

# **Universidade Federal de Minas Gerais**

## **Instituto de Geociências**

**Elivelton da Silva Fonseca**

**ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE  
PARASITÓSES E CONDIÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO  
PARA O MUNICÍPIO DE OURO PRETO/MG, COM O  
APOIO DO GEOPROCESSAMENTO.**

IGC/UFMG  
Belo Horizonte – Minas Gerais - Brasil  
Fevereiro/2008

Universidade Federal de Minas Gerais  
UFMG – Instituto de Geociências  
Programa de Pós-graduação em Geografia

**ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE PARASIToses E CONDIÇÕES DE  
SANEAMENTO BÁSICO PARA O MUNICÍPIO DE OURO PRETO/MG, COM O  
APOIO DO GEOPROCESSAMENTO.**

**Elivelton da Silva Fonseca**

Dissertação submetida ao corpo docente do Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Geografia, Área de Concentração; Organização do Espaço.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Clara Mourão Moura  
Co-Orientador: Prof. Dr. George Lins Machado Coelho

IGC/UFMG  
Belo Horizonte- Minas Gerais - Brasil  
Fevereiro/2008

Dissertação defendida e aprovada, em 31 de janeiro de 2008, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

*Ana clara mourão moura*

---

Prof.ª. Dra. Ana Clara Mourão Moura

*George Lins Machado Coelho*

---

Prof. Dr. George Lins Machado Coelho

*José Antônio Souza de Deus*

---

Prof. Dr. José Antônio Souza de Deus

*Paulo César Peiter*

---

Prof. Dr. Paulo César Peiter

*Dedico esta dissertação a minha família,  
pelo apoio e compreensão*

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiro a Deus.

Meus pais, pelo apoio e compreensão na distância.

Aos meus irmãos, pelo apoio.

A minha orientadora e exemplo, Ana Clara, que sempre me incentivou com seu apoio, paciência, prestatividade e clareza nas explicações.

Ao meu co-orientador George, pelo apoio e tratamento diferenciado em Ouro Preto (fez a cidade se parecer trabalho de uma maneira mais sutil). O trabalho que deu origem a esta dissertação veio de um longo caminho percorrido pela minha orientadora e meu co-orientador, em que os dois se destacaram pelo interesse e paixão em entender o contexto de Ouro Preto/MG, e me incentivaram a contribuir para este trabalho, gerando uma sinergia positiva.

Aos amigos que fiz no Geoprocessamento da UFMG, Vladimir, Débora, Graziele, Ana Maria, Sheila, Carla e Charles (todos). Esta equipe nos auxiliou quando resolvemos alguns impasses metodológicos e aprendi muito com eles.

Aos Agentes Comunitários de Saúde que nos auxiliaram em um levantamento de informações para correção de base cadastral, coordenado por nossa equipe.

Aos amigos que fiz ao longo desta caminhada na área da saúde: André, Cristiane, Paula, Angela, Suely, Clarisse, Mônica, Ronilson, Janaína, Claudia, Zélia, dentre outros.

A minha companheira Tatiana, por sempre acreditar em mim, pela dedicação, pelo amor incondicional e apoio nas decisões mais importantes.

## **Siglas**

ArcView - aplicativo de Geoprocessamento – Sistema Informativo Geográfico

CGP - Centro de Geoprocessamento.

GPS - *Global Position System*.(Sistema de Posicionamento Global)

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IGA - Instituto de Geociências Aplicadas.

LAPAC - Laboratório de Análises Clínicas.

LEPI - Laboratório de Epidemiologia.

MS – Ministério da Saúde.

SAGA - Sistema de Análise Geo-Ambiental.

SIG – Sistemas Informativos Geográficos.

SMS – Secretaria Municipal de Saúde.

SPSS - Aplicativo de Análises Estatísticas

SQL – *Structure Query Language*.

SUS - Sistema Único de Saúde.

SVS – Sistema de Vigilância em Saúde.

UFMG- Universidade Federal de Minas Gerais.

UFOP- Universidade Federal de Ouro Preto.

WHO – *World Health Organization*.

## Índice de Figuras

Figura 1: Ocorrência de Cólera em Londres	10
Figuras 2 e 3 – Abastecimento de água e Coleta de esgoto	28
Figuras 4 e 5 – Limpeza urbana e Coleta de lixo	28
Figura 6: Relação entre categorias utilizadas para medir desigualdades	31
Figura 7: Modelo das relações pessoa, lugar, tempo	34
Figura 8 a e b: Ciclos de transmissão de enteroparasitas	39
Figura 9 – Não-coincidência da base de pontos	62
Figura 10 - Localização dos pontos georreferenciados em Ouro Preto	63
Figura 11 a e b – Exemplos de croquis feitos pelos agentes em Ouro Preto	64
Figura 12- Processo de tratamento para a correção da base de dados	65
Figura 13 - Aproveitamento da base de dados de domicílios	68
Figuras 14 a e b - Nuvem de pontos antes e depois da filtragem	68
Figura 15 – Indexação de tabela de dados alfanumérica	71
Figura 16- Matriz de <i>pixels</i> com dados por setor censitário	72
Figura 17 – Combinações realizadas em ambiente SAGA	76
Figura 18 – Cruzamentos necessários para a síntese de Distribuição da Infra-estrutura de Saneamento de Ouro Preto	77
Figura 19 – Cruzamentos necessários para a Síntese de Distribuição da Renda em Ouro Preto	78
Figura 20 – Cruzamentos necessários para a Síntese de Distribuição da Escolaridade em Ouro Preto	78
Figura 21 – Cruzamentos necessários para a Síntese de Distribuição da População de Ouro Preto	79
Figura 22 – captura de tela da opção <i>density</i> , do <i>Spatial Analyst</i> .	83

## Índice de Tabelas

Tabela 1 – Pontos de coleta com GPS e fotos	
Tabela 2 – Frequência de exames de enteroparasitoses realizados por sexo	86
Tabela 3 a e b – (a) Frequência dos resultados de exames por idade e (b) frequência dos resultados positivos de exames por idade	87
Tabela 4 – Número de ocorrências de anemia observado na amostra	88
Tabela 5 – Frequência da amostra por espécie de enteroparasita	89
Tabela 6 – Frequência de enteroparasitoses da amostra por bairros e percentual encontrado	91
Tabela 7 – Frequência da amostra por poliparasitismo	92
Tabela 8 – Frequência do tipo de abastecimento de água	112
Tabela 9 – Frequência do tipo de coleta e destinação do lixo	116
Tabela 10 – Frequência dos dias de coleta de lixo	118
Tabela 11 – Frequência dos tipos de destinação do esgoto	119
Tabela 12 - Assinatura da síntese de população e ocorrência de parasitoses	123
Tabela 13 - Assinatura do abastecimento de água e ocorrência de parasitoses	124
Tabela 14 - Assinatura da coleta e destinação do esgoto e ocorrência de parasitoses.	125
Tabela 15 - Assinatura da coleta e destinação do lixo e ocorrência de parasitoses.	126
Tabela 16 - Assinatura da renda e ocorrência de parasitoses	127
Tabela 17 - Assinatura da escolaridade e ocorrência de parasitoses	127
Tabela 18 - Assinatura da Síntese de infra-estrutura de saneamento e ocorrência de parasitoses	128

## Índice de Mapas

Mapa 1 – Localização de Ouro Preto.	47
Mapa 2 – Localização das fotos georreferenciadas e coletadas no trabalho de campo.	50
Mapa 3 – Reconhecimento das tipologias de ocupação de Ouro Preto no espaço.	57
Mapa 4 – Síntese de Qualidade de Vida Urbana em Ouro Preto.	58
Mapa 5 – Distribuição espacial dos resultados de exames parasitológicos.	95
Mapa 6 – Distribuição espacial dos casos de parasitoses por setor censitário.	96
Mapa 7 – Distribuição espacial das Geo-helmintoses.	97
Mapa 8 – Distribuição espacial das Protozooses de veiculação hídrica.	98
Mapa 9 – Distribuição da população em Ouro Preto	106
Mapa 10 – Média dos rendimentos por setor censitário em Ouro Preto.	107
Mapa 11 – Qualitativo da Renda baseado em média dos rendimentos mensais por setor.	108
Mapa 12 – Distribuição da média dos anos de estudo por setores censitários.	110
Mapa 13 – Síntese da escolaridade em Ouro Preto.	111
Mapa 14 – Domicílios com abastecimento de água em Rede Geral em Ouro Preto.	114
Mapa 15 – Síntese de abastecimento de água.	115
Mapa 16 – Síntese de infra-estrutura de coleta e destinação do lixo.	118
Mapa 17 – Síntese de infra-estrutura de coleta e destinação de esgoto.	120
Mapa 18 – Síntese de infra-estrutura de saneamento.	121
Mapa 19 – Consolidado de informações espaciais	129

## **Índice de Fotografias**

Fotografia 1 – bairro Bauxita	51
Fotografia 2 – Morro Santana	51
Fotografia 3 – Morro da Queimada	51
Fotografia 4 – Morro da Queimada	52
Fotografia 5 – Santa Cruz	52
Fotografia 6 – Rosário	52
Fotografia 7 – Vila Aparecida	53
Fotografia 8 – Vila dos Operários	53
Fotografia 9 – Santa Isabel	53
Fotografia 10 – Saramenha	54
Fotografia 11 – Morro do Cruzeiro	54
Fotografia 12 – Padre Faria	54
Fotografia 13 – Águas Férreas	55
Fotografia 14 – Alto da Cruz	55
Fotografia 15 – Alto da Cruz	55

## **Índice de Quadros**

Quadro 1 - Conjunto de variáveis do Censo 2000	69
Quadro 2 - Temas do Projeto Cartográfico	74
Quadro 3 - Planos de Informação do Projeto Cartográfico.	75

## **Índice de Gráficos**

Gráfico 1 - Distribuição dos exames por sexo e resultado	84
Gráfico 2 - Distribuição dos exames por ano, convênio e resultado	85
Gráfico 3 - Pirâmide etária da amostra populacional dos exames	86
Gráfico 4 - Resultados dos exames segundo o ano de realização	88
Gráfico 5 - Resultados dos exames segundo o ano de realização e o sexo	89

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	01
<b>OBJETIVOS</b>	04
<b>JUSTIFICATIVA</b>	05
<b>CAPÍTULO 1 – A ABORDAGEM ESPACIAL COMO ARGUMENTO DAS PESQUISAS GEOGRÁFICAS NA SAÚDE</b>	07
1.1 – Estudos já realizados na área de Geografia da Saúde	07
1.1.1 – Os Primeiros Estudos	07
1.1.2 – O século XIX/XX- A Unicausalidade das Doenças	09
1.1.3 – Início do séc. XX - A Geografia Tradicional e a Saúde	11
1.1.4 – Meados do séc. XX - A Ecologia Humana	15
1.2 – Tendências atuais na abordagem Geográfica da saúde	20
1.2.1 – As Variáveis Ambientais	26
1.2.2 – As Variáveis Sócio-espaciais	30
1.2.3 – Novos Paradigmas da Geografia da Saúde	32
1.3 – Abordagens Geográficas das Enteroparasitoses	36
<b>CAPÍTULO 2 - O APOIO DO GEOPROCESSAMENTO NO ENTENDIMENTO DE FENÔMENOS ESPACIAIS</b>	42
<b>CAPÍTULO 3 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b>	47
<b>CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA</b>	59
4.1 – Discussão das Fontes de Dados	59
4.1.1. – Tratamento dos dados pontuais	60
4.1.2. – Tratamento dos dados zonais (Importação dos Dados IBGE)	69
4.2 – Projeto Cartográfico	72
4.3 – Proposição de Cruzamentos das Variáveis e dos Indicadores	75
4.4 – Aplicação de métodos de análise em Geoprocessamento	80
4.5 – Aplicações do Kernel	81
<b>CAPÍTULO 5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	84
5.1 – Análise do Banco de Dados Alfanumérico de Parasitoses	84
5.2 – A Análise Espacial do Banco de Dados de Parasitoses	93
5.2.1 – Resultados de <i>Himenolepis nana</i>	99
5.2.2 – Resultados de <i>Taenia sp</i>	99

5.2.3 – Resultados de <i>Strongyloides stercoralis</i>	99
5.2.4 – Resultados de Ancilostomídeos	100
5.2.5 – Resultados de <i>Enterobius vermiculares</i>	100
5.2.6 – Resultados de <i>Schistosoma mansoni</i>	100
5.2.7 – Resultados de <i>Ascaris lumbricoides</i>	101
5.2.8 – Resultados de <i>Trichuris trichiura</i>	102
5.2.9 – Resultados de <i>Iodameba butschlii</i>	102
5.2.10 – Resultados de <i>Entamoeba histolytica/díspar</i>	103
5.2.11 – Resultados de <i>Endolimax nana</i>	103
5.2.12 – Resultados de <i>Giardia lamblia</i>	104
5.2.13–Resultados de <i>Entamoeba coli</i>	104
5.3 – Análise das Variáveis de Saneamento	104
5.3.1 – Dados de distribuição da população	105
5.3.2 – Dados de Renda	106
5.3.3 – Dados de Escolaridade	108
5.3.4 – Dados de Abastecimento de Água	111
5.3.5 – Dados de Destinação do Lixo	116
5.3.6 – Dados de Destinação do Esgoto	119
5.3.7 – Síntese de infra-estrutura de saneamento	121
5.4 – Combinações de Variáveis de Sócio-ambientais e Enteroparasitoses	122
5.4.1 – Distribuição da População por Setores e Enteroparasitoses	123
5.4.2 – Síntese de Abastecimento de Água e Enteroparasitoses	124
5.4.3 – Síntese de Coleta e Destinação do Esgoto e Enteroparasitoses	125
5.4.4 – Síntese de Coleta e Destinação do Lixo e Enteroparasitoses	125
5.4.5 – Rendimentos Médios por Setor e Enteroparasitoses	126
5.4.6 – Síntese de Escolaridade e Enteroparasitoses	127
5.4.7 – Síntese de Infra-estrutura de saneamento e Enteroparasitoses	128
<b>CONCLUSÕES</b>	131
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	134
<b>ANEXOS</b>	143

## Resumo

### **Estudo da Distribuição Espacial de Parasitoses e Condições de Saneamento Básico para o Município de Ouro Preto/MG, com o Apoio do Geoprocessamento.**

