar os recursos naturais e só há interesse em preservá-lo quando ele próprio é afetado pelos impactos causados ao meio ambiente. Mesmo o Estado de São Paulo que possui uma das legislações mais completas e modernas do mundo, tem os limites do respeito aos recursos naturais ultrapassados.

As florestas, consideradas entraves, por ocuparem áreas que poderiam ser utilizadas para a expansão da fronteira agrícola, construção de rodovias e urbanização, foram reduzidas a pequenas porções do território nacional. Contudo, revelam a cada dia a falta que fazem em muitas áreas de aptidão exclusiva à vida silvestre e às margens dos cursos d'água (GOLLA, 2006).

Em áreas desprovidas de vegetação, uma única chuva pode remover milhares de toneladas de solo, valor variando em função da declividade e classe de solo e intensidade da chuva. A vegetação desempenha ação moderadora sobre o impacto da água no solo, diminuindo sua velocidade e facilitando sua infiltração com o aumento de porosidade favorecida pelas folhas decompostas (BRANCO, 1995), além de proteger o solo dos impactos dos raios solares que o ressecam. Dessa forma, o lençol freático é muito mais abastecido, o que permite aos cursos d'água fornecerem mais água e de maneira uniforme durante o ano todo (TAUK-TORNISIELO *et al.*, 1995).

Segundo Branco (1995), sem a participação dos sistemas vegetais de uma região não há como manter os ciclos naturais da água de maneira a garantir a estabilidade do clima, a frequência e a distribuição normal das chuvas e a amenidade da temperatura.

Há a necessidade de aumentar a produção de alimentos e, para isto, tem-se por opções explorar novas áreas ou aumentar a produtividade e sustentabilidade de áreas atualmente exploradas (TAUK-TORNISIELO *et al.*, 1995). A primeira alternativa não deve ser utilizada exclusivamente, já que se for utilizada tal prática haverá um momento em que a produção necessária não será possível, devido à limitação espacial da área produtiva. A segunda alternativa, entretanto, é perfeitamente possível e necessária e, para isto, torna-se cada vez mais importante o uso adequado dos recursos naturais. E, para tanto, são necessários planejamento e fiscalização, pois a falta destes é responsável pela degradação ambiental encontrada atualmente (TAUK, 1991).

Dessa forma, devem-se produzir alimentos e matérias-primas vegetais e animais em quantidade e qualidade adequada para suprir as necessidades da população, com eficiência econômica suficiente e proteção aos recursos naturais. Tal situação não é facilmente atingida e parece mais distante quando são consideradas as disparidades sócio-econômicas e culturais em todo o território brasileiro (GOLLA, 2006).

Um dos passos iniciais para o desenvolvimento sustentável é o planejamento ambiental, definido por Almeida *et al.* (1999) como “um grupo de metodologias e procedimentos para avaliar as conseqüências ambientais de uma ação proposta e identificar possíveis alternativas a esta ação (...); ou o conjunto de metodologias e procedimentos que avalia as contraposições entre as aptidões e usos dos territórios a serem planejados”.

Assim, planejar um ambiente envolve a análise sistemática das potencialidades e riscos inerentes à utilização dos recursos naturais para o desenvolvimento da sociedade. A partir do planejamento, uma localidade é utilizada de acordo com seu potencial de uso, respeitando-se a questão ambiental (GOLLA, 2006).

### **1.2.1. Água**

Entre os recursos naturais que o homem dispõe, a água aparece como um dos mais importantes, sendo indispensável para a sua sobrevivência. Em suas múltiplas atividades, o homem precisa de água, sendo que a utilização cada vez maior dos recursos hídricos tem produzido problemas, não só de carência dos mesmos, como também de degradação de sua qualidade (MOTA, 1995). Nesse sentido verifica-se que já se foi o tempo em que se acreditava na abundância ilimitada da água em sua inesgotável capacidade de renovação (COIMBRA *et al.*, 1999).

A água é um elemento essencial à vida, tanto como constituinte biológico dos seres vivos como ambiente de vida de várias espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores sociais e culturais e até como fator de produção de vários bens de consumo final e intermediário (COIMBRA *et al.*, 1999).

Durante o ciclo hidrológico, a água sofre alterações na qualidade. Isso ocorre nas condições naturais, em razão das inter-relações do meio ambiente com os recursos hídricos, mas as alterações mais intensas decorrem do uso da água para suprimento das

demandas dos núcleos urbanos, das indústrias, da agricultura e das alterações do solo, urbano e rural (BARTH, 1987).

Os corpos d'água têm capacidade de diluir e assimilar esgotos e resíduos, mediante processos físicos, químicos e biológicos, que proporcionam a sua autodepuração, em ciclos de transformação de matéria em energia. Mas essa capacidade é limitada, podendo ocorrer situações de contaminação e poluição, de difícil regressão se a carga poluidora lançada for acima da tolerável (BARTH, 1987).

As enfermidades que podem ser transmitidas pela água pertencem ao grupo das Doenças Infecciosas e Parasitárias – DIP, conforme a Classificação Internacional de Doenças – CID estabelecida pela Organização Mundial da Saúde – OMS. Entre as DIP, as enfermidades diretamente relacionadas com a água contaminada são as doenças infecciosas intestinais caracterizadas pelas diarreias (TSUTIYA, 2006).

Segundo Esteves (1998), a formação de grandes aglomerados urbanos e industriais, com crescente necessidade de água para o abastecimento doméstico e industrial, além de irrigação e lazer, faz com que, hoje, a quase totalidade das atividades humanas seja cada vez mais dependente da disponibilidade das águas continentais.

A qualidade da água de um manancial, além dos seus usos, depende das atividades que se desenvolvem em suas margens. Pode-se dizer que a mesma está intimamente relacionada com o uso que se faz do solo em seu redor (MOTA, 1995). Os mananciais, de um modo em geral, vêm sofrendo degradações em suas bacias hidrográficas, principalmente devido ao avanço da malha urbana com desenvolvimento desordenado associado à carência de coleta e tratamento de esgoto (TSUTIYA, 2006).

Medidas de controle de mananciais devem ser tomadas tendo em vista os aspectos de quantidade e qualidade das águas. A bacia hidrográfica surge, então, como a unidade a ser considerada quando se deseja a preservação de recursos hídricos, uma vez que o volume e a qualidade da água de um manancial dependerão dos seus tributários e, conseqüentemente, das ações desenvolvidas em torno da bacia (MOTA, 1995; TSUTIYA, 2006).

A qualidade ambiental de um ecossistema aquático pode ser avaliada através de sua caracterização física, química ou biológica. De maneira ideal, devem-se abordar todos estes aspectos, de forma a se obter um amplo espectro de informações, a serem utilizadas tanto no monitoramento ambiental quanto na avaliação da efetividade das

medidas de controle de poluição e, conseqüentemente, ao gerenciamento adequado do uso das águas (CARDOSO *et al.*, 1997).

Crítérios de qualidade da água especificam concentrações e limites de alguns parâmetros que interferem na manutenção do ecossistema aquático e na proteção da saúde humana (ARAÚJO & MELO, 2000).

### **Parâmetros Biológicos**

O meio aquático é habitado por um grande número de formas vivas, vegetais e animais. Nessas, encontram-se os microrganismos, entre os quais se acham os tipicamente aquáticos ou os que são introduzidos na água a partir de uma contribuição externa. Os microrganismos de origem externa (ex: microrganismos patogênicos introduzidos na água junto com matéria fecal de esgotos sanitários) normalmente não se alimentam ou se reproduzem no meio aquático, tendo caráter transitório nesse ambiente. Podem ser de vários tipos: bactérias, vírus, protozoários e vermes. Devido ao fato destes microrganismos não serem residentes naturais do meio aquático, eles têm sobrevivência limitada neste meio, podendo, no entanto, alcançar um ser humano, através da ingestão ou contato com a água, causando-lhe doenças (MOTA,1995).

Devido à grande variedade de microrganismos patogênicos que podem estar contidos na água, dificultando, portanto, a sua determinação, a sua existência é mostrada através de indicadores da presença de material fecal no líquido (MOTA,1995).

### **Coliformes totais e fecais**

O principal índice bacteriológico de poluição é o número de organismos do grupo coliforme ou da espécie *Escherichia coli* encontrado por unidade de volume de água. Esses microrganismos, embora não sejam parasitas (a não ser eventuais), revelam, como habitantes normais do intestino humano, a presença de matéria fecal nas águas e o seu perigo potencial, ainda quando o manancial não apresenta as características físicas e organolépticas que indicam a presença desses dejetos (BRANCO, 1978).

## Água de irrigação

Geralmente, a água utilizada na irrigação é proveniente de rios, córregos, lagos ou poços adjacentes às hortas, sendo raramente encontrada a utilização de água de abastecimento público, devido principalmente ao seu alto custo, uma vez que a demanda exigida para este propósito é bastante elevada. Portanto, a água destinada a irrigação é transportada através de bombas ou canais desde o rio e riacho até as hortas, sem qualquer tratamento prévio (OLIVEIRA & GERMANO, 1992), podendo vir a ser uma fonte potencial de enteropatógenos para o vegetal que será irrigado.

Análises bacteriológicas demonstraram que a água de irrigação de cinco propriedades, localizadas em Maringá-PR, estava contaminada por dejetos fecais. Posteriormente foi evidenciado que estas propriedades tiveram suas hortaliças contaminadas devido à utilização desta água rica em enteropatógenos (GUILHERME *et al.*, 1999). As águas destinadas à irrigação são fontes originais de contaminação quando comportam grande quantidade de microrganismos como coliformes de origem fecal, aeromonas, *Salmonelas*, parasitas intestinais e outros. Entretanto, alimentos que estão em contato direto com águas contaminadas e são consumidos crus constituem fontes prováveis desses microrganismos e merecem especial atenção, principalmente nos países em desenvolvimento, onde o estado nutricional da população é precário, interferindo diretamente nas condições imunológicas dos indivíduos. Crianças, imunodeprimidos e debilitados são considerados grupos susceptíveis, favorecendo o aparecimento dessas enfermidades (PACHECO *et al.*, 2002).

Alguns estudos, no Brasil, têm identificado verduras com alto grau de contaminação por coliformes fecais transmitidos pela água de irrigação (GUIMARÃES *et al.*, 2003). Em Lavras-MG, as análises microbiológicas realizadas identificaram que quase a totalidade dos mananciais investigados apresentava contaminação por coliformes fecais (ROCHA *et al.*, 2002). Também foi constatada a presença acentuada desse grupo de bactérias nas águas de poços de duas regiões do Rio de Janeiro (FREITAS *et al.*, 2001).

Nos países em desenvolvimento as doenças diarréicas de veiculação hídrica são responsáveis por vários surtos epidêmicos e pelas elevadas taxas de mortalidade infantil. Temos como exemplos dessas enfermidades: febre tifóide, cólera, salmonelose, shigelose, poliomielite, hepatite A, verminoses, amebíase e giardíase. Como mostra a tabela 22, estas doenças são causadas principalmente por microrganismos patogênicos

de origem entérica, animal, ou humana, transmitidos basicamente pela rota fecal-oral, ou seja, são excretados nas fezes de indivíduos infectados e ingeridos na forma de água poluída com fezes (GRABOW, 1996).

**Tabela 22.** Distribuição dos principais enteropatógenos (Bactérias) transmitidos pela água, as doenças mais prevalentes e seus maiores reservatório.

<b>Patógeno</b>	<b>Doenças mais comuns</b>	<b>Maior reservatório</b>
<i>Salmonella typhi</i>	Febre tifóide	Fezes humana
<i>Salmonella paratyphi</i>	Febre paratifóide	Febre humana
<i>Shigella</i> sp	Disenteria bacilar	Fezes humana
<i>Vibrio cholerae</i>	Cólera	Fezes humana
<i>Escherichia coli</i>	Gastroenterites	Fezes humana
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Gastroenterites	Fezes humana e animal
<i>Campylobacter jejune</i>	Gastroenterites	Fezes humana e animal
<i>Aeromonas</i> sp	Gastroenterites	Fezes animal e ambiente
<i>Plesiomonas</i>	Gastroenterites	Fezes animal e ambiente
<i>Bacterioides</i> sp	Gastroenterites	Fezes humana e animal

Fonte. Adaptado de Siqueira *et al.* (2003).

### **Considerações e aspectos sanitários do cultivo de hortaliças**

O consumo de hortaliças é essencial para a saúde por ser uma importante fonte de minerais na alimentação humana, entretanto, quando contaminadas, são responsáveis pela transmissão de um grande número de doenças infecciosas, principalmente se consumidas cruas e, ou, mal lavadas (SOUTO, 2005).

Como exemplo de hortaliça temos o alface (*Lactuca sativa*), que é a hortaliça folhosa mais comercializada no Brasil, seu baixo valor calórico a qualifica para diversas dietas, o que favorece o seu consumo sob a forma crua. É cultivada durante o ano inteiro, em canteiros de terra, de maneira que as touceiras ou pés permanecem por todo o período de desenvolvimento em contato com o solo. Além disso, os vegetais necessitam de ambiente permanentemente úmido, o que requer a prática de irrigação constante das culturas, especialmente nos meses de seca (FILGUEIRA, 1982). Estas condições, associadas à arquitetura das folhagens, propiciam a formação de ecótonos

extremamente favoráveis a sobrevivência e ao desenvolvimento das formas de transmissão de enteroparasitas, caracterizados, sobretudo por umidade elevada e luminosidade baixa (RUDE *et al.*, 1984; RUDOLFS *et al.*, 1951). Segundo Cristóvão *et al.* (1967), a alface, através das secreções de suas folhas, pode facilitar a retenção e a sobrevivência de microrganismos pela formação de camadas isolantes protetoras.

É importante enfatizar que a existência de formas detectáveis de enteropatógenos na alface não significa que as mesmas sejam efetivamente meios de propagação desses agentes. Existem diferentes fatores que podem atuar, facilitando ou dificultando a implantação destes parasitos. Relacionados aos patógenos temos dose infectiva; viabilidade de cistos, oocistos, ovos e larvas; ligados ao hospedeiro temos idade, imunidade e estado nutricional, entre outros (FEACHEM *et al.*, 1983; MORAES *et al.*, 1984; PESSOA & MARTINS, 1988).

### **1.2.2. Solo**

Ao contrário de florestas e água, o solo não possui um código nacional. Talvez a maior atenção dada a este recurso em esfera federal quanto à questão do uso do solo para atividades agrícolas seja através do Estatuto da Terra, Lei n.º 4.504/64, regulamentado pelo decreto n.º 55.891/65, referente ao aspecto zoneamento agrícola.

Segundo o artigo 29 do decreto citado,

“O IBRA [Instituto Brasileiro de Reforma Agrária] elaborará levantamentos e análises para atualização e complementação do zoneamento do país, com o objetivo de:

I - orientar as disponibilidades agropecuárias nas áreas sob seu controle, quanto à melhor destinação econômica das terras, quanto à adoção de práticas adequadas segundo as condições ecológicas e quanto à capacidade potencial do uso da terra e dos mercados interno e externo;

II – recuperar diretamente, mediante projetos especiais, as áreas degradadas em virtude de uso predatório e de ausência de medidas de conservação dos recursos naturais renováveis e que se situem em regiões de elevado valor econômico.”  
(JUNGSTEDE, 2002).

Deve-se mencionar que o IBRA corresponde atualmente ao INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - e que esses levantamentos objetivam atualizar e complementar, conforme mencionado no artigo citado, o zoneamento do país, a de estabelecer diretrizes da política agrícola a ser praticada em cada região, seja a área com conflitos de terra; desenvolvida social e economicamente; ocupada, porém, carente de assistência técnica; ou pouco povoada (GOLLA, 2006).

O solo é um sistema dinâmico constituído por componentes sólidos, líquidos e gasosos de natureza mineral e orgânica, que ocupa a maior parte das superfícies continentais do planeta Terra. É estruturado em camadas denominadas horizontes, sujeitas a constantes transformações entrópicas, através de processos de adição, remoção, translocação de natureza química, física e biológica. Em resumo, o solo é resultado das interações envolvendo a atmosfera, hidrosfera, biosfera e litosfera (MENDONÇA, 2006). Ele é à base de toda a vida vegetal e, indiretamente, da vida animal. Por isso é pertinente começar por ele, denunciando que está sendo destruído, comprometendo o futuro de nossa agricultura (NETO,1985).

Segundo Primavesi (1980) a razão fundamental dessa destruição está em utilizar-se na nossa agricultura as mesmas práticas e o mesmo manejo desenvolvido para solos frios, de regiões temperadas. Acontece que não só as diferenças ambientais são enormes – clima, regime de chuvas etc., como também os próprios solos apresentam características distintas nas regiões tropicais e temperadas.

Normalmente nos solos tropicais a argila mais frequentemente encontrada é a caulinita, enquanto nos solos temperados o predomínio é a argila montmorilonita, o que determina condições diferentes de fertilidade, pois o tipo de argila presente influencia a chamada capacidade de trocas de cátions (CTC) dos solos. É neste complexo de troca que os nutrientes das plantas ficam retidos e vão sendo absorvidos pelas raízes durante o crescimento vegetal (PRIMAVESI, 1980).

Nas regiões tropicais a decomposição da matéria orgânica presente no solo é muito rápida e o acúmulo de húmus é difícil, enquanto nas regiões temperadas a matéria orgânica decompõe-se lentamente, podendo os solos acumular húmus em grande quantidade. O importante é que a matéria orgânica e sua humificação influenciam decisivamente a CTC e a estruturação dos solos tropicais e subtropicais é que podem perder rapidamente sua matéria orgânica, comprometendo a fertilidade e a capacidade de retenção de água. Com um manejo inadequado, destrói-se também a bioestrutura,

prejudicando igualmente a retenção de água, pela diminuição da porosidade (NETO, 1985).

Muitos outros parâmetros edáficos se mostram geralmente distintos quando comparados as situações tropicais e temperaturas: os solos tropicais são mais ricos em óxidos; tem maior capacidade de fixar fósforo e outros ânions (S, Cl, NO<sub>3</sub>) etc. Diferenças todas que, analisadas juntamente com as condições ambientais, não admitem manejo ou prática agrícola comum. Esse manejo inadequado tem levado os solos a perderem fertilidade (pela destruição da matéria orgânica, pela eliminação da microvida, pela lixiviação dos nutrientes) e a perderem estabilidade física, ficando sujeitos à compactação e à erosão. De complexos sistemas vivos, transformam-se em matéria estéril e inerte, alterando profundamente as condições de reprodução das plantas (PRIMAVESI, 1980).

Segundo Paschoal (1982) nos trópicos, devido à maior complexidade dos ecossistemas e à maior importância dos fatores biológicos, o uso de inseticidas é muito mais problemático que nas regiões temperadas. Nestas, há épocas do ano nas quais as baixas temperaturas praticamente fazem cessar a atividade biológica. Nas regiões tropicais, no entanto, isto não ocorre, resultando numa dinâmica de populações de insetos muito diferente, o que exigiria técnicas próprias de controle. Esse fracasso da agricultura moderna, segundo Paschoal, pode ser atestado por dado muito simples: até 1958 eram conhecidas 193 pragas no Brasil; em 1976, o total de pragas conhecidas na agricultura atingia 593. Isto significa que entre 1958 e 1976, o número de pragas que atacam nossas culturas aumentou 207%, uma razão de 22 pragas por ano. O mesmo autor citado ressalva que certamente algumas das novas espécies tenham sido transformadas em pragas devido a outros fatores que não os inseticidas: espécies exóticas; algumas indígenas, que se adaptaram às plantas aqui introduzidas, ou a variedades selecionadas; ou ainda devido às modificações nas práticas de cultivo, entre outros. Mas certamente o aumento verificado deve-se ao crescente uso de inseticidas.

O uso de agrotóxicos em geral – inseticidas, fungicidas, herbicidas, bactericidas – é cada vez maior e mais desenfreado. Indiscriminadamente, os agricultores aplicam os venenos em dosagens acima das recomendadas, usam venenos incorretos e outros erros (COSTA & BOTELHO, 1980).

Diversificação, associação e rotação de culturas; manejo correto do solo; desenvolvimento de variedades mais rústicas são alguns dos caminhos a serem seguidos

no sentido de evitar o surgimento de problemas. As pragas e doenças aparecendo, devem ser utilizados métodos adequados, de mínimo impacto ecológico. Como substâncias atraentes e repelentes; hormônios e ferormônios; produtos biológicos; agrotóxicos seletivos, biodegradáveis e pouco tóxicos; disseminação de inimigos naturais, entre outros (MINISTERIO DA AGRICULTURA, 1977).

Voisin (1966) apresenta dados, que indicam que os adubos nitrogenados podem fazer desaparecer o cobre assimilável, diminuindo o teor deste elemento nas plantas; o mesmo efeito, segundo o autor, pode ser observado entre adubos potássicos e o boro. O aporte de adubos potássicos pode causar nos solos o desaparecimento de outros macroelementos, como o magnésio, o cálcio e sódio; aportes de grandes quantidades de carbonato de cálcio (calcário) modificam profundamente o equilíbrio dos minerais do solo, afetando particularmente a disponibilidade de manganês.

Aubert (1981) apresenta mais alguns dados sobre o acúmulo de nitratos em hortaliças e frutas. O teor dos nitratos pode aumentar até 30 vezes em espinafre, por exemplo, em consequência do aporte de adubos nitrogenados em doses de até 4200 ppm de nitratos, o que corresponde a 100 vezes mais do que o máximo permitido pela OMS. Esses nitratos transformam-se em nitritos, na própria planta e no organismo humano e, a partir do nitrito com a hemoglobina, impedindo o transporte do oxigênio e provocando asfixia.