Elivelton da Silva Fonseca

O processo saúde-enfermidade vem se apoiando em técnicas de gestão ambiental que mostrem acertadamente onde intervir e como os mecanismos de transmissão das doenças se alocam no ambiente. Com o intuito de utilização destas técnicas, mergulhamos na diversidade de informações fornecidas pelo contexto de Ouro Preto para atingirmos nosso enfoque, que é a população que demanda exames para o SUS e particulares, e atingir a análise no nível de domicílio das ocorrências das enteroparasitas. O objetivo geral do trabalho é compreender, dentro da ótica espacial, as relações existentes entre a distribuição de enteroparasitoses de veiculação hídrica e por solos contaminados e as condições sócio-ambientais da cidade, através do uso de recursos de Geoprocessamento. Para atingirmos este objetivo foi necessária a construção de bases de dados, estatística e as ferramentas do Geoprocessamento, na elaboração de análise espaciais. O conjunto de dados é resultante de coletas de exames do Lapac-UFOP, dados de infra-estrutura por domicílios coletados pelo LEPI-UFOP e SMS-OP e a base de dados do censo 2000 do IBGE. A primeira etapa metodológica foi a elaboração da base cartográfica e o tratamento da base de dados alfanumérica, para cruzamento em plataforma SIG. Realizamos uma junção dos dados de exames com os dados de infra-estrutura por domicílios, através do processo de geocodificação dos endereços. O tratamento dos dados de infra-estrutura de saneamento por setor censitário foi realizado através de conversões vetor/raster. No caso dos dados de exames, trabalhados na escala de domicílios, realizamos a análise espacial pela estatística de *kernel*. As camadas de variáveis foram cruzadas na metodologia da Árvore de Decisões, visando a geração de sínteses. Verificamos também a correlação espacial das variáveis de saneamento e sócio-espaciais com as enteroparasitoses. A partir de trabalho de campo construímos um mapa mental no qual destacamos as tipologias de ocupação do espaço da cidade, para que o leitor acompanhe a análise e se insira na paisagem. Através da discussão dos resultados obtivemos subsídios para indicar as principais áreas com prioridade de intervenção, que são: Morro Santana, Morro da Queimada, Antonio Dias, áreas de ocupação mais recente. Bairros como o Centro e o Pilar possuem menor prioridade de intervenções. Através dos resultados das varreduras espaciais constatamos a forte

correlação entre a ocorrência de enteroparasitoses e escolaridade, renda, concentração de pessoas no setor e infra-estrutura de esgoto. Uma fraca correlação espacial foi observada da infra-estrutura de lixo com as parasitoses e com o abastecimento de água. Com a infra-estrutura de saneamento (água, lixo e esgoto) observamos uma correlação significativa. Como conclusão do trabalho, destacamos a grande possibilidade do gestor de saúde de Ouro Preto investir no potencial que são os agentes de saúde, em trabalhos descentralizados, utilizando os mesmos como multiplicadores de políticas de saneamento educativas e incisivas. Em nosso estudo seguimos a tendência contemporânea no pensamento geográfico com foco no indivíduo e sua inserção, para então ampliar por efeitos de irradiação dos resultados. Atendemos esta meta com o estudo de dados desagregados das informações espaciais para a ocorrência de enteroparasitas.

**Abstract**  
**Study of Spatial Distribution of Parasitism and Sanitary Conditions in the Municipality of Ouro Preto/MG, Supported by Geoprocessing**

The health-disease process has been supported by environmental management techniques that prove where to intervene and how transmission mechanisms illnesses are adapted on environment. We're exploring an interface of Ouro Preto health context through information to get focus on population who demands SUS and private tests, besides to achieve residence analyses of enteroparasitism occurrence. The main objective of this work is to understand the relations between distribution of enteroparasitism by hidric propagation and contaminated soil with socioambiental city conditions using Geo processing resources on a spatial view. The objective is obtained by using database, statistical stools like geo statistic and Geo processing for analyses profile. The resulting data are formed by exams collected by Lapac-UFOP, by residence collected by LEPI-UFOP and SMS-OP and IBGE data basis census 2000. At first, the method phase was the elaboration of cartographical basis and treatment of alphanumeric data basis for crossing in SIG platform. It was attached health tests with infrastructure residences data through the process of geo coding addresses. Treatment of sanitation infrastructure data for census sector was done by vector / raster conversion. In the case of health exams got for residence, spatial analyses supported by kernel statistic were done. Both were crossed by Decision Tree method in order to create synthesis. It was verified a spatial correlation between sanitation and socio spatial variable with parasites. Analyzing results we made a mental map sketched on which we show typologies of city occupation in unities to get the idea of recognition. After discussing the results we achieve subsidies to indicate residential areas that need priority to intervention: Morro Santana, Morro da Queimada, Antonio Dias, and recently occupied areas. Centro e Pilar are residential areas with less priority. The results of spatial scanning showed a strong correlation between enteroparasitism and schooling, income, public locations, sewerage system. There was a weak spatial correlation between garbage with parasitism and water supply. It concludes that Ouro Preto administration may invest more in health agents, using them as multipliers in sanitation politic and health education. Showing the priority areas for intervention is a good strategy for spatial management too.

## INTRODUÇÃO

A busca por instrumentos eficazes e rápidos de entendimento das condições humanas é um questionamento que existe em saúde atualmente. O processo saúde-enfermidade tem cada vez mais se apoiado em técnicas de gestão ambiental, que mostrem mais acertadamente onde intervir e como os mecanismos relacionados com a transmissão das doenças se alocam no ambiente.

É próprio de o conhecimento geográfico entender estas indagações, tendo em vista que se fundamenta no estudo do espaço das relações sociais. Ver o ambiente urbano como o organismo dotado da vida social facilita o entendimento do mesmo como dinâmico, e das relações entre os organismos patogênicos e o homem.

Acredita-se que unir o modelo espacial com o modelo da clínica estabelece a ponte entre a Geografia e as ciências da saúde, sobretudo a Epidemiologia, num argumento capaz de levantar as vulnerabilidades sociais e ambientais que predispõem à ocorrência de doenças. A epidemiologia é responsável por entender como a doença se comporta em organismos humanos e a magnitude (numérica) de sua distribuição, e a Geografia da Saúde por estabelecer a relação desta doença com o espaço, destacando o padrão espacial de sua distribuição.

Uma grande preocupação do sistema de saúde no Brasil e do mundo é a busca por uma mudança nos hábitos de vida em prol da saúde, com a atenção básica<sup>1</sup>. A promoção de saúde se baseia em ações voltadas a melhoria de qualidade de vida da população para prevenção das doenças, com políticas educativas, agentes comunitários e de endemias e todo o aparato técnico que a população demanda.

O SUS e as instituições de saúde vêm definindo metas para promover estas mudanças; apesar de ser um caminho longo e tortuoso, uma vez que nossa saúde é

---

<sup>1</sup>Segundo o MS a atenção básica caracteriza-se por “*um conjunto de ações de saúde, no âmbito individual e coletivo, que abrangem a promoção e a proteção da saúde, a prevenção de agravos, o diagnóstico, o tratamento, a reabilitação e a manutenção da saúde*”. É desenvolvida por meio do exercício de práticas gerenciais e sanitárias democráticas e participativas, sob forma de trabalho em equipe, dirigidas a populações de territórios bem delimitados, pelas quais assume a responsabilidade sanitária, considerando a dinamicidade existente no território em que vivem essas populações. É o contato preferencial dos usuários com os sistemas de saúde. Orienta-se pelos princípios da universalidade, da acessibilidade e da coordenação do cuidado, do vínculo e continuidade, da integralidade, da responsabilização, da humanização, da equidade e da participação social. Fonte: Portal da Saúde, acesso 01/10/2007.

fundamentada no modelo da clínica, que veio da “teoria microbiana”, com intervenções no corpo tão somente, considerando menor a importância do ambiente de proliferação (PEITER, 2005).

Um argumento que complementa estas formulações são as metodologias apoiadas no Geoprocessamento, tendo em vista que tratam as informações justamente na carência do modelo da clínica, pois é um conjunto de métodos e técnicas destinadas à coleta, armazenamento, representação e análise de dados espacialmente localizados. Em muitos casos o processo saúde-doença está integrado às condições do espaço. Correlacionando variáveis ambientais com a ocorrência de doenças, a importância destas metodologias está na busca pelas causas das mesmas, se estas estão espacialmente distribuídas.

Buscamos entender o contexto urbano da saúde por meio de uma revisão que direciona nosso tema dentro da Ecologia humana e de autores consagrados do contexto do urbanismo moderno. Também mergulhamos na interface da saúde com a diversidade de atores e vocações do contexto urbano, principalmente para atingirmos nosso enfoque, que é o recorte da população que demanda serviços de exames para o SUS e particulares, bem como atingir a análise no nível de domicílio, das ocorrências das enteroparasitoses em Ouro Preto.

Entendemos que o trabalho permite que novos interesses pela pesquisa em saúde de Ouro Preto sejam despertados, produzindo uma base de dados para consultas e atualizações futuras, tanto da prefeitura como para outros, atingindo assim a esfera da relevância social e da interação entre o aprendizado acadêmico e a pesquisa.

Sendo assim, estudos como este tem como premissa básica a busca, não só por aquisição de conhecimento, mas por integração social e consciência do papel que exercemos enquanto propositores de metodologias aplicáveis à comunidade. Além disto, a publicação dos resultados traz informações para novas intervenções e conhecimento de outras instituições que se interessem pelo tema.

Como forma de fornecer subsídios aos planejadores em saúde, esperamos possibilitar uma melhoria nos serviços prestados à população do município de Ouro Preto; principalmente com o levantamento das áreas susceptíveis para ações efetivas dos programas no combate aos agravos.

A observação da relação causa-efeito da ocorrência de enteroparasitoses por domicílios nos possibilita uma interface entre várias áreas do conhecimento, e uma

parceria entre o poder público e a universidade; a fim de alcançar uma proposta mais próxima do que chamamos interdisciplinar da saúde, na qual o geógrafo cada vez mais se enquadra.

Através de levantamentos de dados e constantes trocas de informações entre os membros de nossa equipe, pudemos dar continuidade a um trabalho que sabemos que abre precedente para outras análises. Destacamos a significância de momentos como a campanha de correção de base cadastral coordenada por nossa equipe, no qual contamos com a ajuda dos Agentes Comunitários de Saúde para um levantamento de informações, melhor descrito na metodologia (capítulo 4). Notamos a riqueza de percepção que os agentes puderam elaborar na construção de croquis com as ruas da cidade e analisamos suas impressões.

A dissertação foi estruturada em seis capítulos. O primeiro capítulo trata da fundamentação teórica envolvendo o espaço e temas relacionados à saúde, na perspectiva da Geografia da Saúde e suas construções, seus dilemas e sua importância no cenário atual da pesquisa científica. Neste capítulo descrevemos também a epidemiologia das enteroparasitoses.

O segundo capítulo é sobre o Geoprocessamento e suas aplicações nos dias atuais.

O terceiro capítulo descreve um pouco de Ouro Preto, nossa área de estudo.

O quarto capítulo trata da metodologia, desde a aquisição dos dados, tratamento dos mesmos a fim de alcançar o objetivo final.

E por fim, o último capítulo trata dos resultados das análises realizadas e sua discussão e o sexto capítulo são as conclusões do trabalho.

## OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho é **compreender, dentro da ótica espacial, as relações existentes entre a distribuição das enteroparasitoses de veiculação hídrica e por solos contaminados e as condições sócio-ambientais de Ouro Preto, sobretudo em seu sistema urbano, do ano de 1995 a 2000, através do uso de recursos de Geoprocessamento.**

As perguntas iniciais que nortearam a pesquisa foram: Como é a distribuição das enteroparasitoses (amostra) em Ouro Preto? Como é a distribuição da população de Ouro Preto? Como se distribui o abastecimento de água? Como se distribui a coleta de lixo? Como se distribui a coleta de esgoto? Quais são as relações existentes entre as variáveis sócio-ambientais e a magnitude da distribuição das enteroparasitoses no espaço?

De posse de várias camadas de informações espaciais sobre Ouro Preto, ainda sem análises, estruturamos as seguintes hipóteses:

- 1. As condições sócio-ambientais e de saneamento básico dos domicílios da área urbana de Ouro Preto influenciam a ocorrência de enteroparasitoses na população urbana,
- 2. A espacialização de ocorrências de variáveis de saúde acarreta ganho de conhecimento na caracterização e compreensão do fenômeno, sendo recurso eficaz para levantamento de susceptibilidade de áreas para ações efetivas de políticas públicas,
- 3. Nosso estudo pode fornecer subsídios à identificação das ocorrências das parasitoses de veiculação hídrica e de ambientes de exposição, sobretudo no meio urbano, que virá a ser apoio à gestão de saúde no Município de Ouro Preto.

A apresentação dos objetivos secundários e do cumprimento de algumas tarefas se faz necessária em busca de atingirmos o objetivo geral. São eles:

- **Caracterizar as condições sócio-econômicas e de saneamento da amostra populacional estudada**, população que realizou exames laboratoriais no Lapac - UFOP, (1995-2000),
- **Avaliar o perfil da população que procurou o Laboratório Piloto de**

**Análises Clínicas (Lapac) da UFOP também entre 1995 e 2000** para realizar exames laboratoriais de enteroparasitoses, por meio de cruzamentos de informações de habitação, renda, escolaridade, faixa etária e gênero e,

- **Espacializar e discutir, em específico, os dados de exames laboratoriais com as ferramentas de análises espaciais**, sobretudo a análise de processos pontais.

## JUSTIFICATIVA

O papel da Geografia da Saúde é entender a distribuição dos fenômenos de saúde, relacionando as fragilidades humanas com os gêneros de vida, no intuito de programar melhorias na qualidade da vida humana.

Esta pesquisa se justifica por estabelecer a relação saúde-doença-ambiente com a finalidade de extrapolar as ações que têm sido feitas, no sentido de que estejam somente agindo nas conseqüências e não nas causas, diante das condições insalubres, ou seja, no *output* do sistema, desconsiderando um sistema inter-relacionado de condições humanas e condições ambientais.

Outro fato observado é a amplitude da distribuição espacial dos enteroparasitas nos países em desenvolvimento, sobretudo em condições precárias de saneamento e nas faixas etárias mais jovens (LUDWING et al, 1999. CARNEIRO et al, 2002. FERREIRA e ANDRADE, 2005. SATURNINO et al, 2005). Segundo Ferreira e Andrade (2005, p. 402) “O parasitismo intestinal ainda se constitui um dos mais sérios problemas de Saúde Pública no Brasil, principalmente pela sua correlação com o grau de desnutrição das populações [...]”.

Segundo Waldman e Chief (1989) apud Carmo e Alves (2005, p.9-10):

“No Brasil, observou-se diminuição na prevalência de infecção por enteroparasitas nos últimos 30 anos, mas mesmo algumas áreas com índices privilegiados de desenvolvimento ainda apresentam taxas de infecção próximas a 30% quando se considera a ocorrência de pelo menos uma espécie de enteroparasita[...].”