A partir de tais problemáticas relatadas acima é necessário a viabilização de uma agricultura alternativa, pois mesmo no ano de 2010, continuamos com estes mesmos métodos de manejo, como será relatado no capítulo de resultados e discussão deste trabalho. Um manejo mais ecológico, com custos econômicos de produção viáveis, dentro das características atuais da sociedade e da agricultura brasileira.

### **1.3. Aspectos Socioambientais**

A comunidade da terra vivencia hoje uma grande crise socioambiental, que é fruto, entre outros fatores, da relação que nós, seres humanos, construímos com a natureza; portanto, o ser humano se distancia da natureza principalmente por causa da visão antropocêntrica, que o separa dessa natureza, e passa a entendê-la como objeto de dominação que pode ser explorado (DÍAZ, 2002).

Os problemas socioambientais têm aumentado de forma espantosa nas últimas décadas, de maneira que podemos presenciá-los em qualquer parte do planeta. Desse modo, tornou-se comum ouvir falar de poluição dos ecossistemas, extinção de animais, alterações climáticas, catástrofes ambientais, degradação dos rios, igarapés e mares, entre tantos outros. É preciso que a sociedade em geral tenha uma compreensão mais complexa sobre o meio ambiente; pois pensar no meio ambiente como algo que está estritamente ligado a floresta, ou a fauna, ou aos rios e paisagens naturais, tem trazido sérias conseqüências para todo o planeta. O meio ambiente deve ser pensado dentro de uma visão sistêmica, que vê o mundo numa relação complexa, onde tudo está em conexão. Ele é resultado das relações entre os aspectos biológicos, físicos e socioculturais (SANTOS & SATO, 2001). Com referência a este aspecto, DOHME & DOHME (2002), afirmam que a conscientização ambiental deverá se dar de forma gradativa, enfocando cada círculo que envolve cada cidadão, fazendo com que este reflita sobre si, desenvolva o seu senso crítico sobre o que está certo e o que está errado e procure ver de que forma ele poderá contribuir com a melhoria ou com a eliminação de situações prejudiciais ao ser humano e a natureza.

Os problemas ambientais surgem devido à separação que há entre os seres humanos e a natureza. O ser humano precisa tomar consciência de que é parte da natureza e esta é uma descoberta verdadeiramente revolucionária numa sociedade que disso se esqueceu ao se colocar como projeto de dominação da natureza (GONÇALVES, 1998). Uma vez que a natureza é um sistema único e complexo, onde um depende do outro e nenhuma espécie é superior a outra, é preciso uma consciência baseada na cidadania planetária, buscando a compreensão, a postura ética e o respeito mútuo, se preocupando com os problemas locais, pensando que estes fazem parte do global. A Educação Ambiental busca levar o indivíduo à descoberta dessa ética, que se fortalecem com valores, atitudes, comportamentos de tolerância, solidariedade e responsabilidade (DÍAZ, 2002).

É preciso lembrar que não basta sensibilizar a população para as questões de preservação do seu meio, é preciso que este indivíduo tenha uma vida digna, pois as atitudes do ser humano e sua relação com a natureza refletem o estado de exploração que ele se encontra. Desta forma, suas atitudes para com a natureza serão de exploração, reproduzindo o que aprendeu ao longo da sua história e cultura da sociedade a que pertence (BERNA, 2003).

A humanidade é parte de um vasto universo em evolução. A Terra, nosso lar, está viva com uma comunidade de vida única. As forças da natureza fazem da existência uma aventura exigente e incerta, mas a Terra providenciou as condições essenciais para a evolução da vida. A capacidade de recuperação da comunidade da vida e o bem-estar da humanidade dependem da preservação de uma biosfera saudável com todos seus sistemas ecológicos, uma rica variedade de plantas e animais, solos férteis, águas puras e ar limpo (CARTA DA TERRA, 2002).

#### **1.4. Aspectos Socioeconômicos**

A problemática ambiental, que assim se acentua e perpetua, não só se manifesta nos altos e crescentes níveis de contaminação gerados por estes processos, mas também no aproveitamento irracional dos recursos energéticos, na perda de fertilidade dos solos, no aumento de áreas desertificadas, na erosão de terras produtivas, no aquecimento global do planeta e na destruição de diversas formas culturais de aproveitamento dos recursos. Desta maneira, a dinâmica econômica gerou um progressivo processo de degradação ambiental, acompanhado duma distribuição social desigual dos custos ecológicos. A crise ambiental questiona os paradigmas da economia para internalizar as externalidades socioambientais geradas pela racionalidade econômica dominante dentro de suas análises conceituais e nos seus instrumentos de cálculo e avaliação (LEFF, 2000).

A sustentabilidade econômica abrange alocação e distribuição eficientes dos recursos naturais dentro de uma escala apropriada (BELLEN, 2007). O conceito de desenvolvimento sustentável, observado a partir da perspectiva econômica, segundo Rutherford (1997), vê o mundo em termos de estoques e fluxo de capital.

A elaboração de políticas macroeconômicas deve reorientar o processo de desenvolvimento para um padrão sustentável pela internalização dos custos nos orçamentos de consumo doméstico e nos empreendimentos (BELLEN, 2007).

Para Bartelmus (1995), a valoração monetária e econômica alcança seus limites quando se afasta dos resultados das atividades e processos humanos. A equidade, as aspirações culturais e a estabilidade política são elementos difíceis de quantificar, mesmo em termos físicos, e virtualmente impossíveis de reduzir em termos monetários, e para ele um conceito de desenvolvimento deve cobrir todos estes aspectos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avaliando todo o processo de antropização do córrego Cascavel até a atualidade, de acordo com os dados levantados, desde 1950 com a urbanização e a agricultura em grande escala, as margens do manancial já se encontravam degradadas, restando apenas à vegetação de suas nascentes e mesmo assim a água do córrego já sofria com a retirada da vegetação. Com o passar dos anos, a situação só foi se agravando, principalmente a partir de 1990, como descrito no relatório da SEMAGO, consta-se como os impactos eram intensos, como efluentes de indústria, retirada de madeira, agrotóxicos em grande escala, instalação indevida de casas e seu esgoto lançado no corpo hídrico, além de nenhuma preocupação com a preservação ambiental. Esses impactos foram se acumulando ao longo de anos produzindo resultados negativos nas características físico-químicas e biológicas do ambiente em estudo.

Verificou-se a partir dos dados físico-químicos e microbiológicos do solo, da água e das hortaliças, que as condições ecológicas e o manejo do sistema agrícola adotado pelos produtores, não se mostraram adequados para o uso em uma atividade que terá seu produto final consumido. Esses fatores aliados aos problemas externos, como a erosão, os resíduos jogados pelos moradores e outros as margens do córrego, também ajudaram nesses resultados de desequilíbrio ambiental, como a poluição e carência de elementos essenciais a ambientes naturais preservados. Observa-se também que um fator químico-físico encontrado em condições exageradas no ambiente ou em quantidades mínimas mostram um desequilíbrio, como por exemplo, o fosfato, o nitrito ou então a temperatura da água que se altera em determinado período devido ao acréscimo destes elementos ou outros, que produzem um ambiente propício ao desenvolvimento e microorganismos problemáticos sanitariamente, que desencadeiam outros problemas na cadeia alimentar produzindo assim um ambiente poluído e degradado.

A situação destes agricultores em área de preservação ambiental como observado no mapa de APP e a posição de algumas chácaras com declividade superior a 15%, dificulta a preservação da área. Esta ocupação acontece por anos sem interrupção e também sem preocupação tanto pelo poder público, como sem conhecimento da

comunidade, que desconhece os problemas causados a um ambiente natural pela ocupação desordenada.

Os resultados desta pesquisa apenas confirmam todos estes impactos ao longo de décadas de antropização, tanto bióticos como abióticos. Os moradores do entorno e os chacareiros anseiam pela melhoria do ambiente, pois eles vivem e dependem dele, mas querem ser orientados para este benefício, com a aprendizagem de novas técnicas de plantio ou revegetação das margens do córrego, pequenas ações, que muitas vezes não dependem deles para esta melhoria.

O poder público, tanto na sua instância municipal ou estadual ainda não se atentou para isso, pois como nas análises dos dados socioeconômicos, tanto a comunidade goianiense, bem como, os trabalhadores que realizam as atividades de horticultura, que foi o objeto deste estudo, necessitam dos produtos produzidos neste ambiente, para alimentação, como necessitam comercialmente, para o giro comercial, como observado nos dados da CEASA-GO, sobre a venda de hortaliças, onde Goiânia é um dos municípios de Goiás, que mais produz produtos hortifrutigranjeiros.

Todo este processo de antropização até hoje dimensiona diferentes características socioambientais para o córrego e mostra a influência direta das práticas agrícolas, tanto nos fatores bióticos, como abióticos e a relação destas atividades a vida urbana, mostrando a importância de se procurar uma convivência harmônica entre a antropização e a preservação.

A partir destes resultados obtidos pode-se afirmar que o comprometimento dos mananciais hídricos se deve a falta de conhecimento sobre a importância destes ou falta de interesse em relação à questão ambiental tanto por parte da população quanto dos órgãos ambientais que foi notado ao se ter à opinião dos atores sociais. Cada ator social tratou a problemática a seu modo de vista e considerando o seu próprio uso, muitas vezes sabem que suas atitudes não são corretas, porém não mudam por que estão acomodados a essa realidade. De posse dos resultados obtidos no estudo do Córrego Cascavel é possível afirmar que este poderá vir a sofrer um comprometimento da qualidade e quantidade das águas do manancial colocando em risco a sua utilização futura principalmente quando se considera o crescimento da região para os próximos anos.

O Córrego Cascavel, objeto deste trabalho está inserido em toda esta problemática do uso da água. Refletindo dentro deste contexto, torna-se imprescindível

criar instrumentos para proteger, conservar e preservar o Córrego Cascavel e os demais mananciais do município. Para isto, faz-se necessário instituir medidas para coibir a poluição das nascentes dos rios e tributários. A retirada de lixo dos arredores da mata a céu aberto, a construção de ductos capazes de captar águas das enxurradas evitando assim processos erosivos e sedimentares que causam assoreamento, o replantio das áreas sem cobertura vegetal, em especial em torno das nascentes com espécies típicas da vegetação local, bem como conscientizar as comunidades locais da necessidade de recuperar e preservar o meio ambiente são fatores de relevância na promoção e preservação do Córrego Cascavel.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. Contribuição à geomorfologia da área dos cerrados. In: Simpósio sobre o Cerrado. Ed. USP, São Paulo, 1963.117-124 p.

AB'SABER, A. N. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. Geomorfologia / USP, 20, São Paulo, 1970. 26p

AGUIAR, L. M. S. Comunidades de morcegos do Cerrado do Brasil Central. Tese de Doutorado em Ecologia – Universidade de Brasília. 2000.

ALMEIDA, G.; MENEGAT, Rualdo. Desenvolvimento sustentável e gestão ambiental nas cidades: estratégias a partir de Porto Alegre. Porto Alegre: Ed UFRGS, 2004.