Segundo os autores, apesar de no Brasil terem sido realizados poucos trabalhos e com populações bastante heterogêneas, de 1980 a 2001, as prevalências variaram bastante de acordo com o recorte populacional, de 15% para menores de 24 meses, de 80% para grupos de manipuladores de alimentos. No caso de escolares variou entre 23,3 e 66,3 %. Nas populações de periferia, a prevalência foi de 68,9% para pelo menos um parasita.

Muitos estudos apresentam falhas de informações não só por trabalharem com populações heterogêneas, mas devido a amostragens enviesadas por trabalharem apenas pelos atendidos em laboratórios do SUS, que por um lado podem superestimar a prevalência da doença por incluir apenas as classes menos privilegiadas e de outro subestimar por não incluírem todos os seguimentos da sociedade.

Em Ouro Preto, a frequência de enteroparasitas é de 33,4% para a amostra estudada (6658 exames), e na faixa etária de zero a dez anos, encontramos a frequência de 13%. O principal parasita encontrado na amostra foi o *Ascaris lumbricoides*.

O município de Ouro Preto possui uma população de 38.301 habitantes (IBGE, 2000) na área urbana que não possui cobertura de saneamento urbano concessionada, e enfrenta alguns problemas com relação à aceitação e implementação de políticas de tratamento da água. Um dos problemas enfrentados é que não há no município um controle efetivo da qualidade da água para o consumo humano, nem mesmo queixa da população com relação à falta de qualidade, devido ao fato de não se pagar para o tratamento da água local.

Considerando este contexto, destacamos a importância de um estudo estruturado em tais fragilidades do município, a fim de criar ferramentas para o planejamento de ações públicas para auxiliar na resolução destes problemas, possibilitando um destaque para as fragilidades em áreas específicas, bem como o entendimento da condição estrutural dos domicílios da cidade.

Outro ponto que justifica nossa pesquisa é a produção de novas informações úteis a partir dos dados coletados pelo Lapac e pelo Laboratório de Epidemiologia (LEPI) da UFOP. Isto foi possível com o apoio do Geoprocessamento, que tem se mostrado o instrumento mais adequado para construir cenários do ambiente de estudo, utilizando o detalhamento e cruzamento de informações.

## **CAPÍTULO 1 – A ABORDAGEM ESPACIAL COMO ARGUMENTO DAS PESQUISAS GEOGRÁFICAS NA SAÚDE**

A categoria de análise Espaço vem assumindo uma posição de suma importância nos estudos epidemiológicos, uma vez que auxilia na identificação de áreas afetadas pelos agravos, indicando os critérios necessários para possíveis intervenções. Cabe-nos então entender como se fundamentam as questões espaciais associadas à saúde.

### **1.1 – Estudos já realizados na área de Geografia da Saúde**

Diversas foram as abordagens geográficas em saúde, algumas associadas diretamente ao meio ambiente, outras voltadas para compreensão apenas dos agentes causadores das doenças. Por muito tempo se pensou que as doenças eram causadas por ação do meio. Num determinado momento (final do século XIX e início de século XX), a associação do meio com as doenças foi enfraquecida pela teoria da Unicausalidade e observamos uma retomada do interesse pelas questões ambientais na saúde nos dias atuais.

#### **1.1.1-Os primeiros estudos**

A constatação da influência do meio ambiente sobre as condições de vida está implícita na problemática sócio-ambiental desde a antiguidade. Um dos precursores destes estudos sobre a saúde humana foi Hipócrates, que alguns pesquisadores afirmam ser o “pai” da Geografia Médica com a obra “*Dos ares, das águas e dos lugares*”, aproximadamente 480 a.C (LACAZ et.al., 1972). Hipócrates e seus discípulos estabeleceram as primeiras noções para a relação saúde-doença-ambiente explicando o surgimento das doenças através das condições da água, das estações do ano e do clima.

Através de elementos como o fogo, a terra, a água e o ar, sob a idéia de que estes elementos agem sobre o homem, foram construídas noções como doenças endêmicas e epidêmicas, isto ocorre devido à frequência e às condições que acometiam a população (PESSOA, 1978).

Os trabalhos que sucederam Hipócrates, do século XVI até o século XVIII, foram de cunho determinista e descritivo em geografia considerando a influência das

condições ambientais na saúde das populações. O principal intuito destes trabalhos era reconhecer as tipologias de doenças predominantes nos países colonizados (COSTA e TEIXEIRA, 1999).

Neste contexto, o papel dos viajantes naturalistas difundiu uma idéia fantasiosa das doenças que acometiam as populações de diversas partes do mundo, tentando entender o comportamento das mesmas em diversas condições e lugares. Na Renascença, o argumento de Paracelso era que os bons médicos, cosmógrafos e geógrafos devem conhecer as “roupas que os diversos povos vestem”, para entender as enfermidades (PESSOA, 1978).

Segundo Armstrong (1983) apud Peiter (2005), algumas alternativas eram dadas para tratar as doenças como: a mudança para uma área de clima diferente, ou mudança no comportamento que se considerava responsável pelo adoecimento enfatizando a importância do meio para a saúde humana. Este pensamento fez parte da medicina até o século XIX e Peiter (2005) ainda acrescenta que alguns pesquisadores tentaram, no final do século referido, relacionar as doenças com o ambiente, o que se chamou de Patologia Geográfica, de onde teria surgido a Geografia Médica.

O século XVIII foi marcado pela revolução industrial e as suas repercussões nos hábitos de vida das populações na Europa, suas preocupações com as grandes epidemias como a peste, a febre tifóide e a difteria, e o retrato de um quadro urbano insalubre. Segundo Martins (1997), em fins do século mencionado, o foco do combate às doenças na época era o mau cheiro das cidades.

### 1.1.2 - O século XIX/XX- A Unicausalidade das Doenças

*“os infusórios invisíveis são ocasionalmente daninhos, mas apenas, pelo que parece, matando peixes em tanques, tornando a chuva turva, produzindo cheiros desagradáveis e assustando pessoas supersticiosas. É improvável que eles causem malária, pragas e outras doenças – e isso nunca foi mostrado de modo seguro. [...]”*  
(EHRENBERG apud MARTINS, 1997, p.121)

Duas correntes de pensamento relacionadas à saúde predominavam no século XIX: a miasmática, que considerava, grosso modo, as condições do ar como propagadoras de doenças; e a teoria do contágio, em que o contato com contaminantes (sejam eles organismos vivos ou não) poderia causar danos à saúde humana (COSTA e TEIXEIRA, 1999).

A teoria dos miasmas que considerava que o mau cheiro provocava as doenças surgiu no século XVIII, segundo Martins (1997), mas a aplicação destes conhecimentos na Europa a fim de reduzir as doenças aconteceu no século XIX, quando um grupo de médicos sanitaristas sugeriu intervenções para a redução da mortalidade de pessoas<sup>2</sup>. E conseguiram reduzir bastante o quadro implantando soluções em higiene, promovendo a saúde da população. Segundo o autor, os primeiros estudos científicos que relacionavam as condições do ar e as doenças foram realizados pelo naturalista Joseph Priestley no final do século XVIII. Houve um momento de confusão sobre o verdadeiro transmissor das doenças, no qual os pesquisadores consideravam apenas o contágio, de um ser humano para outro.

No mesmo período, foram estudados os parasitas intestinais que, segundo os

---

<sup>2</sup> As primeiras cidades modernas eram parte de um contexto moldado na engenharia sanitária, constituído pelos moldes europeus de formação, em que o crescimento era visto como algo problemático. Em sua obra *História da Cidade*, Benévolo (1993) elabora sobre a influência do contexto industrial na configuração da cidade moderna, com o surgimento da periferia na Europa do século XIX, mostrando o sanitarismo como pano de fundo para as reformas na cidade industrial. Nicolau Sevcenco (1998), em sua obra *“A República: Da Belle Époque à Era do Rádio”* versa sobre a influência destes moldes na reconstrução do centro e porto do Rio de Janeiro do início do século XX, a chamada *Belle Époque*. Foram agrupadas três dimensões de reconstrução da cidade, nomeadas pelo presidente Rodrigues Alves, deveria ser implementada a reforma do porto iniciada com o Engenheiro Lauro Muller, o saneamento, a cargo de Oswaldo Cruz e a nova configuração da cidade, nos moldes de Paris, que seria feita pelo engenheiro urbanista Pereira Passos. Já Para Marques (1998) o urbanismo teria se iniciado no Brasil com os trabalhos dos sanitaristas Saturnino de Brito e Aarão Reis, entre 1890 e 1900.

pesquisadores da época, eram observados durante febres e poderiam surgir de geração espontânea dos restos que se deterioravam no intestino (MARTINS, 1997, p.120).

Na década de 1830, surgiu a teoria microbiana das doenças, a qual considerava a existência de microorganismos que poderiam transmitir doenças, o que foi um grande avanço no entendimento da transmissão.

Houve no século XIX avanços no processo de entendimento da transmissão das doenças, e alguns trabalhos se destacaram. Em meio a sucessivas epidemias de cólera na Europa daquela época, surgiu a teoria do contágio (MARTINS, 1997, 126).

O trabalho mais significativo, do ponto de vista geográfico, na teoria do contágio foi realizado por John Snow (1854), numa associação da ocorrência de cólera em Londres com a presença da bomba d'água de *Broad Street*, contaminada e localizada na vizinhança de *Golden Square*, elucidando a associação da localização com o mecanismo de contágio. O Dr. Snow, em seu estudo na bomba citada, pontuou:

O resultado da investigação foi, portanto, que nesta parte de Londres não ocorreu qualquer surto ou aumento especial do cólera, exceto entre os que tinham por hábito beber (ou fazer uso da) água da bomba em questão (*Broad Street*) [...]

Muitos autores consideram que o trabalho do Dr. Snow tem relação direta com o surgimento dos estudos de distribuição de fenômenos no espaço. Ele levantou um argumento que veio a ser muito utilizado em todos os estudos posteriores: o recurso cartográfico de visualização para entender os fenômenos de saúde, como se pode ver na figura seguinte:

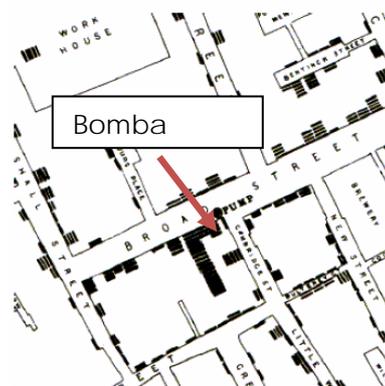


Figura 1: Ocorrência de Cólera em Londres.  
Fonte: adaptado de Snow (1999)

Para Mello (1998), somente a partir desse trabalho pudemos observar uma análise gráfica a serviço da Geografia da saúde, tendo posição e localização como atributos. Snow e suas construções fundamentaram a noção intuitiva na Epidemiologia, na visão de Najjar e Marques (1998), com os estudos de informações referenciadas no espaço, inovando as possibilidades dentro da ciência.

Entender os fenômenos de saúde e sua associação com o meio ambiente passou pelos argumentos das descobertas científicas de modo que, quando a discussão era pautada em informação a nível microscópico, o espaço geográfico ficou um pouco esquecido; quando a sistematização baseada na Unicausalidade deixou de ser o único argumento, o espaço retorna e observa-se a multiplicidade de causas para a transmissão.

### **1.1.3 - Início do Século XX - A Geografia Tradicional e a Saúde**

Ferreira (1991) versa sobre os trabalhos de geografia da saúde que sucederam às abordagens do século XIX, contextualizando o contato entre a geografia tradicional positivista e a epidemiologia:

Os contatos iniciais entre a geografia científica e a epidemiologia, ambas ainda sob a influência predominante da tradição positivista do século XIX, resultaram nos primeiros trabalhos sistemáticos de geografia médica, voltados à descrição minuciosa da distribuição regional das doenças, empregando amplamente recursos cartográficos. Os primeiros esforços de aproximação entre a geografia e a epidemiologia resultaram, essencialmente, em um intercâmbio de métodos de análise (cartografia, bioestatística), sem haver, no entanto, o desenvolvimento de conceitos que fossem mais interdisciplinares. (FERREIRA, 1991, p. 303)

Entendendo a importância da geografia tradicional para os estudos da saúde no Brasil, destacamos alguns de seus expoentes a seguir, e quais são suas associações com a Geografia da Saúde.

Muitos pesquisadores da geografia tradicional brasileira se fundamentam nos escritos de Vidal de La Blache. De caráter empirista, os lablachianos buscavam produzir as chamadas monografias urbanas, a fim de sistematizar as particularidades de cada espaço geográfico com o seu sítio. Por meio de descrição destes espaços com estudos comparativos, eram elaboradas teorizações.

Os estudos desta vertente foram muito aplicados nas décadas de 30, 40 e 50,

sobretudo na geografia urbana. Posteriormente no Brasil houve a entrada do Neopositivismo americano nas construções geográficas, dando corpo aos estudos baseados em modelos estatísticos, além do planejamento territorial, sobretudo pelo interesse do regime militar (MARQUES, 1998).

Nesta mesma época ocorrem mudanças nas concepções e conceitos como paisagem e lugar, sendo que a paisagem tem relação com entendimento mais estático da representação do espaço, enquanto que o lugar tem relação com a vivência, pertencimento do ser humano. Estes conceitos adquirem uma importância maior que o espaço em geografia, mesmo com variações como o conceito de *espaço vital*, de Ratzel, com fortes raízes na Ecologia.

Hartshorne teceu neste mesmo período considerações sobre o papel do geógrafo, que seria entender a interação e integração dos fenômenos em termos de espaço, associando o mesmo a todas as dimensões da vida.

Uma construção teórica foi elaborada em geografia com o intuito de explicar uma concepção de espaço derivada da noção hipotético-dedutiva: a *planície isotrópica*. A formulação remete a um espaço que leva em consideração todos os elementos constituintes da condição humana: o clima, a geomorfologia, a estrutura da população, em uma superfície matricial passível de expansão e circulação em quaisquer direções. Seria importante considerar nesta construção as distâncias entre os elementos, responsável pela diferenciação dos espaços, até então considerados homogêneos (CORREIA, 1999).

Como podemos observar, são diversas as visões da Geografia e seus reflexos na Geografia da Saúde, originadas junto com a própria história da medicina, nos quais se destacam a Geografia da População, a Cartografia, a Geografia Médica, a Geomedicina, e o próprio Geoprocessamento.

O foco destas ciências em algum momento pode ser entender o comportamento das doenças com diversos pontos de vista. Assim, muitas indagações vêm sendo alvo de pesquisadores, visando entender o *locus* das condições humanas e sua interferência nos quadros de saúde da população.

Referindo-nos aos estudos da Geografia da Saúde, entende-se que os que se propõem a identificar padrões espaciais para as doenças são parte da Nosogeografia, e os que se dedicam a entender a atenção médica e a distribuição da infra-estrutura da

mesma são parte da Geografia da Atenção Médica (PEITER, 2005). Nosso trabalho se enquadra no objetivo principal da Nosogeografia, utilizando o recurso do Geoprocessamento como suporte metodológico para as análises.

No Brasil, principalmente ao longo do século XX, muitos trabalhos foram elaborados em saúde, causando intervenções diretas no contexto da cidade. Podemos citar a intervenção realizada por Oswaldo Cruz no início do mesmo século que ocasionou a Revolta da Vacina (1907), na incursão do Brasil no urbanismo moderno. Segundo Fonseca (2007), as primeiras preocupações do urbano moderno no Brasil estiveram relacionadas com intervenções sanitárias e foi com a epidemia de febre-amarela, a cólera e a varíola que houve as intervenções mais sistematizadas.

Os trabalhos do início do século seguiram a perspectiva moderna, de onde surgiu o Neopositivismo, com o objetivo de entender o espaço cartesiano, as relações topológicas entre os elementos espaciais, o tratamento das informações espaciais com o argumento matemático.

Segundo Gerardi (1981), a geografia que surgiu na década de 1950, fruto da Revolução Quantitativa, foi um rompimento com o empirismo, fundamental para o entendimento do tratamento de dados característico da Geografia dos dias de hoje.

A busca da geografia quantitativa por formulações mais seguras e quantificáveis nos trouxe um meio estritamente geográfico de interpretação: a resposta espacial dos dados. Com este avanço, foi possível estabelecer relações entre as unidades espaciais, como vizinhança, concentração de ocorrências e potencial.

O tratamento estatístico dos dados caminhou em outra vertente, que era associada às construções espaciais, no qual Pereira (2001) considera a presença de um dualismo entre a abordagem racional e experimental das ciências, caracterizado pela visão qualitativa e quantitativa dos dados. Em contraponto, para o autor, nem as pesquisas qualitativas se isentam de quantificação, nem o contrário ocorre, devido à liberdade de interesse por objetos distintos em pesquisas, sobretudo quando se tratam de métodos.

Em Geografia, o que diferencia as duas abordagens é o tratamento que se dá aos dados. É possível produzir análises espaciais tanto de cunho quantitativo como qualitativo, e até associar as duas.

As análises de dados quantitativos, como é o caso dos índices, visam uma compreensão mais sintética, relacionada com a série de dados coletada pelo pesquisador,

que terá o trabalho de interpretação e construção de representação para estes dados (PEREIRA, 2001).

A construção de indicadores, principalmente das condições sócio-espaciais da população no contexto urbano, esclarece uma série de informações que podem estar sendo marginalizadas pelo pesquisador. A resposta pelo índice nos dá uma gama de informações mais ampla do que o estudo seccional de variáveis.

Recentemente observamos a aplicação dos mesmos índices espacializados, que são ganho de informação, para visualização dos dados e intervenções. Os mapas constroem uma interface que aproxima o usuário dos dados do ambiente de estudo.

Cabe ressaltar os momentos da pesquisa proposta, que trabalhara nas vertentes do tratamento de dados tanto em quantificação como em qualificação, ambos geográficos, não tratando com dualismos, mas com unidade. O foco principal são as análises tratadas em mapas, mas para atender a nosso objetivo, produzimos outras informações como complemento.

Para Mello (1998), somente a partir desse trabalho pudemos observar uma análise gráfica a serviço da Geografia da saúde, tendo posição e localização como atributos. Snow e suas construções fundamentaram a noção intuitiva na Epidemiologia, na visão de Najjar e Marques (1998), com os estudos de informações referenciadas no espaço, inovando as possibilidades dentro da ciência.

Entender os fenômenos de saúde e sua associação com o meio ambiente passou pelos argumentos das descobertas científicas de modo que, quando a discussão era pautada em informação a nível microscópico, o espaço geográfico ficou um pouco esquecido; quando a sistematização baseada na Unicausalidade deixou de ser o único argumento, o espaço retorna e observa-se a multiplicidade de causas para a transmissão.

#### 1.1.4 – Meados do Século XX - A Ecologia Humana

O ramo da Geografia que se associa com a Ecologia é chamado de Ecogeografia. O conceito foi criado por Tricart e Killian, em 1979. Segundo Mendonça (1996, p. 53), a conceituação é: “o homem, assim como os outros seres vivos, é um elemento da natureza, com a qual está ligado por múltiplas relações de interdependência”.

O papel da Ecogeografia é entender como o homem se comporta e se relaciona com o meio em que vive. Este conceito foi a culminância de um casamento entre a geografia e a Ecologia, que se inicia na década de 1930.

Um conceito importante na Geografia da relação ecológica é o meio ambiente. Segundo Czeresnia e Ribeiro (2000, p. 598) “O conceito de meio ambiente, do ponto de vista ecológico, envolve o espaço de reprodução das espécies e a fonte de recursos para essa reprodução”. A constante busca do homem pelos recursos da natureza construiu a idéia de que esta busca é fundamental para o entendimento da teia social.

No caso das doenças, a relação inversa acontece quando o espaço é modificado socialmente e isto modifica a configuração espacial daquela. Desta forma, a busca pelos recursos torna-se secundária e entra a condição social e econômica na construção de uma nova teia de interesses, que dão nova configuração a distribuição da doença (Czeresnia e Ribeiro, 2000).

A Ecologia foi muito aplicada aos estudos urbanos, em uma perspectiva que se transpôs para o urbano com o nome de Ecologia urbana. O entendimento desta teoria também tinha a cidade como foco, mas do ponto de vista humano e cultural. Marques (1998) destaca que o homem e o meio biótico possuem vocações como nas aptidões dos indivíduos, que competem entre si. Desta forma, cada espaço é resultante de um momento de competição. O que contrapõe a competição e impede que haja conflitos de maior proporção é o que o autor chama de ponto de vista cultural, a ordem moral, outra força que rege as cidades e a sociedade.

Na Ecologia Urbana da Escola de Chicago, o homem competia apenas por recursos e se inseria no espaço que retrata exatamente esta competição. No segundo momento, o processo de adaptação ficou associado às condições de adaptação funcional de cada espaço às mudanças da sociedade urbana como um todo. Esta escola teve como fundamento básico o entendimento do urbanismo como modo de vida, e a capacidade de

competição humana, sendo que o homem se diferencia dos outros animais pela sua capacidade de modificar a natureza.

As áreas da cidade, no entendimento da Ecologia, estão sujeitas a processos de invasão-sucessão, que dão origem ao mecanismo de apropriação de novas áreas no ambiente (MARQUES, 1998).

A Ecologia humana também nasceu em 1930 nos estudos do russo Pavlovsky, e foi mais a fundo no entendimento do modo de vida do homem, como o mesmo (re) produz o/no espaço, onde observamos a presença dos diversos entes patogênicos que circundam a vida do mesmo e seu processo de adaptação. Segundo Silva (1997, p. 586):

Pavlovsky desenvolveu uma teoria de marcado cunho ecologista, mas cujo grande mérito foi o de estabelecer o conceito de que o espaço era o cenário no qual circulava o agente infeccioso – a patobiocenose; este cenário era classificado em natural, ou intocado pela ação humana, e antropúrgico, alterado pela ação humana.

Os estudos ecológicos consideram os impactos das intervenções tanto em nível local como global, e privilegiam a noção de que há uma perspectiva integrada das ações no meio. Segundo Nielsen, a aproximação ecossistêmica permite estabelecer a interconexão entre os elementos do ecossistema. Assim:

Human social systems have both local and global impacts that can impair the quality of life, predispose to disease, and even threaten life support systems. It has become essential to try to understand our world as a complex socio-ecological ecosystem and take such steps as are necessary to manage human affairs in ways that promote the health not only of people but also of the planet. Reductionist science by itself cannot deal with the complexity of this task. The ecosystem approach is one means to this end since it recognizes the interconnectedness of biotic and abiotic elements of the environment and effectively derives from a management perspective. Simply stated, managing for human health must be embedded in the wider pursuit of ecosystem health. (NIELSEN, 2001, p. 70).

Para o autor, existe uma interface clara entre os estudos de Ecologia e os recursos de mapeamento. Podemos constatar que o mapeamento é muito importante para manipulação de dados em qualquer ambiente, de modo que o meio pode ser entendido

através do agrupamento de informações sobre sua estrutura:

[...] Because ecosystems have structure, they can be mapped, so it is not surprising that the Geographic Information Systems (GIS) technology is important in environmental management. Maps have extraordinary power to screen out unnecessary information and help untangle messy reality and facilitate a focus on ecosystem's key features [...]. (NIELSEN, 2001, p. 71).

Os mapas agrupam as informações necessárias ao usuário, assim como selecionam camadas de informações espaciais. Como facilitador da tomada de decisão, o argumento espacial tem ampliado a visão de forma interdisciplinar, não só em saúde, mas em muitas áreas do conhecimento e serve aos estudos ecológicos na observação de fenômenos cristalizados no espaço das relações sociais ao longo do tempo.

Dentro das perspectivas da influência do meio nas condições de saúde das populações, considera-se um divisor de águas, no Brasil, o trabalho de Lacaz et.al. (1972, p. 1), que pontua:

A Geografia Médica é a disciplina que estuda a Geografia das doenças, isto é, a patologia à luz dos conhecimentos geográficos. Conhecida também como Patologia geográfica, Geopatologia ou Medicina geográfica, ela se constitui como um ramo da Geografia Humana ou, então, da Biogeografia.

Fundamentado nas bases do pensamento Geográfico, tendo influência de diversos autores que contribuíram com esta vertente da Geografia, como Max. Sorre e Pavlovsky, os autores buscaram trazer um aparato que possibilitasse produzir conhecimento da Geografia da Saúde, sobretudo do ponto de vista da tropicalidade e do cunho nacionalista de suas discussões, tratadas no Brasil.

À luz dos conhecimentos dos Complexos Patogênicos de Sorre, observou-se que os fatores que influenciam a ocorrência dos agravos ou mesmo determinam a adaptação do homem ao ambiente estão agrupados nas seguintes categorias: fatores físicos, geográficos ou ambientais; fatores humanos, sociais ou culturais; fatores biológicos, além de fatores sociais negativos. Segundo Peiter (2005, p. 10):

[A] década de 1930 [foi] quando se estabeleceu o paradigma da ‘Tríade Ecológica’ (homem-agente-ambiente) [...] Naquela década é publicado um importante trabalho - *a Teoria dos Focos Naturais das Doenças Transmissíveis*, de Pavlovsky, que vai novamente trazer para o conhecimento médico a vertente ecológica das doenças, definindo importantes conceitos como o de circulação do agente no meio natural e o da formação do ‘complexo agente-ambiente’, denominado *de patobiocenose*, que mais tarde deu origem à “Epidemiologia Paisagística”. Praticamente na mesma época, na França, o geógrafo Maximilian Sorre desenvolve um conceito similar, o de “*complexo patógeno*” em seu artigo “*Complexes Pathogènes et Géographie Médicale*” (1933), que contribuiu para a recuperação do interesse da relação entre geografia e saúde.

A preocupação em entender relação homem-meio/sociedade-natureza parte primeiro dos geógrafos, que visam explicitar o conjunto de elementos responsáveis pelas causas das doenças, através de conceitos como o *foco natural*, o *ecúmeno* e o *Gênero de vida*:

No século XIX houve um distanciamento entre a Epidemiologia e a Geografia, fruto da teoria da Unicausalidade das doenças e do advento do positivismo, que até a década de 1930 taxava os trabalhos geográficos em saúde de determinismos.

Posteriormente os trabalhos de saúde foram calcados no modelo ecológico das doenças, entendendo a importância de prevenção em meio à multicausas que o meio oferece para o adoecimento. O entendimento da relação do ambiente com as doenças sempre retorna quando os modelos biológicos não conseguem explicar as causas do adoecimento (PEITER, 2005).

Considera-se a costura destes conceitos com um ambiente urbano hoje estagnado e com a perspectiva integrada entre os elementos sociais e físicos, a fim de estabelecer os riscos do ambiente à sobrevivência do homem, produto e produtor deste ambiente. A conceituação mais construtiva para explicar as relações “homem-agente-ambiente” surgiu na efervescência dos estudos da Ecologia e se estabelece nas construções das ciências humanas - o conceito de Complexo Patogênico:

Na complexidade das relações que interessam simultaneamente ao biólogo e ao médico, procura-se uma noção sintética suscetível a orientar as pesquisas do geógrafo. A interdependência dos organismos em jogo na produção de uma única doença permite

inferir uma unidade biológica de ordem superior; o complexo patogênico. Compreende, junto com o homem e o agente causal da doença, os transmissores e todos os seres que condicionam ou comprometem a existência humana. Ao propormos esta noção, há alguns anos, seguimos os entomologistas levados por considerações desta natureza ao estudar as doenças parasitárias das plantas. Os complexos patogênicos do homem são apenas casos particulares da imensa série de complexos patogênicos que se formam em torno de cada ser vivo. (SORRE, 1948, p. 13).

O conceito de Max. Sorre é amplamente aplicado aos estudos relacionados à geografia humana e mostra a aplicação nos estudos ambientais, até mesmo transpostos para o Brasil, é o que vamos desenvolver no estudo por contemplar nossa análise.

Lacaz et al (1972) acrescentam aos estudos de Max. Sorre a efervescência da vida na paisagem tropical, que proporciona a ocorrência destes processos saúde-doença-ambiente, principalmente em função da facilidade dos complexos patogênicos. O autor também apresenta fatores que influenciam nas condições de vida das populações em relação à patologia tropical, como o tipo de solo, as coleções de água e os tipos de habitação, presença de animais domésticos ou domiciliados, sobretudo no âmbito da cidade.

As condições de habitação, de acesso ao saneamento básico, dos recursos hídricos, de higiene, do solo são importantes no processo de transmissão de várias doenças que se proliferam no espaço urbano e serão abordados na temática apresentada em tese, pois fazem parte das variáveis estudadas, pertinentes aos estudos da influência das condições do meio para a saúde humana.

Em relação às construções teóricas da Ecologia, o avanço do Possibilismo foi que o ambiente não era mais considerado estático, e suas contradições deveriam ser vistas como fruto das ações humanas sobre o meio, num conceito mais amplo e de base mais sólida.