ALMEIDA, J. R. *et al.* Metodologia de planejamento ambiental. In: Planejamento ambiental. 2. ed. Rio de Janeiro: Thex, 1999. 3-75 p.

AMARAL, L. A.; FILHO, A. N.; ROSSI JUNIOR, O. D.; FERREIRA, F. L. A.; BARROS, L. S. S. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. Rev. Saúde Pública, Jaboticabal, v. 37, n. 4, 2003.510–514 p.

AMORIN, M. A. P. *et al.* Caderno dos Parques do Município de Goiânia. SEMMA. 1997.

ANA – AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Brasília, 2002.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução n. 12, Diário Oficial da União de 02 de janeiro de 2001. Brasília, DF: Ministério da Saúde. Serviço Público Federal.

APHA – AWWA – WPCF. Standard methods for the examination of water and waste-water. 19. ed., Washington D. C.: American Public Association, 1995. 1587 p.

ARAÚJO, A. M; MELO, M. C. V. “Um plano de amostragem de qualidade d’água em estuários: Caso do Recife” RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos Vol 5 nº 4 Out./Dez. 2000, 111-120 p.

AUBERT, C. A. A industrialização da agricultura, salvação ou suicídio da humanidade. Portugal: Moraes Ed., 1977.

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos. Rio de Janeiro: Bertrand, 1991. 332 p.

- BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (eds.). *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo, EDUSP/FAPESP, 2001. 289-312 p.
- BARRELLA, W. Princípios básicos da metodologia aplicada a estudos ambientais. In: MENEZES, L. C. de (Org.) *A terra gasta: a questão do meio ambiente*. São Paulo: Educ, 1990. 111-114 p.
- BARROS, A. J. M.; CEBALLOS, B. S. O.; KONIG, A.; GHEYI, H.R. Avaliação sanitária junho de 1986. In: *Legislação de conservação da natureza*. 4. ed. São Paulo: FBCN/ CESP. 1986. 720 p.
- BARTELMUS, P. Towards a framework for indicators of sustainable development. Working Paper series n. 7, Department of Economics and Social Information and Policy Analysis, ST/ESA/1994/wp. 7, New York: United Nations, 1994.
- BARTH, F. T.; Associação Brasileira de Recursos Hídricos. *Modelos para gerenciamento de recursos hídricos*. São Paulo: Nobel: ABRH, 1987. 526p.
- BAUMGARTEN, M. G. Z.; POZZA, S. A. *Qualidade de águas: descrição de parâmetros químicos referidos na legislação ambiental*. Rio Grande: Ed. FURG, 2001. 166p.
- BECKER, M., DALPONTE, J. C. *Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo*, Ed. Universidade de Brasília, DF, 1991.
- BELLEN, H. M. V. *Indicadores de sustentabilidade: Uma análise comparativa*. Rio de Janeiro: FGV editora, 2007.
- BELTRAME, A. V. *Diagnóstico do meio físico de Bacias Hidrográficas: modelo e aplicação*. Florianópolis: Ed. UFSC, 1994. 112 p.
- BERNA, V. *Jornalismo ambiental*. In: SANTOS, J. E. dos & SATO, M. (Orgs.). *A contribuição da Educação Ambiental à esperança de Pandora*. 2ª ed. São Carlos, SP: Rima editora, 2003.
- BITTAR, N. *Gestão da Qualidade Ambiental dos Recursos Hídricos de Goiânia*. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub/conj/conj9/05.htm>>. Acesso em: 25 de maio de 2010.
- BOSQUET, M. *Caso de vida ou morte*. Portugal: Moraes Ed., 1979.
- BRANCO, S. M. *Como se faz um deserto*. In: *O meio ambiente em debate*. 22. ed. São Paulo: Moderna, 1995. 32-36 p.
- BRANCO, S. M. *Hidrobiologia aplicada à engenharia sanitária*. 2. ed. São Paulo: CETESB, 1978. 620p.
- BRANCO, S. M. *Poluição: a morte de nossos rios*. São Paulo: ASCETESB, 1983.
- BRAGA, J. M. *Avaliação de fertilidade do solo (Análises químicas), Parte I*. Viçosa – MG: Departamento de solos – UFV, 1980. 87 p.
- BRANDY, N. C. *Natureza e propriedades dos Solos*. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1983. 647 p.
- BRIGANTE, J. & ESPÍNDOLA, E. L. G. *Limnologia Fluvial: Um estudo no Rio Mogi-Guaçu*. São Carlos-SP: Rima Editora, 2003. 278 p.
- CAMPOS, J. E. G.; RODRIGUES, A. P.; RESENDE, L.; MAGALHÃES, L. F.; SÁ, M. A. *Diagnóstico hidrogeológico da região de Goiânia*. Goiânia-GO: Superintendência de Geologia e Mineração, 2003.
- CARDOSO, A. L. S. P.; TESSARI, E. N. C.; CASTRO, A. G. M.; KANASHIRO, A. M. I. DIAS, M. L. G. G.; OLIVEIRA, H. S.; MAROCO, E.; FUKUSHIGUE, Y. *Prevalência de enteroparasitas em horticultores e hortaliças da feira do produtor de Maringá, Paraná*. *Rev.*

físico – química das águas para irrigação de hortaliças no Agreste e Brejo paraibanos. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.3, n.3, 1999. 335–360 p.

CARDOSO, L. S.; LAYBAUER, L.; MARQUES, D.M.L.M. Gradientes espaciais e sazonais de IQA e sua relação com o zooplâncton em sistema lagunar costeiro (Tramandaí, RS). XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, Vitória/ES, 1997.

CARTA DA TERRA. Organização das Nações Unidas – ONU, 2002.

CARVALHO, JR. W. Modelos de planejamento agrícola conservacionista com suporte de geoprocessamento. Tese (Mestrado) UFRJ – PPGG, Rio de Janeiro, 1996. 115 p.

CASSETI, V. Ambiente e apropriação do relevo. São Paulo: Contexto, 1991. 147p.

CASSETI, V. Geomorfologia do Município de Goiânia-Go. Boletim Goiano de Geografia, UFG, 12 (1): 1992. 65-85 p.

CATÁLOGOS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS. Brasília-DF: Ministério da Agricultura, 1977.

CAVINATTO, Vilma Maria. Saneamento Básico: fonte de saúde e bem-estar. São Paulo: Contexto, 1999.

CBRO – COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. Lista das aves do Brasil. (Versão 10/2/2006). Disponível *on line* em <http://www.cbro.org.br>. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, Brasil. 2006.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Operação e manutenção de E. T. A. São Paulo: Secretaria de Obras Públicas, 1978.

COIMBRA, J. A. A. O outro lado do meio ambiente. Campinas-SP: Millennium, 2002. 560 p.

COIMBRA, R.; ROCHA, C. L.; BEEKMAN, G. B. Recursos hídricos: conceitos, desafios e capacitação. Brasília: ANEEL, 1999. 78p.

CONAMA Resolução n.º 20, de 18 de Junho de 1986, Classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]. Brasília, 11356-11361 p.

CONAMA. Resolução n.º 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]. Brasília, 11356-11361 p.

CONTE, M. L.; LEOPOLDO, P. R. Avaliação de recursos hídricos: Rio Pardo, um exemplo. São Paulo: UNESP, 2001.

CORRÊA, A. A. M. Degradação dos recursos naturais brasileiros. Caderno de Geociências. Rio de Janeiro: IBGE, n.º 14, 1995, 73-82 p.

COSTA, G. J. & BOTELHO, F. A. A falsificação de defensivos. In: JEA/AEASP, n.º 105. São Paulo, 1980.

COSTA, H. S. M. Meio Ambiente e desenvolvimento um convite a leitura. In: HISSA, C. E. (org.). Saberes ambientais: desafios para o conhecimento disciplinar. Belo Horizonte-MG: UFMG, 2008.

COSTA, H. H.; SILVA, P. R. Limnological Research and training in Sri Lanka: state of the art and future needs. In: Limnology in developing countries. Eds: Gopal B & R. G. Wetzel. SIL, India, 1995. pp. 1-39.

CRISTOVÃO, D. A.; IARIA, S. T.; CANDEIAS, J. A. N. Condições sanitárias das águas de irrigação de hortas do município de São Paulo. I - Determinação da intensidade de poluição

- fecal através do NMP de coliformes e de *E. coli*. Rev. Saúde Pública, São Paulo, v.1, 1967.3-11 p.
- DAHER, T. Goiânia, uma utopia européia no Brasil. Goiânia-GO: Instituto Centro-Brasileiro de Cultura, 2003. 323 p.
- DEBINSK, D. M & HOLT, R. D. A survey and overview of habitat fragmentation experiments. Biol. Conserv. 14: 2000. pp. 342-355.
- DEFELIPO, B. V.; RIBEIRO, A. C. Análise Química do Solo: Metodologia. Viçosa-MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- DESER - Departamento sindical de estudos rurais – São Paulo: Deser, 1990.
- DÍAZ, A. P. Educação Ambiental como projeto. Trad. Fátima Murad. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- DICKMAN, C. R. Habitat fragmentation and vertebrate species richness in urban environment. J. Appl. Ecol. 24: 1987. pp 337-351.
- DOHME, V. & DOHME, W. Ensinando a criança a amar a natureza. São Paulo: Informal Editora, 2002.
- EITEN, G. Vegetação do Cerrado. pp. 17-73. In: NOVAES PINTO, M. N. (org.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília, Ed. UnB/SEMATEC. 1994.
- EMCIDEC. Empresa Estadual de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico-Social de Goiás. Estudo de Impacto Ambiental do loteamento de interesse social da Fazenda São Domingos. Goiânia: DBO Engenharia, 1994. 248 p.
- EPA (Environmental Protection Agency). Land application of municipal sludge. Cincinnati, 1985. 432p.
- ESTEVEZ, Francisco de Assis. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.
- FEACHEM, R. G.; BRADLEY, D. J.; GARELICK, H.; MARA, D. Sanitation and disease – health aspects of excretes and wastewater management. Washington, D. C: Wiley, 1983. 501p.
- FERNANDEZ-JURICIC, E. Avifaunal use of wooded in an urban landscape. Conservation Biology 14: 2000. pp 513-512.
- FERREIRA, D. A. O. Espaço agrário e gestão ambiental – A trajetória da agricultura familiar. In: HISSA, C. E. (org.). Saberes ambientais: desafios para o conhecimento disciplinar. Belo Horizonte-MG: UFMG, 2008.
- FERREIRA, D. A. O.; ROMANATTO, M. J.; SOUZA, A. R. B. A cidade e o campo em seus limites, o rural e o urbano em suas interações. In: PESSÔA, V. L. & MARAFON, G. J. Agricultura, desenvolvimento e transformações socioespaciais: reflexões interinstitucionais e constituição de grupos de pesquisa no rural e no urbano. Uberlândia-MG: Assis editora, 2008.
- FERREIRA, S. L. S. Diagnóstico socioambiental da bacia do Ribeirão dos Padilhas: O processo de ocupação do loteamento Bairro Novo, Sítio Cercado. Tese (Mestrado), Curitiba-PR, UFPR-Setor de Ciências da Terra, 2005.
- FERREIRA, W. F. C.; SOUZA, J. C. F. Microbiologia. Lisboa-Porto Coimbra: LIDEL – Edições técnicas Ltda, 2000. 343 p.
- FERRETTI, E. R. Diagnóstico físico-conservacionista – DFC da Bacia do rio Marrecas – Sudoeste do Paraná. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2003.194 p.
- FILGUEIRA, F. A. R. Manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças. 2. ed. São Paulo: Ceres, 1982.