As análises da influência da presença humana no meio ambiente colocam a importância dos trabalhos de campo e das descrições, comparações, correlações das tipologias espaciais dos fenômenos sociais (MENDONÇA, 1996), sobretudo com o surgimento do conceito de *gênero de vida*, calcado no Possibilismo de Vidal de La Blache. Segundo La Blache apud Sorre (1984, p. 104):

Os gêneros de vida têm uma autonomia que se vincula à personalidade humana e a segue. Não apenas o beduíno e o felá apresentam compelição diferente, mas também o pastor valáquio e o cultivador búlgaro e, mesmo em nossa costa, o marinheiro e o camponês. A alma de uma parece ser formada por um metal diferente dos outros.

“Os gêneros de vida remetem à organização humana frente às condições de uso dos recursos, em formas ativas de adaptação, na totalidade de sua organização, técnicas e domínio da natureza, e de sua coesão enquanto grupo social” (SORRE, 1984, p.104). É, portanto, um conceito mais antropocêntrico e mais próximo do contexto urbano.

Estabelecendo uma relação entre estes dois importantes conceitos, podemos considerar uma série de variáveis do meio, de organismos vivos ou não, além de as condições de organização humana do espaço, o conjunto de fatores responsáveis pela ocorrência de uma doença em uma área, ao passo que a mesma doença pode se disseminar ou nem sequer ocorrer em outra área.

## **1.2 – Tendências atuais na abordagem Geográfica da saúde**

A aplicação dos recursos da espacialização de fenômenos, através dos sistemas que associam bancos de dados geográficos e os dados coletados pelos serviços de saúde, mostra uma constante busca por alternativas que contribuam para a interpretação da distribuição espacial das ocorrências de saúde, tendo como objetivo melhorias no processo de planejamento dos serviços prestados e detecção clara dos critérios nosológicos apresentados no espaço.

Em Epidemiologia, a utilização do Geoprocessamento, sobretudo os Sistemas Informativos Geográficos (SIG), tem contribuído para melhorar a descrição das doenças em grandes conjuntos de variáveis espacialmente distribuídas. A análise geográfica é um dos métodos mais adequados para avaliar as condições ambientais para ações de prevenção e controle.

Muitas doenças podem ser entendidas desvinculadas da questão espacial, mas quando o processo de transmissão está ligado ao meio, como é o caso de algumas doenças parasitárias, não se pode deixar de entender o espaço. Este se coloca como categoria estratégica na construção dos eventos do ambiente que envolve as doenças. O

enfoque do trabalho são as doenças vinculadas ao meio ambiente, que é o caso das enteroparasitoses.

Segundo Strauch e Souza (1998), desde a década de 70, existe um grande número de dados de saúde passíveis de espacialização, não aproveitados segundo esta natureza. Entretanto, o argumento espacial tem-se ampliado muito nas pesquisas do planejamento em geral. Desde a informatização e a criação dos recursos de SIG (década de 1990), podemos contar com poderosas e ágeis ferramentas para a construção de cenários espaciais com estes dados.

Para Câmara et al (1998) os epidemiologistas têm utilizado muito os padrões de distribuição das doenças em suas análises, ampliando as possibilidades de uso dos dados coletados.

Há um crescente interesse em entender as causas dos fenômenos que provocam o adoecimento, pois o conhecimento das mesmas fornece subsídios à prevenção. Esta busca pela prevenção é parte de um (re) encontro da metodologia geográfica com os estudos epidemiológicos.

São diversas as possibilidades de um estudo detalhado de fatores que envolvem as causas do processo saúde-doença, a saúde em amplo sentido (o planejamento, a prevenção e o controle de doenças) e este tipo de estudo pode proporcionar alternativas bem estruturadas para o combate das doenças. Deixamos de agir no *output* do sistema: a transmissão, que está sujeita a uma série de influências do ambiente. Entendemos, portanto, que agindo na promoção de saúde e na prevenção das doenças, teremos um ganho na gestão urbana. (MEDRONHO, 1995).

A gestão e o planejamento urbano na saúde têm utilizado muito o conceito de espaço geográfico, que teve grandes avanços em contato com os estudos da saúde. Czeresnia e Ribeiro (2000) pontuam que o espaço é fundamental nos estudos epidemiológicos e o entendimento do comportamento espacial de uma doença, tanto com propósitos etiológicos como administrativos, se faz presente na interface entre as duas ciências.

A Geografia oferece ao estudo das doenças elementos de localização e busca, entendendo o padrão da distribuição dos fenômenos, suporte para a análise das causas e a relação das mesmas com o contexto socioambiental. O papel da geografia é responder perguntas como “onde se localiza?”, “quais as características desta localidade?”, “onde a

população exposta se encontra?" e "que padrão a localização estabelece?".

Dentro da problemática de Ouro Preto, observamos o interesse de alguns grupos marginais por áreas periféricas, que gerou algumas tipologias urbanas evidenciadas por Moura (2003) e revisitadas em nosso trabalho (ver cap. 3). Outras áreas mostraram uma ótica menos organizada do espaço urbano, onde através do trabalho de cadastro dos domicílios pudemos observar uma série de vias não cadastradas em nossa base.

Consideramos que isto faz parte do processo natural de aquisição de espaços, baseado no valor da terra, de onde surgem as demandas de expansão, que muitas vezes não podem ser controladas sem um planejamento apoiado em sistema de cadastro adequado.

Santos apud Randolph (1998) destaca a emergência de questões espaciais e territoriais no âmbito do planejamento urbano e regional para várias ciências como a Geografia, a Economia e a Sociologia, caracterizando uma “ruptura epistemológica” com os saberes estritamente especialistas, que se tornam pluridisciplinares, numa aproximação entre o senso comum e o saber científico. Isto acontece porque a cidade pode ser vista dentro da ótica transversal, porque nela não há a segregação do conhecimento.

O autor considera fundamental a contribuição do Geoprocessamento no contexto desta nova base da ciência, estabelecendo talvez um desafio metodológico, ou mesmo o surgimento de uma nova abordagem para o conhecimento científico, surgida na década de 90, com o principal intuito de entender a organização espacial.

A análise dos processos espaço-tempo é fundamental para os estudos das doenças, sendo importante a abordagem do contexto urbano, para compreensão dos processos que regem a dispersão das condições insalubres, com suas evoluções. A configuração espacial é o retrato das estratégias dos grupos sociais que o habitam e os estudos desta configuração devem considerar estas estratégias, bem como a relação da produção do espaço urbano, ao longo do tempo (MARQUES, 1998). Na visão de Barcellos (1996, p. 392):

[...] incorporar a categoria [ou conceito de] espaço em estudos de saúde, significa não só estabelecer diferenciações entre conjuntos de regiões conforme características que as distingam, mas também introduzir a variável localização nestes estudos. Pressupõe discutir diferenças entre estas regiões e sua relação com a estrutura espacial na qual estão

inseridas].

O estudo das condições impostas pela dinâmica urbana busca atualmente um argumento mais forte que a distribuição espacial dos fenômenos, que é o estudo detalhado das condições estruturais da população exposta às condições insalubres, utilizando indicadores seguros, ao mesmo tempo flexíveis em contato com as condições reais, para explicar os padrões desta distribuição.

O uso do binômio espaço-tempo no urbano existe para estabelecer a ponte entre o número/classificação e sua aproximação com a realidade, de forma que Moura (2003) destaca as possibilidades da gestão e do planejamento urbano relacionadas ao espaço e ao tempo. A autora estabelece que a complexidade das relações espaciais ao longo do tempo as torna um processo e não simples descrição, e que a incorporação do tempo, a quarta dimensão nas abordagens urbanas, remete a construção de cenários para as mudanças que ocorrem no ambiente.

Como dissemos, a cidade que vemos hoje é um retrato (dinâmico e mutável) das construções sociais ao longo do tempo e das intenções dos diversos atores que vigoram neste contexto (Barcellos 1996). Sendo assim, as condições do subdesenvolvimento e desigualdades geram uma gama de espacialidades que devem ser vistas com olhos diferenciados. O entendimento do ambiente urbano na ótica espacial é bastante complexo, mas fundamental na saúde e em qualquer estudo que privilegie noções espaciais.

Na mesma temática, Harvey (1980) considera o espaço urbano como sendo produto das contradições da sociedade que o ocupa e a divisão deste privilegia ou exclui os grupos sociais, devido a pressões econômicas e políticas.

Do ponto de vista do ambiente construído, a cidade é vista como o *lócus* da relação funcional/social, de modo que a modificação do ambiente construído ocorre em um tempo mais longo e sua função social ocorre em outro mais curto (HARVEY, 1992). Tendo em vista esta formulação, podemos considerar que as contradições e segregações no espaço urbano são retratos da sociedade que o ocupa, e também de suas transformações ao longo do tempo.

Czeresnia e Ribeiro (2000), a partir dos estudos de SANTOS (Milton Santos), reafirmam este argumento dizendo que a forma das cidades é resultado das condições sociais, econômicas e culturais dos grupos que a configuram. Entendemos o espaço como produto das relações sociais, com maior amplitude que a simples descrição representativa do ambiente da vida humana.

A complexidade do contexto urbano que retrata as condições de saúde das populações é principalmente ditada por condições estruturais e sociais, em função de um modelo mais complexo que a simples perspectiva dual na relação do homem com o meio. Na visão holística, diversas variáveis exercem, em conjunto e relacionadas, influência sobre a ambiência. Sobre o surgimento da relação da epidemiologia com o conceito geográfico:

[...] Em epidemiologia, o espaço foi inicialmente compreendido como resultado de uma interação entre organismo e natureza bruta, compreendida independente da ação e percepção humanas. Da mesma forma, na geografia clássica, o espaço foi entendido como substrato de fenômenos naturais, como o clima, a hidrografia, a topografia, a vegetação, etc. Porém, na origem do desenvolvimento do objeto da epidemiologia, assim como na da geografia, já se manifesta a tensão que interrogou a lógica desse conhecimento que opôs natureza e cultura, natural e artificial, corpo e mente, subjetivo e objetivo, entre outras dualidades clássicas que caracterizaram a emergência das ciências [...] (CZERESNIA e RIBEIRO, 2000, p. 596)

O contato inicial da Geografia com o conceito de espaço, portanto, já dava claras afinidades metodológicas com a epidemiologia, que vieram a crescer na medida em que cresciam também as tensões em relação ao objeto das duas ciências.

Santos (1996) foi autor de muitas contribuições para o entendimento do conceito e ele considera que a espacialização deve tratar o espaço como um sistema de objetos e um sistema de ações, o que ele caracteriza como fixos e fluxos, constituindo um híbrido na compreensão da relação do homem com o meio.

Devemos destacar a ação do homem como fator integrador, que torna um objeto qualquer descrito ou disposto no espaço, bem como age sobre ele de acordo com seus interesses e ao longo do tempo. Na saúde, a configuração espacial obedece às mesmas regras de sobreposição de funções e formas no espaço.

De fundamentação na Geografia crítica, Santos foi um dos principais a entender o quadro de desigualdades e de exclusão que o urbano propaga e muitos autores relacionam as conceituações dele com a saúde. Para Santos (1988) o espaço é resultado

de como o homem age sobre o mesmo, ao longo do tempo, com mediação nos objetos naturais e artificiais.

Segundo Silva (1997), os estudos de geógrafos como Pierre George são de muita utilidade para a epidemiologia, de modo que a organização do espaço das relações sociais pode ser transposta para epidemiologia com a mudança apenas do objeto de análise, deixando de ser a relação homem-meio e tornando-se o processo saúde-doença. O autor divide o espaço didaticamente em três categorias: espaço natural, não utilizado pela ação humana; o espaço percorrido, sem alterações profundas da ação humana e o espaço organizado, completamente alterado pela ação do homem e o principal foco da epidemiologia. As alterações nesta última categoria são voltadas para os interesses econômicos do homem e, segundo o autor, de muito uso no entendimento da distribuição das doenças.

Outros elementos foram tratados pela geografia crítica e servem aos estudos de saúde como o sistema de objetos e o sistema de ações. Tanto o sistema de objetos como o sistema de ações são resultado das formas e as funções, de modo que o espaço é um resultado de um mosaico de formas com diferentes funções influenciadas pela periodização, cada uma sendo retrato de seu tempo. O processo de saúde/doença abarca muito destas funções, que são perceptíveis através das formas, para entender porque algumas doenças são endêmicas, ou mesmo prever situações de epidemias.

Os sistemas de objetos compreendem estruturas físicas dos equipamentos urbanos e organizações da estrutura produtiva; os sistemas de ações compreendem os movimentos sociais, organizações dos mecanismos sociais e regras, programas, leis e partidos (DANTAS et al, 1998).

O entendimento da relação entre espaço e tempo vendo-os como inseparáveis, iniciou-se nos estudos de Hägerstrand (1973), segundo Moura (2003), demonstrando a importância do Surgimento da “Geografia do tempo”, podendo abarcar os fenômenos que ocorrem com os interesses de grupos sociais ao longo do tempo, de modo sistêmico.

O comportamento de doenças e sua disseminação no espaço seguem a mesma regra, de modo que observamos o ressurgimento de doenças que já haviam sido eliminadas e o fato de não tratarmos mais de erradicação em estudos epidemiológicos foram observações de uma perspectiva de que há uma relação da doença com o espaço, e destes dois com o tempo.

A teorização de Santos (1996) produziu considerações a respeito das realizações sociais, que se espacializadas em conjunto, dão origem a um espaço que é resultado deste conjunto de variáveis de diferentes períodos, sobrepostas e que coexistem, dando um significado ao mesmo.

Assim, doenças que existiam e haviam sido combatidas podem experimentar novas condições propícias de retorno, num mesmo espaço, relacionadas com uma série de condições do meio que tornam possível sua reinserção.

### **1.2.1 - As variáveis ambientais**

Um conjunto de variáveis ambientais pode ser elencado como responsável, em seu desequilíbrio, pelo processo de adoecimento. Destacamos as variáveis associadas ao estudo das enteroparasitoses, sobretudo de veiculação hídrica e por solos contaminados, onde é importante observar a relação destas doenças com o saneamento básico.

No que diz respeito à esfera dos recursos hídricos, água potável é fundamental para melhoria nas condições de vida da população, e existe relação direta do mau uso da água e o agravamento de quadros insalubres. A água se coloca como primordial para a qualidade de vida, e a perda desta qualidade geralmente está ligada à primeira. Segundo Hespagnol:

Não é possível, nem desejável separar as doenças relacionadas com a água daquelas afetadas pela falta de saneamento básico adequado [...] Algumas infecções, tais como as provocadas por hemintos [...], que podem penetrar na pele em contato com solos úmidos, não são controladas somente através da provisão de água potável, e só podem ser removidas através de instalações sanitárias adequadas. (HESPANHOL, 1999, p. 254)

Sobre os impactos que a urbanização brasileira gerou nos recursos hídricos, Carmo (1999) considera dois principais: o aumento da demanda por serviços e a contaminação por esgotos domésticos. Considerando o intenso e concentrado (na região Sudeste) processo de urbanização brasileira que aconteceu no século XX, com a migração de população rural para o ambiente urbano, observamos uma estrutura de distribuição e fracionamento da terra, assim como da infra-estrutura das cidades “um processo penoso e desigual”.