FILGUEIRAS, T. S.; BROCHADO, A. L.; NOGUEIRA, P. E. & GUALLA II, G. F. Caminhamento – um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Cad. Geoc.* 12:39-43, 1994.

FILHO, G. N. S.; OLIVEIRA, V. L. Microbiologia: Manual de aulas práticas. Florianópolis-SC: Editora UFSC, 2007.

FREIRE, R. G. & CAMILO, A. Diagnóstico dos recursos hídricos. In: Diagnóstico das áreas críticas da Grande Goiânia. Goiânia: UFG, 1999.

FREITAS, M. B.; BRILHANTE, O. M.; ALMEIDA, L. M. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.17, n.3, 2001.651-660 p.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Ed. Atheneu, 1996. 182p.

GIANI A. L. Limnology in Pampulha Reervoir: Some general observations with emphasis on the phytoplankton community. In: Ecology and Human Impact on lakes and reservoirs, in Minas Gerais, Belo Horizonte, 1994. pp. 151-164.

GOIÂNIA. Plano de Desenvolvimento Integrado do Município – PDIG. Goiânia: IPLAN, 1991. Vol. I.

GOLLA, A. R. Meio ambiente e agricultura na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho-Regende Feijó. Tese (Mestrado) USP-Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente-SP, 2006. 90 p.

GOMES, H.; TEIXEIRA NETO, A. Geografia de Goiás - Tocantins. Goiânia: UFG, 1994.

GONÇALVES, C. S.; RHEINHEIMER, D. S.; KIST, J. B. P.; GASPARETO, A. Qualidade de água em propriedades rurais da microbacia hidrográfica do Arroio Lino – Nova Boêmia – Agudo-RS. *Hig. Alim.*, v.17, n.113 2000.54–59 p.

GONÇALVES, C. W. P. Os (des) caminhos do meio ambiente. 6. ed. São Paulo: Contexto, 1998.

GRABOW, W. Waterborne diseases: update on water quality assessment and control. *Water S. A.*, v.22, 1996. pp. 193-202.

GUILHERME, A. L. F.; ARAUJO, S. M.; FALAVIGNA, D. L. M.; PUPULIM, A. R. T.; Pesquisa de *Salmonella* sp, coliformes totais, coliformes fecais e mesófilos em carcaças e produtos e derivados de frango. *Arquivo Instituto Biológico*, São Paulo, v.67, n.1, 2000.

GUIMARAES, A. M.; ALVES, E. G. L.; FIGUEIREDO, H. C. P.; COSTA, G. M.; RODRIGUES, L. S. Frequência de enteroparasitas em amostra de alface (*Lactuca sativa*) comercializada em Lavras, Minas Gerais. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v.36, n.5, 2003.621-623 p.

HERCULANO, S.; PORTO, M. F. S.; FREITAS, C. M. (Org.). Qualidade de vida & Riscos Ambientais. Niterói-RJ: Universidade Federal Fluminense, 2000. 334 p.

HIDALGO, P. Manejo Conservacionista em Bacias Hidrográficas: Diagnóstico Físico-Conservacionista, 1990. v. 2 Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente-SUREHMA, Consórcio Intermunicipal para Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi – COPATI. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente –IBAMA. Londrina, agosto, 1990.

ICMSF. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Microorganisms in foods. Significance and methods of enumerations, 2 ed. Toronto: University of Toronto Press, 1983. 436p.

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO MUNICIPAL - IPLAM. Relatório de Goiânia: Aspectos Gerais. Goiânia: IPLAM, Prefeitura de Goiânia, 1980.

ISSAC-MARQUEZ, A. P.; LEZAMA-DAVILA, C. M.; KU-PECH, R. P.; TAMAY-SEGOVIA, P. Calidad sanitaria de los suministros de água para consumo humano em Campeche. Salud Publica, Cidade de México, v.36, n.6, 1994.55-61 p.

JACOBI, P. R. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, 2005. p. 233-250.

JUNGSTEDT, L. O. C. O direito ambiental. Rio de Janeiro: Thex, 2002. 817p.

KLEEREKOPER, H. Introdução ao estudo da limnologia. 2 ed. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 1990.

LACAZ, C. S.; MINAMI, P. S.; PURCHIO, A. O grande mundo dos fungos. São Paulo: Editora Polígono/Editora da Universidade, 1970.

LAYRARGUES, P. P. Muito prazer sou a educação ambiental, seu novo objeto de estudo sociológico. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade - ANPPAS. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br>>.

LEFÉBVRE, Henri. La production de L'espace. Paris: Anthropos, 1981.

LEFF, E. Ecologia, capital e cultura: racionalidade ambiental, democracia participativa e desenvolvimento sustentável. Tradução de Jorge Ferreira Esteves. Blumenau-SC: Edifurb (Universidade Regional de Blumenau), 2000.

LEI Nº. 7091, de 12 de junho de 1992. Dispõe sobre a criação de áreas de preservação ambiental e dá outras providências. Câmara Municipal de Goiânia, Gabinete do prefeito de Goiânia, Nion Albernaz, 1992.

LEI Nº. 7674, de novembro de 1996. Dispõe sobre a criação do Parque Cascavel e estabelece outras providências correlatas. Câmara Municipal de Goiânia, Gabinete do prefeito de Goiânia, Darci Accorsi, 1996.

LEONARD, H. J. (org). Meio Ambiente e Pobreza: Estratégias de Desenvolvimento para uma agenda comum. Rio de Janeiro: Delta Line Composições e Edições Ltda, 1992.

LEWIS, W. M. Jr. Dynamics and succession of the phytoplankton in a tropical lake: Lanoo, Philippines. In: Journal of Ecology, 66, 1978. pp. 849-880.

LUZ, C.; DAYRELL, C. (Org.). Cerrado e Desenvolvimento: Tradição e Atualidades. Montes Claros: CAA – NM (Centro de Agricultura do Norte de Minas), 2000.

MACEDO, J. A. B. Métodos Laboratoriais de Análise Físico-Químicas e Microbiológicas. Belo Horizonte: Jorge Macêdo, 2003. 420p.

MAGALINSKI, J. M. (Coord.). Rede Hidrográfica de Goiânia: Relatório do Levantamento das Nascentes de Goiânia, Vol. 1. Goiânia. IPLAM, Prefeitura de Goiânia, 1980.

MAGALINSKI, J. M. (Coord.). Rede hidrográfica de Goiânia: Relatório do levantamento de fundos de vale, vol. 2. Goiânia: IPLAM, Prefeitura de Goiânia, 1980.

MALAVOLTA, E. Manual de química agrícola: Nutrição de plantas e fertilidade do solo. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1976. 528 p.

MANSO, C. F. A. Goiânia: Uma concepção urbana, moderna e contemporânea – Um certo olhar. Goiânia-GO: Edição do autor, 2001. 266 p.

MARTINS JÚNIOR, O. P. Arborização Urbana & Qualidade de Vida: Classificação de espaços livres e áreas verdes. Goiânia-GO: Kelps/UCG, 2007. 312 p.

MARTINS JÚNIOR, Osmar Pires (Org.). Uma Cidade Ecologicamente Correta. Goiânia: AB, 1996.

- MATARAZZO-NEUBERGER, W. M. Comunidades de aves de cinco parques e praças da Grande São Paulo, Estado de São Paulo. Ararajuba 3: 1995. 13-19 p.
- MENDONÇA, F. A. O clima e o planejamento urbano de cidades de porte médio e pequeno. Tese (Doutorado – Geografia Física/Climatologia) FFLCH, USP, São Paulo, 1995.
- MENDONÇA, J. F. B. Solo Substrato da vida. Brasília-DF: Emprapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. 156 p.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Catálogo de defensivos agrícolas, 1977.
- MONTEIRO, L. B. (Coord.). Relatório final: diagnóstico sócio-ambiental de Goiânia. Goiânia: Sociedade Goiana de Cultura, Instituto Dom Fernando, Vol. 1, 1991.
- MONTEIRO, M. P. E; BRANDÃO, D. Estrutura da comunidade de aves “Campus Samambia” da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, Brasil. Ararajuba 3: 1995. 21-26 p.
- MORAES, A. C. R. Meio ambiente e ciências humanas. São Paulo: Hucitec, 1994. 100p.
- MOREIRA, C. Trajetória contemporânea da agricultura urbana. In: HISSA, C. E. (org.). Saberes ambientais: desafios para o conhecimento disciplinar. Belo Horizonte-MG: UFMG, 2008.
- MOTA, S. Planejamento urbano e preservação ambiental. Fortaleza: Edições UFC, 1981.
- MOTA, S. Preservação e conservação de recursos hídricos. 2. ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 187 p.
- NASCIMENTO, M. A. L. S. *et al.* Carta de Risco do Município. Goiânia: IPLAN, 1991.
- NASCIMENTO, M. S.; SILVA, N.; CATANOZI, M. P. L. M. Avaliação microbiológica de frutas e hortaliças frescas, comercializadas no município de Campinas–SP. Higiene Alimentar, v.17, n.114/115, 2003. 73–76 p.
- NEDER, R. N. Microbiologia: Manual de laboratório. São Paulo: Nobel, 1992. 138 p.
- NETO, F. G. Questão Agrária e Ecologia: Crítica da moderna agricultura. São Paulo-SP: Editora Brasiliense S.A., 1985.
- NOVAES PINTO, M. (org.). Caracterização geomorfológica do Distrito Federal. In: M. Novaes Pinto (org.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Ed. Universidade de Brasília, Brasília. 1993. 681p.
- NOVAES PINTO, M. (org.). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. Ed. Universidade de Brasília, Brasília. 1990. 681p.
- OKURA, M. H.; RENDE, J. C. Microbiologia: Roteiros de aulas práticas. Ribeirão Preto-SP: Tecmedd, 2008. 201 p.
- OLIVEIRA, C. A.; GERMANO, P. M. Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo–SP, Brasil – II- Pesquisa de protozoários intestinais. Rev. Saúde Pública, São Paulo, v.26, n.5, 1992. 332- 335 p.
- OMETTO, J. C. Bioclimatologia vegetal. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 440 p.
- PACHECO, M. S. R; FONSECA, Y. S. K.; DIAS, H. G. G.; CANDIDO, V. L. P.; GOMES, A. H. S.; ARMELIN, J. M.; BERNARDES, R. Condições higiênicos–sanitárias de verduras e legumes comercializadas no Ceagesp de Sorocaba–SP. Higiene Alimentar, São Paulo, v. 16, n.101, 2002. 50-51 p.
- PARANHOS, R. Alguns Métodos Para Análise de Água. Rio de Janeiro: Ed UFRJ, 1996. 253p.
- PASCHOAL, A. Pragas, praguicidas e a Crise Ambiental: Problemas e Soluções. Rio de Janeiro: FGV, 1982.

PAULA, P.; RODRIGUES, P. S. S.; TÓRTORA, J. C. O.; UCHÔA, C. M. A.; FARAGE, S. Contaminação microbiológica e parasitológica em alfaces (*Lactuca sativa*) de restaurantes self-service, Niterói, RJ. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Rio de Janeiro, v.36, n.4, 2003.535-537 p.

PERILLO, J. L.; MAGALINSKI, J. M. Áreas verdes e meio ambiente: diretrizes para atuação do Governo municipal de Goiânia. Goiânia: IPLAM, Prefeitura de Goiânia, 1985.

PESSOA, S. B.; MARTINS, A. V. Parasitologia médica. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 872p.

PHILIPPI JR., A. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri: Manole, 2005.

PIMENTA, S. M.; LIMA, C. V.; RIBEIRO, T. G. Avaliação físico-química da qualidade da água, relação uso do solo na Bacia do Ribeirão Santo Antônio. In: Revista Processos Químicos, 3(5): Jan/Jun. Goiânia-GO: SENAI – Departamento regional de Goiás – Faculdade de Tecnologia Roberto Mange, 2009.

PLANO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE GOIÂNIA (PDIG). Goiânia: Prefeitura de Goiânia, 2000.

PLANO DIRETOR DE GOIÂNIA. Goiânia: SEPLAM, Prefeitura de Goiânia, 2007.

PRIMACK, R. B. Biologia da Conservação. Londrina: E. Rodrigues, 2001.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. 9.ed. São Paulo: Nobel, 1979. 549p.

QUEIROZ, N. M.; REZESHK, V. S. Cadastro de áreas verdes do município de Goiânia. Goiânia: IPLAM, Prefeitura de Goiânia, 1980.

RADIOGRAFIA. Sócio- econômica do Município de Goiânia. Secretaria Municipal de Planejamento, Departamento de Ordenação Sócio- econômico. 1º edição, Goiânia: SEPLAM, 2002.

RAIJ, V.; ANDRADE, J. C.; CATARELLA, H; QUAGGIO, J. A. Análises Químicas para avaliação de fertilidade de solos tropicais. Campinas-SP: Instituto Agrônomo, 1991. 285 p.

REDE DE TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS/IPES. Identificação e caracterização de iniciativas de agricultura urbana e periurbana em regiões metropolitanas brasileiras (Relatório). Brasília: Convênio MDS/FAO, 2006.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B.; CORRÊA, G. F. Pedologia: base para distinção de ambientes. NEPUT, Viçosa-MG, 1995. 304p.

ROCHA, C. M. B. M.; RODRIGUES, L. S.; COSTA, C. C.; OLIVEIRA, P. R.; SILVA, I. J.; DE JESUS, E. F.; GOMES, E. Avaliação da relação entre os tipos de mananciais e a qualidade de água utilizada na zona rural do município de Lavras - MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EPIDEMIOLOGIA, 5., 2002, Curitiba. Resumos... Curitiba: SBE, 2002.458p.

RODRIGUES, R. R. & GALDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: Rodrigues, R. R.; Leitão Filho, H. F. (eds.). Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo, EDUSP: FAPESP, 2001. 235-2437 p.

ROMÃO, P. A. Modelagem de terreno com base na morfometria e em sondagens geotécnicas – Região de Goiânia-GO. Tese (Doutorado) UnB, Brasília-DF, 2006. 166 p.

ROSS, J. L. S. (Org.). A Sociedade Industrial e o Ambiente. In: Geografia do Brasil. São Paulo: EDUSP, 1998.

- RUDE, R. A.; JACKSON, G. J.; BIER, J.W.; SAWIER, T. K.; RISTY, N. G. Survey of fresh vegetables for nematodes, amoebae and salmonella. J. Ass. Ott. Anl. Chem., v.67, 1984. pp.613-615.
- RUDOLFS, W.; FALK, L. L.; RAZOTZKIE, R. A. Contamination of vegetables grow in polluted soil. III- Field studies on Ascaris eggs. Sew. Ind. Wastes, v.23, 1951. pp.656-660.
- RUTHERFORD, I. Use of models to link indicators of sustainable development. In: MOLDAN, B.; BILHARZ, S. (Eds.). Sustainability indicators: report of the project on indicators of sustainable development. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.
- SABOURIN, E. Organização dos produtores e ação coletiva: reflexão a partir de estudo de casos no Nordeste brasileiro. Brasília: Embrapa-CTT (Col. "Agricultura Familiar", vol. 3), 1999.
- SALES, M. M. (Coord.). Cadastro e diagnóstico das erosões no município de Goiânia. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, Escola de Engenharia Civil, DERMU/COMPAV, 2002.
- SANTOS, H. G. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA SOLOS, 2006. 306 p.
- SANTOS, J. E. & SATO, M. Um breve itinerário pela Educação Ambiental. In: SANTOS, J. E. & SATO, M (Orgs.). A contribuição da Educação Ambiental à esperança de Pandora. São Carlos, SP: Rima, 2001.
- SBH.2005. Lista de espécies de anfíbios do Brasil. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em: <http://www.sbherpelogia.org.br/checklist/anfibios.htm>, acessado em 10 de abril de 2010.
- SBH.2005. Lista de espécies de répteis do Brasil. Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH). Disponível em: <http://www.sbherpelogia.org.br/checklist/repteis.htm>, acessado em 10 de março de 2010.
- SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE GOIÂNIA - SEMMA. Núcleo de Monitoramento Ambiental. Relatório de monitoramento dos córregos e rios de Goiânia. Goiânia, 2002.
- SEMAGO (Superintendência Estadual do Meio Ambiente). Relatório da situação das margens do Córrego Cascavel e Córrego Vereda. Goiânia-GO, 1990.
- SEPLAM. Programa de drenagem e preservação ambiental para controle de inundações na área urbana do município de Goiânia. Goiânia. 1985.
- SILVA, C. P. Caracterização Sazonal dos Fatores Físicos - Químicos e Biológicos de Cinco Lagos da Região Urbana de Goiânia. Goiânia. 2005.
- SILVA, N. Manual de métodos de análises microbiológicas de água. São Paulo: Instituto de Tecnologia de Alimentos, da Agência Paulista de Tecnologia de Agronegócios, 2004.
- SIQUEIRA, L. F. G.; SILVEIRA, M. J.; FERREIRA, L. A. A gestão ambiental das edificações. 2003. Disponível em: < <http://www.brasindoor.com.br> >. Acesso em 10 abril 2010.
- SIQUEIRA, R. S. Manual de microbiologia de alimentos. Brasília: EMBRAPA, SPI; Rio de Janeiro: EMBRAPA, CTAA, 1995. 159p.
- SOUTO, R. A. Avaliação sanitária das águas de irrigação e de alfaces (*Lactuca sativa L.*) produzidas no município de Lagoa Seca, Paraíba. (Mestrado) UFPB – Curso de Agronomia, Areia-PB, 2005.
- SPERLING, M. V. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 2. ed. Revisada. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais; 1996. 243 p.

- STEHAPIT, B. R.; OGLIARI, J. B.; THIJSSSEN, M. H.; BOEF, W. S. (Org.). Biodiversidade e agricultores: fortalecendo o manejo comunitário. Porto Alegre: L&PM, 2007.
- SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - SEMAGO. Relatório nº 199/81: Levantamento Hídrico dos Mananciais de Goiânia. Goiânia, 1981.
- TAUK, S. M. (Org.) Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar. São Paulo: Une SP/FAPESP, 1991. 206p.
- TAUK-TORNISIELO, S.M. *et al.* (Org.) Análise ambiental: estratégias e ações. Rio Claro: Centro de Estudos Ambientais-UNESP, 1995. 381p.
- TOLEDO, L. G.; NICOLELLA, G. Índice de qualidade de água em microbacia sob uso agrícola e urbano. Scientia Agricola, Piracicaba, v. 59, jan./mar. 2002.
- TOMAZELA, D. P. Monitoramento espacial e temporal de parâmetros físicos, químicos e biológicos da bacia hidrográfica do Rio Capivari (Norte da Ilha de Santa Catarina). Tese (Mestrado) UFSC, Florianópolis-SC, 2008.
- TSUTIYA, M. T.. Abastecimento de água. São Paulo: USP 3.ed. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica, 2006. 643 p.
- TUNDISI, J. G. Água no século XXI: Enfrentando a escassez. São Carlos: RiMa, IIE, 2003.
- TURNES, V. F.; BÚRIGO, F. L. Desenvolvimento local: uma nova forma de ver o espaço rural. In: SABOURIN, E. Planejamento Municipal Agricultura familiar. Brasília-DF: Embrapa, 1999.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. Compendium of methods for microbiological examination of foods. 3 ed. Washington: American Public Health Association, 1996. 873p.
- VIEIRA, L. S.; TADEU, P. C.; SANTOS, C.; VIEIRA, M. N. F.; Solos propriedades, classificação e manejo. São Paulo: MEC/ABEAS, 1988. 154p.
- VILLAÇA, Flávio. Espaço Infra-Urbano no Brasil. Rio de Janeiro: FAPESP, 2001.
- VOISIN, A. Dinâmica de Los Pastos. Madrid: Tecnos, 1967.
- VOISIN, A. Leyes científicas en la aplicación de los abonos. Madrid: Tecnos, 1966.
- VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3º ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005. v. 1. 452 p.
- WETZEL, R. G.; LINKENS, G. E. Limnological Analyses; 2.ed. New York: Springer-Verlag, 1991. 391p.
- ZUMACH, R. Enquadramento de curso de água Rio Itajaí- Açú e seus principais afluentes em Blumenau. Florianópolis, Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós- Graduação em Engenharia Ambiental, 2003. 124 p.