A ausência de saneamento é um dos principais fatores relacionados às condições

precárias e, portanto, ocorrência de parasitas em geral, haja vista que a contaminação do meio ambiente se faz na ausência de estrutura de tratamento de água, destinação do esgoto e do lixo.

Segundo a OMS, a falta de água tratada atinge mais de um bilhão de pessoas no mundo e, a água pode causar doenças como febre tifóide, cólera, malária, dengue e febre hemorrágica. Algumas das doenças de notificação compulsória do MS como as citadas e a esquistossomose estão no *hall* das doenças cujo contágio ocorre pela água contaminada. Até mesmo o mau armazenamento da água pode causar algumas doenças, como a dengue e a malária.

O esgoto doméstico é outra variável ambiental que afeta as condições humanas. A presença de esgoto doméstico em condições inadequadas de coleta e tratamento são fatores decisivos para a contaminação.

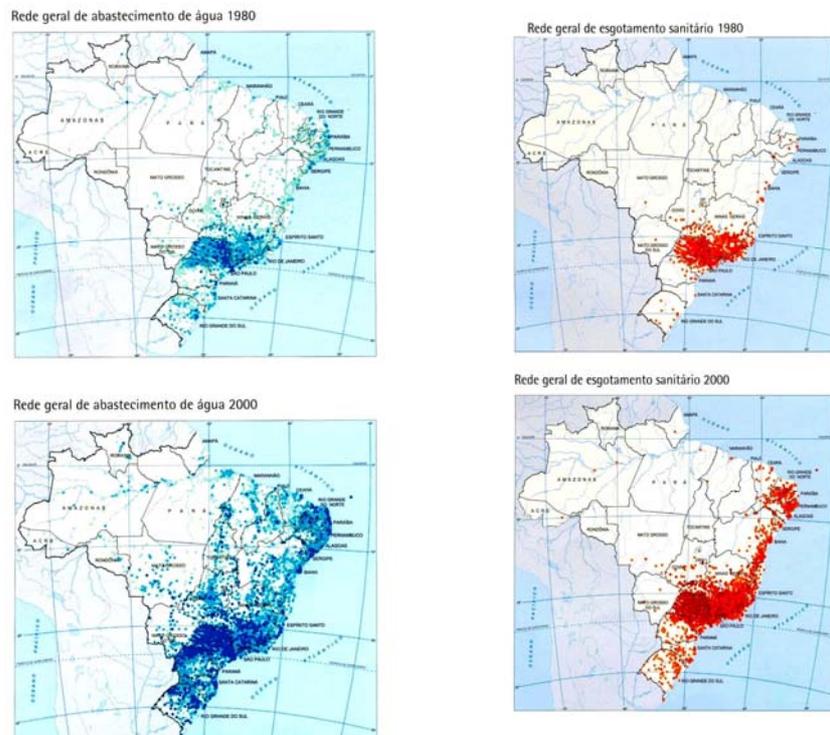
A variável que vem sendo tratada mais recentemente com importância é o lixo doméstico. Foi constatado que o mesmo pode ser um contaminante para diversas doenças, pois é nicho para proliferação de microorganismos. O tratamento do lixo impõe mais do que soluções técnicas de coleta e destinação, e impõe mudanças nos hábitos de vida das pessoas (FERREIRA, 2006).

O saneamento básico, como um conjunto das variáveis citadas, prevê todo um aparato de serviços e equipamentos urbanos que se incluem na infra-estrutura e devem ser distribuídos equitativamente. Apesar disto, no contexto urbano, as áreas marginais geralmente são mal servidas de saneamento, pois não há alcance deste serviço a estas áreas. A falta de saneamento é uma das explicações para o fato de que as doenças que recrudesceram entre as populações pobres distribuídas no espaço urbano ressurgiram.

Cabe-nos problematizar ainda mais o saneamento no Brasil, que experimentou substanciais mudanças nas últimas décadas. Segundo Hespanhol (1999), um grande divisor de “águas” para estas mudanças foi o estabelecimento na Conferência de Mar Del Plata, em 1977, do período de 1981 a 1990 como a “Década Internacional do Abastecimento de Água e Saneamento”. Segundo o autor, muitas mudanças foram propostas, mas há que se percorrer um caminho ainda longo, de muitas décadas. Este caminho é mais longo para os países em desenvolvimento, pois sua situação é mais precária.

O Brasil não apresenta destaque positivo em saneamento, nem comparado aos países da América Latina, com apenas 55% da cobertura urbana pelo saneamento e 35% na área rural (HESPANHOL, 1999). Com a cobertura do abastecimento de água quase 90% da população tem acesso à água encanada (VARGAS, 1999), apesar de muitos domicílios ainda não possuírem o serviço.

Mesmo assim, no Brasil o saneamento tem melhorado, segundo os dados do IBGE, na quantidade do acesso ao abastecimento de água e esgotamento em rede geral. Os mapas mostram um considerável aumento dos domicílios atendidos da década de 1980 para 2000.



Figuras 2 e 3 – Brasil - Rede geral de abastecimento de água e Coleta de esgoto em rede geral. Fonte: IBGE, 2007.

Podemos entender visualmente através dos mapas anteriores, a concentração de domicílios com água e esgoto tratados, que aumentou consideravelmente de 1980 para 2000. Os mapas azuis são do abastecimento de água e os mapas vermelhos são do esgotamento sanitário.

Com a limpeza urbana e a coleta de lixo o caminho é outro e muito mais novo, voltado para a coleta seletiva e destinação adequada aos resíduos por categorias. Muitos municípios possuem coleta de lixo, mas poucos possuem aterro de destinação adequada

do mesmo. Na figura abaixo mostramos informações a respeito da coleta e destinação do lixo no Brasil:



Figuras 4 e 5– Brasil: Limpeza urbana e Coleta de lixo por Municípios Brasileiros. Fonte; IBGE 2007.

Nas figuras anteriores mostramos a distribuição dos municípios que tem limpeza urbana e coleta de lixo no Brasil, na figura 4. A figura 5 mostra os municípios que possuem coleta seletiva e aterro sanitário.

Tanto os serviços de abastecimento de água como de coleta de esgoto no Brasil têm melhorado, mas a distribuição da água tratada demanda uma série de adequações e o saneamento básico é o serviço com menos cobertura nos municípios brasileiros, segundo números do IBGE (2000) (CARMO, 1999).

Destacamos também que há um espalhamento das cidades ao longo das vias de acesso e toda infra-estrutura segue o mesmo caminho, privilegiando a grupos específicos.

Na discussão dos resultados da pesquisa (capítulo 5), abordamos algumas questões relativas ao saneamento básico e problematizamos o tema em Ouro Preto.

Correia (2002) considera a valorização da terra o fator crucial no entendimento da configuração atual da distribuição de serviços e infra-estrutura urbana. Assim como há ambientes propícios à ocupação para as pessoas de alta renda, ou que se fazem prover de infra-estrutura ao custo de financiamentos, geralmente áreas mais planejadas e privilegiadas e mais caras, há o restante para as pessoas de baixa renda, as áreas marginais, menos servidas de saneamento.

Em contraponto, Smolka (1993) elenca a complexidade a cidade do terceiro mundo abordando a marginalidade, considerando que este processo não pode ser encarado do ponto de vista dicotômico. Segundo ele, a complexidade urbana, o processo de favelização ou de formação do espaço das elites não podem ser vistos como “relações causa/efeito”, de forma que estão atrelados a uma série de condições relacionadas à especulação e capital.

### **1.2.2 - As Variáveis sócio-espaciais**

Além das variáveis ambientais, a convivência do homem em sociedade cria uma série de variáveis sócio-espaciais que devem ser consideradas no processo de adoecimento. As desigualdades sociais evidenciam algumas áreas para o maior risco de transmissão, enquanto o conjunto de infra-estrutura e condições de higiene, renda, moradia, dentre outros, influenciam no adoecimento.

O conjunto destas variáveis associadas ao urbano é retratado por Barcellos (2005), que mostra a teia de relações de fundamental importância para entendermos este quadro:



Figura 6 – Esquema: relação entre categorias utilizadas para medir desigualdades. Fonte: Barcellos (2005)

O autor trata das variáveis da estrutura social em sua construção, demonstrando o contexto que complementa a cidade vista externamente, o qual está mais relacionado ao local de residência. Não aponta a questão institucional e da infra-estrutura urbana e remetendo somente para os espaços domiciliares, coletivos e as condições dos indivíduos que os ocupam, numa nova perspectiva geográfica.

A presença de variáveis que influenciam no processo de infecção não é certeza de adoecimento em todos os casos, pois há que se considerarem as alternativas individuais, como o contato, a resistência imune, cuidados, dentre outros fatores. Defende-se, para entender o processo de transmissão, a Geografia dos corpos, fundamentada na relação de cada indivíduo com o meio.

Como complementação aos estudos apresentados, hoje observamos uma grande preocupação com o ambiente urbano dinamizado em saúde, tendo em vista que a presença humana é o fator decisivo no entendimento das condições ambientais. Pessoa (1978, p. 152) destaca:

Os fatores que intervêm na incidência e propagação das doenças infecciosas e parasitárias em uma região, são numerosos e complexos. Atribuí-los somente às condições geográficas e climáticas é tão errôneo como incriminar somente a presença do germe [...] Não se deve limitar, todavia, o termo ‘geografia’ de uma doença, no sentido estrito que se entende por esta ciência. Se se pode, em um mapa, delimitar as áreas de endemicidade ou epidemicidade da cólera, da peste, da malária, das leishmanioses, etc., é que pelo termo geografia deve-se considerar não só a geografia física, o clima e os demais fenômenos meteorológicos, que caracterizam geograficamente a região, mas ainda as geografias humana, social, política e econômica. E os fatores que mais intervêm na variação e propagação das doenças, são justamente os humanos.

Segundo Breilh (1991) é de fundamental importância ao pesquisador de saúde entender as leis que determinam a magnitude da distribuição da população no espaço e

no tempo. Acrescentamos considerações a respeito da importância destas observações sob a ótica do espaço e as associações corpo-espaço que podem dar uma interessante resposta aos estudos epidemiológicos.

Outros aspectos das condições urbanas como as habitações têm bastante influência sobre as condições de saúde da população. Os ambientes domiciliares em condições inadequadas podem gerar uma série de nichos para a proliferação de doenças como chagas ou mesmo a dengue, que se alojam em condições de habitações irregulares e/ou coletivas, como as favelas e outros aglomerados urbanos.

Segundo Neri (2004) a compreensão das relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente constitui etapa primordial no desenvolvimento de um modelo de planejamento capaz de nortear políticas que visem ao bem estar das pessoas e a preservação do ambiente.

### **1.2.3 - Novos paradigmas da Geografia da Saúde**

Atualmente a Geografia da Saúde discute o ressurgimento de doenças consideradas banidas a um século do nosso meio social – como a cólera, a febre-amarela, a dengue e a leishmaniose – e outras já amplamente disseminadas no ambiente urbano, como conseqüência de um contexto estagnado e agravamento de quadros insalubres do ponto de vista do saneamento.

Tem-se observado a busca por um conceito de saúde que vá além do controle das enfermidades e caminhe para a análise espacial do sistema de distribuição da assistência médica e de seu consumo, através de indicadores mais complexos capazes de discernir a respeito dos níveis de saúde da população.

Segundo Sabroza et al (1995) apud Oliveira (2002), o que ocorreu nos últimos anos foi uma redução na mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias, conseqüência de aumento do atendimento dos serviços de saúde e do agravamento do quadro de doenças crônicas e AIDS.

Como complemento, Marques (1995) considera que a emergência de doenças que já haviam sido banidas de países desenvolvidos e subdesenvolvidos, torna-se grande preocupação dos estudos epidemiológicos nos dias atuais, devido a sua relação com problemas do ambiente, apesar de grande avanço na cobertura da atenção.

Tratando-se da ocorrência e ressurgimento de diversas doenças, as chamadas doenças reemergentes, discussões que contemplam diversas abordagens estão sendo postas em prática, contribuindo para a construção de um conhecimento mais amplo. Segundo Marques (1995, p. 1): “The current emergence and global dissemination of some new and resurgent infectious diseases have surpassed national frontiers, increasingly affecting developing and also developed countries”.

No caso específico do Brasil, tem-se que a *transição epidemiológica*, fator que influencia diretamente o ressurgimento destas doenças, ainda não pode ser considerada uma etapa vencida, tendo em vista a heterogeneidade dos diversos contextos urbanos das cidades no país, ocasionando a convivência entre progressos e retrocessos no combate às doenças nas cidades, não na perspectiva linear, a condição de vencer uma etapa, como proposto por Becker (2005).

Para a autora, por possuírem “muitos Brasis”, torna-se difícil vencer a barreira da heterogeneidade no acesso à saúde, bem como os avanços ocorrem em condições diversas no espaço brasileiro, tendo em vista as desigualdades regionais e o *substratum* do subdesenvolvimento. Portanto, estaríamos enfrentando novos e velhos problemas sobrepostos no espaço, sem fronteiras muito definidas.

Na mesma ótica e remetendo-se ao contexto do pós-modernismo, Guimarães (2007) se apóia na Geografia do Corpo, como fundamentação para o entendimento de uma saúde vinculada aos percursos e experimentações do corpo no processo de adoecimento e de busca pela saúde, entendendo-o inserido no contexto sócio-espacial. A partir de uma perspectiva local para o entendimento do todo, tem trazido contribuições fundamentais para resolver os problemas relacionados à promoção de saúde.

Segundo Guimarães (2007, s. 8), “as diferenças corporais servem como base para as formas sócio-espaciais de inclusão, exclusão, opressão, produzindo experiências diferenciadas de saúde e doença [...]”, considerando todas as informações impressas no corpo e sua percepção de mundo.

Embasando a relação da Geografia com a Epidemiologia, na perspectiva das relações corpo-espço, Czeresnia e Ribeiro apontam:

Em epidemiologia, o uso do conceito de espaço acompanhou o desenvolvimento teórico da geografia, especialmente da vertente chamada geografia médica. Pensando a especificidade desses estudos, destaca-se, mais uma vez, a importância da teoria de transmissão de germes como estrutura nuclear da apreensão da relação entre espaço e corpo, constituindo-se

também em limite epistemológico à intenção de compreender o espaço como uma totalidade integrada. (CZERESNIA E RIBEIRO, 2000, p. 597).