## ANEXOS

### Anexo 1 - Questionários aplicados

#### Horticultores

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – UFG**  
**INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS – IESA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

#### QUESTIONÁRIO – HORTICULTORES DO CÓRREGO CASCAVEL

##### 1. Dados da propriedade

1.1. Endereço: \_\_\_\_\_

1.2. Proprietário: \_\_\_\_\_

##### 2. Dados do trabalhador

2.1. Nome: \_\_\_\_\_

2.2. Idade:

1.  de 18 a 25      2.  de 26 a 34      3.  de 35 a 43      4.  mais de 43

2.3. Sexo:

1.  masculino    2.  feminino

2.4. Atividade do entrevistado:

1.  Trabalhador      2.  Proprietário      3.  Trabalhador e proprietário

##### 3. Fatores de risco

3.1. Vetores na horta:

1.  Sim      2.  Não

3.1.1. Se sim, que tipo:

1.  Insetos      2.  Roedores      3.  Pássaros

3.2. Presença de animais domésticos na horta:

1.  Sim      2.  Não

3.2.1. Se sim, quais:

1.  Cão      2.  Gato      3.  Suíno      4.  Equino      5.  Caprino/ Ovino

3.3. Proximidade da horta com poluentes

1.  Sim      2.  Não

3.3.1. Se sim, quais:

1.  Fossa      2.  Lixão      3.  Esgotos      4.  Currais

3.4. Que tipo de adubo orgânico utiliza:

1.  Fezes      2.  Estercos

4. Qual a origem da água que você utiliza?

1.  córrego cascavel      2.  saneago      3.  poço artesiano

5. O que trouxe você e sua Família a essa região? E ao cultivo de hortaliças?

---

---

6. Quanto tempo você trabalha no local?

---

---

7. Você sabe que é vizinho de um parque municipal?

1.  Sim      2.  Não

8. Para que fins usam a água?

1.  consumo    2.  Banho    3.  Irrigação    4.  Outros

9. A partir de quantos metros da margem começa sua lavoura?

---

10. Você conhece a Legislação vigente para a preservação das margens do córrego e da água?

1.  Sim      2.  Não

11. Você usa agrotóxico?

1.  Sim Quais? \_\_\_\_\_      2.  Não

12. Quais os tipos de hortaliças são cultivadas?

---

---

13. Para quem você vende as Hortaliças?

---

---

14. Você cultiva hortaliças o ano inteiro?

1.  Sim Quais? \_\_\_\_\_      2.  Não

15. Quantas pessoas vivem com a renda das hortaliças?

---

---

16. Você conhece o córrego Cascavel e sua importância no abastecimento da cidade?

1.  Sim      2.  Não

17. Você deseja aprender novas técnicas de cultivo para melhorar o ambiente que trabalha?

1.  Sim      2.  Não

18. Quanto tempo você trabalha no local?

Cite os problemas de saúde que ocorrem com mais frequência? Ocorre mais em adultos ou crianças?

---

---

## **Anexo 2 - Comunidade do Entorno**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – UFG**  
**INSTITUTO DE ESTUDOS SÓCIO-AMBIENTAIS – IESA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

### **QUESTIONÁRIO – COMUNIDADE DO ENTORNO DO CÓRREGO CASCAVEL**

1) Você reside na área há muito tempo?

---

2) Você mora nesta região desde o início?

( ) Sim Há quanto tempo? \_\_\_\_\_ ( ) Não

3) Como era a vegetação era a vegetação nativa antes da ocupação da região?

---

Cite algumas árvores que você conheceu na região?

---

Cite alguns animais que você já viu na região?

---

Qual foi o principal fator que gerou as mudanças da vegetação nativa?

( ) Agricultura ( ) Pecuária ( ) Exploração de madeira ( ) Crescimento urbano  
( ) Outros

4) Você sabe como começou o loteamento de seu bairro?

---

Você conhece a importância da mata ciliar às margens do Córrego Cascavel?

---

Que tipo de água você utiliza?

( ) Subterrânea ( ) Água tratada ( ) Outros \_\_\_\_\_

5) Você conhece as nascentes do Cascavel?

---

6) Quais os principais contaminantes do Córrego Cascavel?

---

7) Qual a origem da contaminação da água do Córrego Cascavel?

---

Perfil do morador

1) Quantos filhos possui?

---

2) Você trabalha na região?

Sim       Não

3) Qual sua idade?

---

4) Estuda na região?

---

5) Qual o grau de escolaridade?

---

**Anexo 3 - Dados Climáticos e Parâmetros Físico-Químicos da Água entre o Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera na margens do córrego Cascavel em Goiânia-GO.**

**Cascavel - PONTO 1**

Variáveis	Unidade	abr/06	mai-06	jul-06	ago-06	set-06	Média	Min	Máx	Desvio Padrão	CV%
pH		5,69	5,62	6,03	5,7	5,6	5,75	5,62	6,03	0,17	3,03
Condutividade	µS/cm	38	42,7	43,3	52,7	53	45,9	42,7	53	6,63	14,45
Oxigênio Dissolvido	mg/l	3,67	3,54	5,02	4,38	4,15	4,15	3,54	5,02	0,59	14,32
Nitrito	mg/l	1,12	1,25	1,2	1,98	1,75	1,46	1,12	1,92	0,38	26,12
Fosfato	mg/l	0,03	0,02	0,03	0,01	0,02	0,022	0,01	0,03	0,01	38,03
Temperatura da água	°C	24,7	24	23,3	23,5	23,8	23,86	23,3	24,7	0,54	2,27
Temperatura do ar	°C	26,4	24,1	23,6	24,8	25,2	24,82	23,6	26,4	1,08	4,34

**Cascavel - PONTO 2**

Variáveis	Unidade	abr/06	mai-06	jul-06	ago-06	set-06	Média	Min	Máx	Desvio Padrão	CV%
<b>pH</b>		6,17	5,18	5,99	4,7	5,12	5,432	5,12	6,17	0,62	11,47
<b>Condutividade</b>	µS/cm	30,2	26,4	20,1	31	3,16	22,17	20,1	30,2	11,47	51,72
<b>Oxigênio Dissolvido</b>	mg/ℓ	5,11	5,18	5,99	4,7	5,03	5,202	4,7	5,99	0,48	9,18
<b>Nitrito</b>	mg/ℓ	5,23	4,47	3,25	4,26	4,15	4,272	3,25	5,23	0,71	16,62
<b>Fosfato</b>	mg/ℓ	0,03	0,02	0,03	0,01	0,017	0,021	0,02	0,03	0,01	40,41
<b>Temperatura da água</b>	°C	24,4	22,5	21,7	23	23,4	23	21,7	24,4	1,01	4,38
<b>Temperatura do ar</b>	°C	26,1	24,1	23,6	24,8	25,3	24,78	23,6	26,1	0,98	3,97

**Cascavel - PONTO 3**

Variáveis	Unidade	abr/06	mai-06	jul-06	ago-06	set-06	Média	Min	Máx	Desvio Padrão	CV%
<b>pH</b>		6,6	6,56	6,66	6,68	6,7	6,64	6,56	6,7	0,06	0,88
<b>Condutividade</b>	µS/cm	50,9	23,3	56,3	48,5	49,2	45,64	48,5	56,3	12,86	28,17
<b>Oxigênio Dissolvido</b>	mg/ℓ	4,71	5,75	5,72	4,01	4,19	4,876	4,01	5,75	0,83	16,93
<b>Nitrito</b>	mg/ℓ	9,58	8,04	8,02	7,26	7,12	8,004	7,12	9,58	0,98	12,21
<b>Fosfato</b>	mg/ℓ	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,022	0,01	0,03	0,01	49,79
<b>Temperatura da água</b>	°C	24,4	22,5	21,7	23	23,4	23	21,7	24,4	1,01	4,38
<b>Temperatura do ar</b>	°C	26,1	24,1	23,6	24,8	25,3	24,78	23,6	26,1	0,98	3,97

**Cascavel - PONTO 4**

Variáveis	Unidade	abr/06	mai-06	jul-06	ago-06	set-06	Média	Min	Máx	Desvio Padrão	CV%
<b>pH</b>		7,2	7,5	7,29	7,28	7,18	7,29	7,18	7,5	0,13	1,74
<b>Condutividade</b>	µS/cm	2,12	2,02	1,33	1,76	1,66	1,78	1,33	2,15	0,31	17,55
<b>Oxigênio Dissolvido</b>	mg/ℓ	4,72	4,94	6,32	4,15	4,25	4,88	4,15	6,32	0,87	17,84
<b>Nitrito</b>	mg/ℓ	13,1	12,5	10,3	11,9	11,2	11,8	10,3	13,1	1,10	9,28
<b>Fosfato</b>	mg/ℓ	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	44,72
<b>Temperatura da água</b>	°C	24,2	22,3	20,7	23,9	23,2	22,9	20,7	24,2	1,41	6,16
<b>Temperatura do ar</b>	°C	25,4	25,1	23,6	24,8	25,1	24,8	23,6	25,4	0,70	2,84

**Cascavel - PONTO 5**

Variáveis	Unidade	jul-07	ago-07	set-07	out-07	nov-07	Média	Min	Máx	Desvio Padrão	CV%
pH		7,24	7,52	8,07	7,43	7,53	7,558	7,24	8,07	0,31	4,09
Condutividade	µS/cm	46,6	34,2	36,7	46,2	47	42,14	34,2	47	6,18	14,66
Oxigênio Dissolvido	mg/l	7,45	7,14	6,66	6,36	6,15	6,752	6,15	7,45	0,54	7,98
Nitrito	mg/l	0,1	0,07	0,04	0,04	0,02	0,054	0,02	0,1	0,03	57,97
Fosfato	mg/l	2	0,04	0,01	0,02	0,1	0,434	0,01	2	0,88	201,87
Temperatura da água	°C	23	19,5	24,4	25	23,2	23,02	19,5	25	2,14	9,28
Temperatura do ar	°C	23,7	20,5	24,1	25,3	24	23,52	20,5	25,3	1,79	7,63

**Cascavel - PONTO 6**

Variáveis	Unidade	jul-07	ago-07	set-07	out-07	nov-07	Média	Min	Máx	Desvio Padrão	CV%
pH		6,91	7,08	6,89	7,15	6,82	6,97	6,82	7,15	0,14	1,99
Condutividade	µS/cm	94,5	84,6	96,7	110,9	105,9	98,52	84,6	111	10,26	10,41
Oxigênio Dissolvido	mg/l	6,65	6,07	5,17	5,53	5,14	5,712	5,14	6,65	0,64	11,29
Nitrito	mg/l	0,12	0,23	0,34	0,03	0,02	0,148	0,02	0,34	0,14	92,32
Fosfato	mg/l	2,9	0,02	0,05	0,02	0,09	0,616	0,02	2,9	1,28	207,32
Temperatura da água	°C	19,5	20,1	22,9	22,5	23,6	21,72	19,5	23,6	1,81	8,33
Temperatura do ar	°C	20,3	22,4	24	23	24	22,74	20,3	24	1,53	6,71

**Cascavel - PONTO 7**

Variáveis	Unidade	jul-07	ago-07	set-07	out-07	nov-07	Média	Min	Máx	Desvio Padrão	CV%
pH		6,49	7,29	7,42	7,24	7,31	7,15	6,49	7,42	0,37	5,24
Condutividade	µS/cm	55,5	50,7	45,9	73,8	72,8	59,74	45,9	73,8	12,84	21,49
Oxigênio Dissolvido	mg/l	8,17	6,73	8,03	5,94	6,75	7,12	5,94	8,17	0,95	13,34
Nitrito	mg/l	0,17	0,08	0,27	0,03	0,03	0,12	0,03	0,27	0,10	89,09
Fosfato	mg/l	5,13	0,28	0,01	0,04	0,12	1,12	0,01	5,13	2,25	201,28
Temperatura da água	°C	21,4	21	24,6	27,9	24,3	23,84	21	27,9	2,80	11,73
Temperatura do ar	°C	22,3	23	24	28	26	24,66	22,3	28,0	2,33	9,45