O nó crítico que dá força às relações citadas acima é o processo de transmissão, que traz à tona todas as limitações deste corpo, em diversos pontos de vista. Podemos observar estas limitações, no caso das doenças vinculadas ao meio, muito mais associadas ao mesmo do que às vontades do corpo. Alguns outros fatores são relevantes e certamente a resposta para esta configuração da doença é ambiental.

Foucault (1987) destaca a organização e classificação em locais para tratamento de saúde, em espaços terapêuticos, que tendem a “individualizar os corpos, as doenças, os sintomas, as vidas e as mortes”, o que dá um caráter mais econômico e fiscal e de vigilância aos espaços e aos corpos. Aprofundando ainda mais na perspectiva do indivíduo, Valadares (2000, p. 130) pontua:

O corpo é o lugar de lutas e lutos, de produção e perdas, e isso constitui o viver. Não há vida sem corpo. O corpo é um espelho da alma, e este espelho se espalha por tudo o que lhe é relacionado, o que constitui a vida e, por isso, não há corpo sem vida. Sem vida, ele é apenas coisa, resto. A vida humana constitui-se por um lado em tratar o corpo, esse resto infinito, como um sinal, como uma forma, um vazio, um lugar de criação, ou melhor, de invenções.

Por traz de todos os sentimentos e sensações que podemos experimentar está uma *encorpção*, segundo o autor, o fato do sentir *eu*, em que o ser humano torna seu corpo alvo de suas pretensões, julgamentos, ansiedade, etc.

Na geografia, os novos paradigmas vão de encontro às formulações mostradas, na infinidade de usos da ciência, tem cada vez mais se preocupado com sua aplicabilidade em diversas direções. Segundo Edward Soja, “nunca se espacializou tanto”, em todos os ramos da ciência, artes e cultura. Na construção recente de Barcellos:

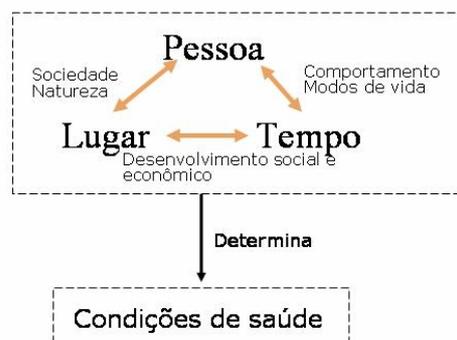


Figura 7: Modelo das relações pessoa, lugar, tempo. Fonte: III Simpósio Nacional de Geografia da Saúde, 2007

Observamos a entrada de um novo elemento nas construções geográficas, que tradicionalmente se fundamentavam no tempo e no espaço, mas agora com uma nova escala de análise que é a pessoa, na reflexão realizada por Barcellos (2007). Estes estudos se baseiam na percepção individual de cada espaço, e nas expectativas em relação a este espaço.

Em nossa campanha de correção da base de dados, no trabalho de percepção dos Agentes Comunitários de Saúde de Ouro Preto (ver FONSECA e LEITE, 2007), ficou clara a infinidade de percepções possíveis, pois cada indivíduo percebe e experimenta o meio de uma forma, “percebe seus riscos” de uma forma (FREITAS, 2000), e mesmo percebe sua saúde individualmente.

Então, por que não tentar entender em um estudo individualizado de condições de saúde, de necessidades em saúde, de encontros individuais com a promoção da saúde?

Em nossa pesquisa, ao quebrar a perspectiva de outros estudos, entendemos o avanço das construções quando se considera as informações em nível de domicílio, ou de indivíduo. Outros trabalhos vêm privilegiando as inferências na escala de setores, bairros e unidades espaciais maiores. Consideramos que é o primeiro passo, tratar estes dados de forma quantitativa e privilegiar a forma qualitativa das informações espaciais.

Para tanto, não há quebra do sigilo das informações individuais, porque o objetivo do trabalho é, partindo do indivíduo, entender o todo que é a distribuição espacial das ocorrências de saúde-doença, observando a concentração de informações espaciais em dados lapidados, nunca brutos.

### 1.3 - Abordagens Geográficas das Enteroparasitoses

As enteroparasitoses tendem a se localizar em áreas carentes de condições adequadas de saneamento, como zonas rurais e áreas urbanas mais vulneráveis do ponto de vista do saneamento. Elas são um dos principais problemas de morbidade do Brasil e a principal forma de detecção da infecção é através da realização de exames laboratoriais.

Essas infecções têm ampla distribuição geográfica e alta prevalência em países em desenvolvimento, nos quais os principais focos de transmissão são áreas que possuem condições precárias de habitação, de higiene e alimentação (TAVARES-DIAS, 1998; TAVARES-DIAS e GRANDINI, 1999; LUDWING et al 1999; CAMPOS et al, 2002; ARCAS e GAGLIANI, 2005, MASCARINI E DONALISIO, 2006).

No âmbito da distribuição da população por faixas etárias, as crianças são o principal grupo de risco, devido ao maior tempo de exposição e hábitos de higiene inadequados (CAMPOS et al, 2002). Outro fator que expõe as crianças é o contato com ambientes coletivos, como escolas, centros de recreação, clubes, etc.

Retratando a distribuição da doença e problemas relacionados à notificação e contextualizando, Mascarini & Donalísio (2006, p. 298), pontuam:

Infections caused by helminth (nematode) worms - *A. lumbricoides*, *T. trichiura* and *Ancilostomatidae* - were estimated to encompass 39 million cases, with 10 and 22.1 million for each worm, respectively, exceeding infections caused by malaria, which reached 35.7 million individuals in the 1990s. Since the 1940s, the number of studies seeking to quantify the prevalence of intestinal parasitism in Brazil has been elevated. However, most of this research reflects the reality of small municipalities, complicating the process of obtaining a diagnosis of the overall situation in the country [...].

A infecção por enteroparasitas pode ser causada por helmintoses e protozooses. Os helmintos podem ser: bio-helmintos, quando necessitam de hospedeiro intermediário (trematodas e cestodas), e geo-helmintos, quando utilizam o solo para sua evolução. “Entre os geo-helmintos, os ovos (no caso do *Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis* e *Trichuris trichiura*) ou as larvas (*Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus* e *Strongyloides stercoralis*) se tornam infectantes quando as condições de clima e umidade são favoráveis” (SOUZA et al 2002). Os protozoários transmitidos pela via hídrica, por sua vez, podem ser classificados em patogênicos (*Entamoeba histolytica*

e *Giardia duodenale*) e não patogênicas (*Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii* e outras).

Os sintomas das enteroparasitoses são dor abdominal, náuseas, diarreia ou constipação intestinal, digestão difícil e flatulência, e as condutas para o tratamento podem ser diversas, desde privação do contato com o ambiente propagador até medicação específica. Este agravo pode afetar o desenvolvimento físico e intelectual, pois tem associação com a diarreia crônica e a desnutrição. Além disso, segundo Souza et al (2002), alguns enteroparasitas estão associados também à anemia ferropriva, devido ao fato de se alimentarem de sangue, caso do *A. duodenale* ou *N. americanus*, que segundo a autora se fixam na mucosa intestinal quando adultos, ou mesmo *T. trichiura*, que pode em casos extremos de hiperinfecção causar diarreia sanguinolenta (ver CANTOS et al, 2004).

Com relação às condições do solo e relevo para os geo-helminhos, solos arenosos e depósitos aluviais são mais favoráveis ao desenvolvimento de larvas e a disponibilidade hídrica, relacionada a determinados tipos de solo, podem se constituir criadouros de verminoses. As larvas das chamadas geo-helminthoses são capazes de sobreviver em solos areno-argilosos e argilosos (LACAZ et al, 1972).

Para as enteroparasitoses o contato com o solo contaminado ou a ingestão de alimentos ou água contaminada associado às condições de higiene, bem como condições inadequadas de coleta e tratamento de esgoto são características fundamentais para o desenvolvimento de ambientes de proliferação.

Alguns estudos consideram a presença de animais domésticos um possível agravante para a presença de parasitas (LACAZ et al, 1972; MASCARINI E DONALISIO, 2006).

Vários programas vêm sendo implantados no intuito de controlar o problema das parasitoses, sobretudo no ambiente urbano, mas têm atingido êxito apenas em países desenvolvidos, devido ao fato de faltar custeio das atividades necessárias a projetos educativos envolvendo a comunidade e o alcance dos mesmos ser limitado em relação às comunidades mais carentes, principalmente atingidas (LUDWING et al, 1999).

Políticas acertadas com informação, redução das condições precárias e controle efetivo dos agravos não têm sido realizadas, e intervenções pontuais como a realização

de exames não tem surtido o efeito desejado no combate às parasitoses.

Dentro das preocupações em escala mundial, existe o informativo *Action Against Worms*, por iniciativa da *World Health Organization*, com políticas educativas nos países pobres para a redução da infestação e campanhas informativas para medicação adequada e acesso à mesma, uso da água, higiene, e promoção escolar. O principal foco do texto são o *Shistosoma mansoni* e os parasitas mais comuns, que atingem principalmente países carentes da África. Segundo o informativo (WHO, 1, mar 2003, p. 2):

The sheer number of people affected by schistosomiasis (also known as bilharzia) and common intestinal worms (also known as soil-transmitted helminths) is staggering. Around **2 billion people** harbour these infections; in other words, worms infect more than 1/3 of the world's population. **Three hundred million are severely ill due to worms and of those at least 50% are school-age children.** In 1999, WHO estimated that schistosomiasis and soil-transmitted helminths represented more than **40% of the disease burden** due to all tropical diseases, excluding malaria, and that infectious and parasitic diseases - most of which are preventable or treatable - are the primary causes of death world-wide. Mortality is in fact a rare consequence of parasitic infection, but due to the massive number of people affected world-wide, the number of deaths is substantial. In Africa alone, the death toll due to schistosomiasis may be as high as 200,000 every year. Having said that it is the chronic, long-term – and often insidious – damage to a person's health which is of even greater concern.

O informativo sugere uma mobilização social, sobretudo por parte da escola, para políticas de educação sanitária, para explicitação de mecanismos de contágio das parasitoses, de medicamentos que devem ser utilizados em cada caso e informações sobre países que possuem as doenças como endêmicas, dentre outros.

Segundo Lima e Cotrim (2004, p. 231) “dentre os problemas sociais do país encontram-se: a miséria, a falta de acesso ao sistema de saúde e a educação da nossa população. Essas três condições são bases para um grave problema de saúde: as enteroparasitoses”. Por não haver uma política de educação sanitária incisiva, principalmente entre as comunidades mais carentes, há um agravante do problema envolvendo estas doenças considerando que, apesar da medicação, o contato com o ambiente pode ser propício à reinfeção e o controle ainda demanda uma série de melhorias, de hábitos culturais e das condições do ambiente. Os ciclos de transmissão, conforme representados nas figuras que se seguem, devem ser combatidos, considerando todos os fatores envolvidos:



Figura 8 a e b, ciclos de transmissão de enteroparasitas. Em “a” esquistossomose e em “b”, helmintoses. Fonte: “a” - Omar Carvalho, Iº Seminário de Geoprocessamento da UFMG, 2004 e “b” informativo *action against worms*, da WHO, março de 2003, vol. 1.

No Brasil, foi instituído em 2005 o Plano Nacional de Vigilância e Controle das Enteroparasitoses, da SVS-MS, com o objetivo de “**reduzir a prevalência, a morbidade e a mortalidade por enteroparasitoses no país**”. Segundo o documento, os parasitas intestinais são os mais frequentemente encontrados nos seres humanos, sendo agravos importantes de serem entendidos.

O plano estabelece as competências de todas as esferas do poder público da saúde com relação ao combate dos agravos, no que tange a criação de políticas de educação, controle e prevenção dos mesmos. No âmbito destas atribuições, consideramos as mais importantes: notificar os casos ocorridos, realizar exames laboratoriais, coletar informações em todos os níveis e promover campanhas educativas.

Consideram-se as parasitoses mais frequentes as causadas pelos nematelmintos, a esquistossomose mansônica, a giardíase, a teníase e a amebíase. Os objetivos específicos do plano são:

- Conhecer o comportamento epidemiológico das enteroparasitoses quanto ao agente etiológico, pessoa, tempo e lugar - agente hospedeiro e meio ambiente;
- Normatizar, coordenar e avaliar as estratégias de prevenção e controle das enteroparasitoses;

- Organizar a distribuição para os laboratórios de saúde pública de insumos para a realização do diagnóstico laboratorial das enteroparasitoses;
- Identificar os principais fatores de risco para as enteroparasitoses;
- Desenvolver atividades de educação continuada para profissionais de saúde, e sensibilização para comprometimento dos gestores;
- Desenvolver atividades de educação em saúde e mobilização social para a população em geral;
- Estruturar e coordenar a rede de assistência aos pacientes nos níveis de atenção primária, secundária e terciária, incluindo alta complexidade;
- Acompanhar e certificar sistematicamente os dados referentes à qualidade da água para consumo humano.

O controle das parasitoses intestinais pode ser feito como políticas sanitárias que envolvam educação das comunidades vulneráveis para a higienização do ambiente de vida e de seus alimentos, alternativas que só funcionam em contato direto com a comunidade.

A Secretaria de Saúde de Ouro Preto possui programas de controle efetivo de diarreia nas Unidades de Saúde, além de realizar campanhas com exames laboratoriais no LAPAC, da UFOP. Contudo, nenhuma política de educação sanitária ainda é realizada.

Um problema enfrentado pela população de Ouro Preto é o tratamento de água, se comparado a outros municípios como Belo Horizonte, devido a sua condição de não possuir tratamento adequado por parte da prefeitura ou de um órgão especializado. A própria prefeitura realiza o tratamento da água com cloração, e a população recebe este tratamento gratuitamente. Tendo em vista este fato, podemos considerar que, do ponto de vista do uso da água, principalmente para ingestão, o município como um todo é uma possível área de transmissão, dado o tratamento de sua água e seus agravantes.

Há que se observar, portanto, que além da melhoria das condições socioeconômicas e de infra-estrutura geral, o **engajamento comunitário** é um dos aspectos fundamentais para a implantação, desenvolvimento e sucesso dos programas de controle. Há uma integração muito produtiva da população com os agentes de saúde do município, que vão de encontro às questões sociais através de queixas da população quanto aos seus

problemas de saúde, no que tange a administração pública. Sendo assim, estas alternativas poderiam **utilizar o potencial dos agentes de saúde como multiplicadores de informações em saúde**, em políticas simples de prevenção das enteroparasitoses, associadas a um apropriado aparato de infra-estrutura de usufruto da população.

Está bem estabelecido que as parasitoses intestinais sejam mais freqüentes em regiões menos desenvolvidas, considerado o sentido mais amplo da palavra. Nos países subdesenvolvidos, as parasitoses intestinais atingem índices de até 90% ocorrendo um aumento significativo da freqüência à medida que piora o nível socioeconômico.