**Cascavel - PONTO 8**

<b>Variáveis</b>	<b>Unidade</b>	<b>jul-07</b>	<b>ago-07</b>	<b>set-07</b>	<b>out-07</b>	<b>nov-07</b>	<b>Média</b>	<b>Min</b>	<b>Máx</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>CV%</b>
<b>pH</b>		6,95	7,26	7,56	7,35	7,2	7,26	6,95	7,56	0,22	3,06
<b>Condutividade</b>	µS/cm	85,3	55,1	49,5	82,4	70,4	68,54	49,5	85,3	15,97	23,29
<b>Oxigênio Dissolvido</b>	mg/l	7,68	6,38	7,97	6,49	6,88	7,08	6,38	7,97	0,71	10,06
<b>Nitrito</b>	mg/l	0,21	0,21	0,02	0,2	0,01	0,13	0,01	0,21	0,11	80,86
<b>Fosfato</b>	mg/l	6,8	0,02	0,1	0,04	0,13	1,42	0,02	6,8	3,01	212,20
<b>Temperatura da água</b>	°C	22,3	21,2	24,2	24,3	26,3	23,66	21,2	26,3	1,97	8,34
<b>Temperatura do ar</b>	°C	23	22	25	26	27	24,60	22	27	2,07	8,43

**Anexo 4 - Parâmetros Microbiológicos da Água, no período de abril de 2006 a fevereiro de 2008, quanto aos Coliformes Fecais no Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera nas margens do córrego Cascavel em Goiânia-GO.**

**ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS - ÁGUA - COLIFORMES FECAIS**

<b>PONTOS DE COLETA</b>	<b>Proprietários</b>	<b>Unidade</b>	<b>CONAMA</b>	<b>abr/06</b>	<b>mai/06</b>	<b>jul/06</b>	<b>ago-06</b>	<b>set-06</b>	<b>jul-07</b>	<b>ago-07</b>	<b>set-07</b>	<b>out-07</b>	<b>nov-07</b>	<b>fev-08</b>	<b>Média</b>	<b>Min</b>	<b>Máx</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<b>Ponto 1</b>	<b>1</b>	UFC/ml	máx.200	220	240	280	350	500	-	-	-	-	-	-	305	220	500	94,64
<b>Ponto 2</b>	<b>2</b>	UFC/ml	máx.200	350	280	500	350	500	-	-	-	-	-	-	404,3	280	500	99,15
<b>Ponto 3</b>	<b>3</b>	UFC/ml	máx.200	280	300	500	350	900	-	-	-	-	-	-	454,3	280	900	215,55
<b>Ponto 4</b>	<b>4</b>	UFC/ml	máx.200	170	280	350	500	500	-	-	-	-	-	-	378,6	170	500	128,51
<b>Ponto 5</b>	<b>5</b>	UFC/ml	máx.200	-	-	-	-	-	47	75	95	115	88	63	81	47	115	24,15
<b>Ponto 6</b>	<b>6</b>	UFC/ml	máx.200	-	-	-	-	-	15	115	158	105	82	72	91	15	158	47,91
<b>Ponto 7</b>	<b>7</b>	UFC/ml	máx.200	-	-	-	-	-	5	65	124	95	76	67	72	5	124	39,53
<b>Ponto 8</b>	<b>8</b>	UFC/ml	máx.200	-	-	-	-	-	6	67	143	117	87	59	80	6	143	47,90

**Anexo 5 - Parâmetros Microbiológicos da Água de Irrigação e Hortaliças (Proprietário 5, 6 e 7), no período de julho de 2007 a fevereiro de 2008, quanto aos Coliformes Fecais no Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera nas margens do córrego Cascavel em Goiânia-GO**

<b>ATIVIDADE</b>	<b>PROPRIETÁRIO 5</b>						
<b>ÁGUA IRRIGAÇÃO</b>	<b>Unidade</b>	<b>jul-07</b>	<b>ago-07</b>	<b>set-07</b>	<b>out-07</b>	<b>nov-07</b>	<b>fev-08</b>
<b>Coliformes Fecais</b>	UFC/ml	47	75	95	115	88	63
<b>Mesófilos Totais</b>	UFC/ml	67	675	1568	1629	760	189
<b>Fungos</b>	UFC/ml	7	450	1223	1464	570	135
<b>HORTALIÇA (ALFACE)</b>	<b>Unidade</b>	<b>jul-07</b>	<b>ago-07</b>	<b>set-07</b>	<b>out-07</b>	<b>nov-07</b>	<b>fev-08</b>
<b>Coliformes Fecais</b>	UFC/ml	-	25	68	57	16	-
<b>Mesófilos Totais</b>	UFC/ml	-	83	187	198	150	-
<b>Fungos</b>	UFC/ml	-	76	149	185	78	-
<b>HORTALIÇA (COUVE)</b>	<b>Unidade</b>	<b>jul-07</b>	<b>ago-07</b>	<b>set-07</b>	<b>out-07</b>	<b>nov-07</b>	<b>fev-08</b>
<b>Coliformes Fecais</b>	UFC/ml	-	8	16	28	7	-
<b>Mesófilos Totais</b>	UFC/ml	-	35	54	95	53	-
<b>Fungos</b>	UFC/ml	-	29	48	83	47	-

<b>ATIVIDADE</b>	<b>PROPRIETÁRIO 6</b>						
<b>ÁGUA IRRIGAÇÃO</b>	<b>Unidade</b>	<b>jul-07</b>	<b>ago-07</b>	<b>set-07</b>	<b>out-07</b>	<b>nov-07</b>	<b>fev-08</b>
<b>Coliformes Fecais</b>	UFC/ml	15	115	158	105	82	72
<b>Mesófilos Totais</b>	UFC/ml	84	820	1980	1849	648	145
<b>Fungos</b>	UFC/ml	72	726	1824	1726	547	123

<b>ATIVIDADE</b>	<b>PROPRIETÁRIO 7</b>						
<b>ÁGUA IRRIGAÇÃO</b>	<b>Unidade</b>	<b>jul-07</b>	<b>ago-07</b>	<b>set-07</b>	<b>out-07</b>	<b>nov-07</b>	<b>fev-08</b>
<b>Coliformes Fecais</b>	UFC/ml	5	65	124	95	76	67
<b>Mesófilos Totais</b>	UFC/ml	57	596	1397	1576	709	195
<b>Fungos</b>	UFC/ml	45	469	1549	1397	659	165

**Anexo 6 - Parâmetros Físico-Químicos do Solo, no período de agosto de 2009, no Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera na Área de Mata, Terreno Baldio e Área com Erosão do córrego Cascavel em Goiânia-GO.**

<b>ANÁLISES FÍSICAS DO SOLO</b>									
<b>Parâmetro</b>	<b>Mata (P1)</b>			<b>Erosão (P2)</b>			<b>Terreno Baldio (P3)</b>		
	<b>Sup.</b>	<b>15 cm</b>	<b>30 cm</b>	<b>30 cm</b>	<b>Sup.</b>	<b>15 cm</b>	<b>Sup.</b>	<b>15 cm</b>	<b>30 cm</b>
<b>Densidade de Partículas (g/ mL)</b>	2,05	2,12	2,14	2,23	2,19	2,16	2,34	2,4	2,32

<b>ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO SOLO</b>									
<b>Parâmetros</b>	<b>Mata (P1)</b>			<b>Erosão (P2)</b>			<b>Terreno Baldio (P3)</b>		
	<b>Sup.</b>	<b>15 cm</b>	<b>30 cm</b>	<b>Sup.</b>	<b>15 cm</b>	<b>30 cm</b>	<b>Sup.</b>	<b>15 cm</b>	<b>30 cm</b>
<b>Acidez Ativa (pH)</b>	4,41	5,20	4,98	6,65	7,47	7,49	8,31	8,13	8,08
<b>Acidez Potencial (cmolc/dm<sup>3</sup>) (H+Al)</b>	28,77	27,62	31,07	12,85	12,66	12,85	9,02	10,55	11,51
<b>Carbono Orgânico (dag/Kg)</b>	4,52	3,25	3,25	1,92	2,35	1,96	2,77	2,25	2,38
<b>Acidez Trocavel (cmolc/dm<sup>3</sup> de Al<sup>3</sup>)</b>	0,116	0,349	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Anexo 7 - Parâmetros Microbiológicos do Solo quanto à quantidade (Unidades formadoras de colônia – UFC) e presença de *Salmonella*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli* e fungos patogênicos em área de Mata, Erosão e Terreno Baldio, próximo as nascentes do córrego Cascavel, Goiânia-GO, no Setor Vila Rosa, no período de agosto de 2009. no Setor Vila Rosa, Jardim Atlântico e Parque Anhanguera em Goiânia-GO.**

Microorganismos	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DO SOLO								
	Área de Mata			Área com Erosão			Terreno Baldio		
	Sup. Mata	15 Cm	30 Cm	Sup. Mata	15 Cm	30 Cm	Sup. Mata	15 Cm	30 Cm
<i>Escherichia coli</i> (UFC/ml)	9,4 X 10 <sup>-1</sup>	70 X 10 <sup>-1</sup>	8,4 X 10 <sup>-1</sup>	52 X 10 <sup>-1</sup>	64 X 10 <sup>-1</sup>	17 X 10 <sup>-1</sup>	45 X 10 <sup>-1</sup>	32 X 10 <sup>-1</sup>	16 X 10 <sup>-1</sup>
<b>Fungos</b> (UFC/ml)	6,4 X 10 <sup>-1</sup>	0,3 X 10 <sup>-1</sup>	3,5 X 10 <sup>-1</sup>	4,9 X 10 <sup>-1</sup>	6,2 X 10 <sup>-1</sup>	1,0 X 10 <sup>-1</sup>	44 X 10 <sup>-1</sup>	41 X 10 <sup>-1</sup>	38 X 10 <sup>-1</sup>
<i>Pseudomonas</i> (UFC/ml)	0	0	0	2,0 X 10 <sup>-1</sup>	0,3 X 10 <sup>-1</sup>	0,7 X 10 <sup>-1</sup>	15 X 10 <sup>-1</sup>	28 X 10 <sup>-1</sup>	3,0 X 10 <sup>-1</sup>
<i>Salmonella</i> (UFC/ml)	63 X 10 <sup>-1</sup>	17 X 10 <sup>-1</sup>	16 X 10 <sup>-1</sup>	42 X 10 <sup>-1</sup>	15 X 10 <sup>-1</sup>	40 X 10 <sup>-1</sup>	32 X 10 <sup>-1</sup>	3,9 X 10 <sup>-1</sup>	