Pesquisas populacionais sobre parasitos intestinais foram realizadas em diversas regiões do Brasil e mostram freqüências bastante diferentes, de acordo com as condições locais de saneamento e características da amostra analisada (CARMO E ALVES, 2005).

## **CAPÍTULO 2 - O APOIO DO GEOPROCESSAMENTO NO ENTENDIMENTO DE FENÔMENOS ESPACIAIS**

Os estudos realizados na área de Geografia Médica no Brasil tiveram como período de maior produção os anos compreendidos entre 1890 e 1950, como descrição das condições ambientais associadas às doenças (PESSOA, 1978), que também passam pela evolução do urbanismo no Brasil. A partir daí essa vertente deixou de ser prioritária nos estudos científicos, e somente na década de 1980, apoiado por métodos de análise espacial baseados em sistemas computacionais, sobretudo o geoprocessamento, observou-se uma retomada do interesse pela variável espaço nos estudos em saúde.

Com o advento das técnicas computacionais destinadas à caracterização do ambiente, podemos observar novas possibilidades com a modelagem e os estudos de caráter normativo e propositivo para entender a estruturação interna das cidades, com análises voltadas para projetar cenários futuros para as mesmas, a fim de planejar e entender o crescimento (MARQUES, 1998).

Dentro da gama de estudos contemporâneos e no advento das tecnologias computacionais, relacionando a Geografia e a Epidemiologia, o papel dos Sistemas Informativos Geográficos (SIG) é proporcionar a análise da distribuição de pacientes; no monitoramento da qualidade da água e de vetores; as variações em caso de epidemias; e a avaliação, em tempo real, de situações de emergência (PINA, 1998). Podemos assim considerar a análise espacial como uma ferramenta estratégica no entendimento do processo estrutural de envolvimento da sociedade com a doença, fundamental para a inclusão de um modelo de saúde preventivo, além de o poder que os sistemas mencionados têm de facilitar este tipo de análise (espacial) e até mesmo possibilitar maior refinamento em algumas delas.

Os processos metodológicos fundamentados no Geoprocessamento têm aporte teórico na teoria dos sistemas e, segundo Moura (2003, p. 49):

Uma das principais contribuições metodológicas do Geoprocessamento à pesquisa geográfica é, certamente, a possibilidade de implantar processos de análises que, quando trabalhados somente em termos conceituais, aparentam ser muito complexos. Esses processos são a abordagem e a análise **sistêmicas**, conceitos que trouxeram para as ciências que lidam com uma complexa gama de variáveis, em especial para as ciências espaciais, grande ganho na aproximação entre o modelo de estudo e a realidade [...].

O ponto de partida para o entendimento da teoria dos sistemas foi a década de 1950, e esta teoria auxilia nos dias de hoje com a Modelagem de Sistemas Ambientais, no entendimento do comportamento dos fenômenos no espaço. O surgimento da chamada Geografia Quantitativa, calcada no Neopositivismo, foi responsável por transformações no objeto geográfico que forneceram subsídios à descrição interna das cidades, estabelecendo correlações e análises estatísticas espaciais e temporais sobre o espaço urbano, na visão de Marques (1998). Através de modelos matemáticos e da teoria dos sistemas esta Geografia busca entender, de forma quantitativa, hipotético-dedutiva e da tecnologia, os fenômenos da superfície terrestre (COSTA e TEIXEIRA 1999).

Segundo Christofolletti (2004), esta época foi marcada pela substituição da perspectiva *reducionista* pela visão *holística*, que se tornaria *pensamento sistêmico*, estabelecendo relações partindo do todo para entender as partes do sistema. Para este autor as partes só podem ser entendidas dentro do contexto maior que é o todo. Na mesma vertente, Christofolletti (1999) considera que o sistema é um conjunto estruturado de objetos e/ou atributos, relacionados entre si. Moura (2003) defende o uso do geoprocessamento para a visão holística, considerando que o todo é mais que a simples soma das partes, e que o conjunto de métodos e técnicas pode promover a compreensão das partes isoladamente, assim como de suas contextualizações no conjunto.

Podemos considerar a vasta aplicação da modelagem em saúde, de modo a se construir aplicações maiores que apenas retratar as condições de saúde, com uma perspectiva além do modelo médico amplamente difundido e aplicado nos dias atuais, com o auxílio das abordagens espaciais. O incentivo para estas abordagens é o conhecimento que se produz a partir do entendimento do meio, das relações sociais e da organização espacial.

Sendo a Geografia a ciência da *organização espacial*, ou “um sistema funcional e estruturado espacialmente” (CRISTOFOLETTI, 1999), destacamos a importância do trabalho do geógrafo de construir modelos aplicáveis e dinâmicos dentro da complexidade do meio.

Segundo Moura (2003) a visão holística nos permite estabelecer que os fenômenos espaciais estejam em constante mutação com o passar do tempo, e estão também inter-

relacionados. Estaríamos assim acrescentando aos cenários a noção de tempo, fundamental para o entendimento da dinâmica ambiental.

A análise espacial é anterior ao SIG, e a mesma surgiu fundamentada em análises estatísticas, próprias da Geografia quantitativa de 1950, que substituía o trabalho descritivo em Geografia por formulações mais concretas (GERARDI, 1981). Através do estudo das relações entre os elementos espaciais, ainda sem o apoio dos sistemas computacionais, se estabelecia a análise quantitativa em Geografia.

Posteriormente, com o advento dos sistemas de informática surge e se difunde este argumento rápido e eficaz que é o SIG. São diversos tipos de aplicações permitidas por eles na saúde, e destacamos a avaliação de condições de saúde em estudos prospectivos ou preditivos, que servem muito à epidemiologia. Os estudos de distribuição espacial das doenças podem ser apoiados em análises mais simples, como a alocação das ocorrências ou a área de influência de um determinado evento e cruzamento de informação espacial em camadas; ou mais complexas como a avaliação da concentração das ocorrências com método Geoestatístico em busca de um padrão para a distribuição dos eventos.

Com a entrada a popularização dos sistemas computacionais na década de 1980, viu-se novas possibilidades no entendimento dos fenômenos espaciais (XAVIER-DASILVA, 2001). Os avanços no Geoprocessamento proporcionaram uma revalorização e um aumento de possibilidades da Geografia quantitativa, assim como interesse pela mesma. Na definição de Moura (2003, p. 8) podemos observar as possibilidades do Geoprocessamento nas análises ambientais em geral:

É um sistema que produziu um progresso na representação dos fenômenos na Terra. A maioria dos autores considera o Geoprocessamento como três grandes áreas, que são o Processamento Digital de Imagens (PDI), a Cartografia Digital e os Sistemas Informativos Geográficos (SIG) [...].

Para Xavier-da-Silva (op. cit.) a ciência remete a um conjunto de técnicas que tornam possível transformar um banco de dados em informações relevantes, obedecendo à lógica do pensamento sistêmico, de modo que se transporta a realidade para representações o mais próximas possível, considerando um agregado de sistemas

relacionados entre si. Os sistemas ambientais representam sínteses da realidade, distribuídas no espaço e caracterizando o mesmo.

Os SIG são definidos como: um conjunto de procedimentos utilizados para armazenar e manipular dados georreferenciados (ARONOFF, 1989); sistema de suporte à tomada de decisão que integra dados referenciados espacialmente em um ambiente de respostas a problemas (COWEN, 1988); banco de dados indexados espacialmente sobre o qual opera um conjunto de procedimentos para responder a consultas sobre entidades espaciais (SMITH *et al.*, 1987).

Dentre as diversas operações de um SIG, as principais são: entrada e armazenamento de dados; conversão, manipulação e integração de dados; processamento de imagens; consulta combinação e análise espacial de dados; recuperação de dados (organizados sob forma de banco de dados espacial e relacional); visualização e saída de dados (tabulares e espaciais).

Sobre os SIG, Najar (1992) apud Pina (1998) destaca suas potencialidades em saúde, sendo a mesma, resultado de um conjunto de informações sobre renda, estrutura etária, trabalho, transporte, emprego, lazer, acesso e posse da terra e aos serviços de saúde. Deste modo entendemos a abrangência da utilização dos aplicativos.

Segundo Pina (1998) não há dúvidas que a questão da saúde seja médica, mas somente considerar questões curativas não resolve os problemas da sociedade. A proposta é ir além do modelo da clínica, considerando as questões preventivas, e assim pode-se estabelecer uma relação mais ampla entre todas as condições da população, considerando ações de prevenção e controle. Os indicadores de bem estar social, como causas, tornam-se indicadores de possíveis conseqüências na ausência de intervenções, com argumento espacial como pano de fundo.

Duas interfaces do SIG são entendidas por Randolph (1998) no planejamento: a identificação de correlações entre as variáveis de saúde e aplicadas em um único mapa sintético, e a representação de variáveis isoladamente em diferentes mapas sobrepostos (*overlay*). As duas etapas apontadas pelo autor tornam o SIG um instrumento de análise e interpretação de informações.

Existem estudos sobre localizações ótimas para a implantação de unidades de saúde e de prioridades de intervenção no espaço, a fim de programar as intervenções, monitorar, ou avaliar situações reais (CARVALHO et al, 2000). Estes estudos, segundo

Vasconcellos (1998) também atendem as elaborações sobre as condições de saúde da população e são de suma importância, pois consideram os padrões espaciais da distribuição dos serviços de saúde, analisando fluxos de deslocamentos.

Alguns inquéritos domiciliares também utilizam esta metodologia no intuito de descobrir carências da população. Os SIGs são adequados para a elaboração de estudos de demanda e podem ser realizados com sobreposição de planos de informações gráficas e não-gráficas; elaboração e ponderação baseada em índices de risco da população, estabelecendo critérios como homogeneidade para explicar o comportamento da demanda; redes de origem e destino e trabalhos tratando as condições das demandas de forma interdisciplinar, com o auxílio da visualização que os mapas proporcionam (VASCONCELLOS, 1998).

Observando a importância dada ao argumento espacial nas pesquisas dos sistemas de saúde e, considerando o SIG comprovadamente um eficaz instrumento para análises espaciais, pode-se inferir sobre os cenários e as condições da população para intervenções futuras mais acertadas.

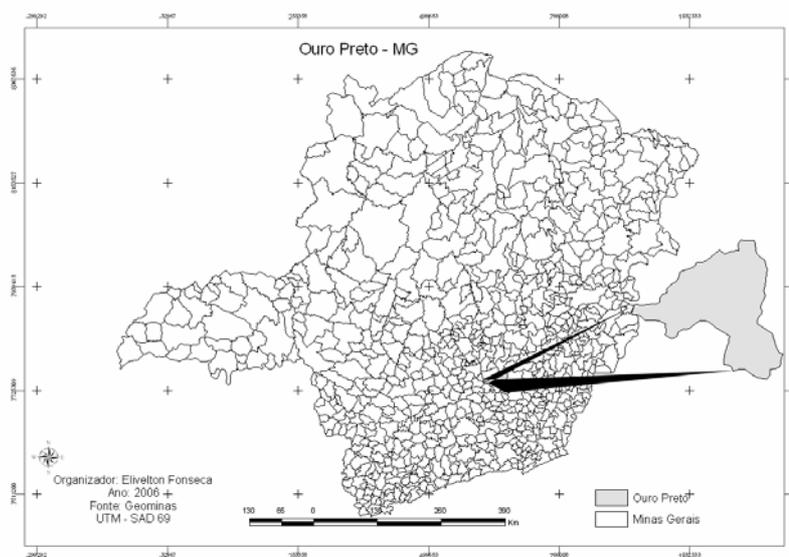
São muitas as possibilidades dos SIG, tendo em vista que podemos trabalhar com planos de informação em separado, para análises específicas ou com o conjunto de informações apoiadas em análises estatísticas como correlação e *cluster*, ou mesmo a *análise de multicritérios*, no intuito de espacializar o maior grupo de informações possível, caso isto seja interessante ao pesquisador. Cabe, na etapa de definição de que tipo de trabalho será realizado, a escolha das variáveis pertinentes ao sistema, separação das mesmas e estudo.

Segundo Xavier-da-Silva (2001, p. 165) a metodologia da *Árvore de decisões*, que abrange a análise de multicritérios, própria do Geoprocessamento permite dois tipos de procedimentos, que são aplicados no entendimento dos problemas ambientais, que ocorrem em expressões espaciais e temporais: os procedimentos diagnósticos e os prognósticos. Os procedimentos diagnósticos são levantamentos das condições ambientais. Os procedimentos prognósticos são o complemento dos procedimentos diagnósticos, de modo que, de posse do material das análises, é possível incluir no estudo simulações entendendo as vocações das áreas de forma mais concreta, assim como a distribuição dos fenômenos no espaço.

### CAPÍTULO 3 – CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo está sendo realizado com base de dados da cidade de Ouro Preto, região Sudeste, Brasil, localizada entre as coordenadas geodésicas 20°23'28'' de latitude sul e 43°30'20'' de longitude oeste e altitude média de 1061 metros. A cidade é composta por 39 setores censitários<sup>3</sup> e 14000 domicílios, com uma população de 66277 habitantes (IBGE, 2000).

O município de Ouro possui 1.245 km<sup>2</sup> de extensão e está localizado na Serra do Espinhaço, Zona Metalúrgica de Minas Gerais (Quadrilátero Ferrífero), Região Central da Macrorregião Metalúrgica e Campo das Vertentes de Minas Gerais. Como limítrofes do município temos ao sul: Catas Altas da Noruega, Itaverava, Ouro Branco e Congonhas; ao oeste: Belo Vale e Moeda, a leste: Mariana e à norte: Itabirito e Santa Bárbara.



Mapa 1 – Localização de Ouro Preto

---

<sup>3</sup> Segundo o IBGE (2000), o setor censitário [...] é a menor unidade territorial, com limites físicos identificáveis em campo, com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do Território Nacional, o que permite assegurar a plena cobertura do País [...]. Dados retirados do sítio [www.ouropreto.com.br](http://www.ouropreto.com.br), em 2007.

Ouro Preto possui 11 distritos: Amarantina, Antônio Pereira, Cachoeira do Campo, Engenheiro Correia, Glaura, Miguel Burnier, Rodrigo Silva, Santa Rita de Ouro Preto, Santo Antonio do Leite, São Bartolomeu e a sede municipal. Sua altitude média é 1.116m. O ponto mais alto é o Pico do Itacolomi, com 1.722m. Sua rede hidrográfica conta com rios como: nascentes do Rio das Velhas, Piracicaba, Gualaxo do Norte, Gualaxo do Sul, Mainart e Ribeirão Funil.

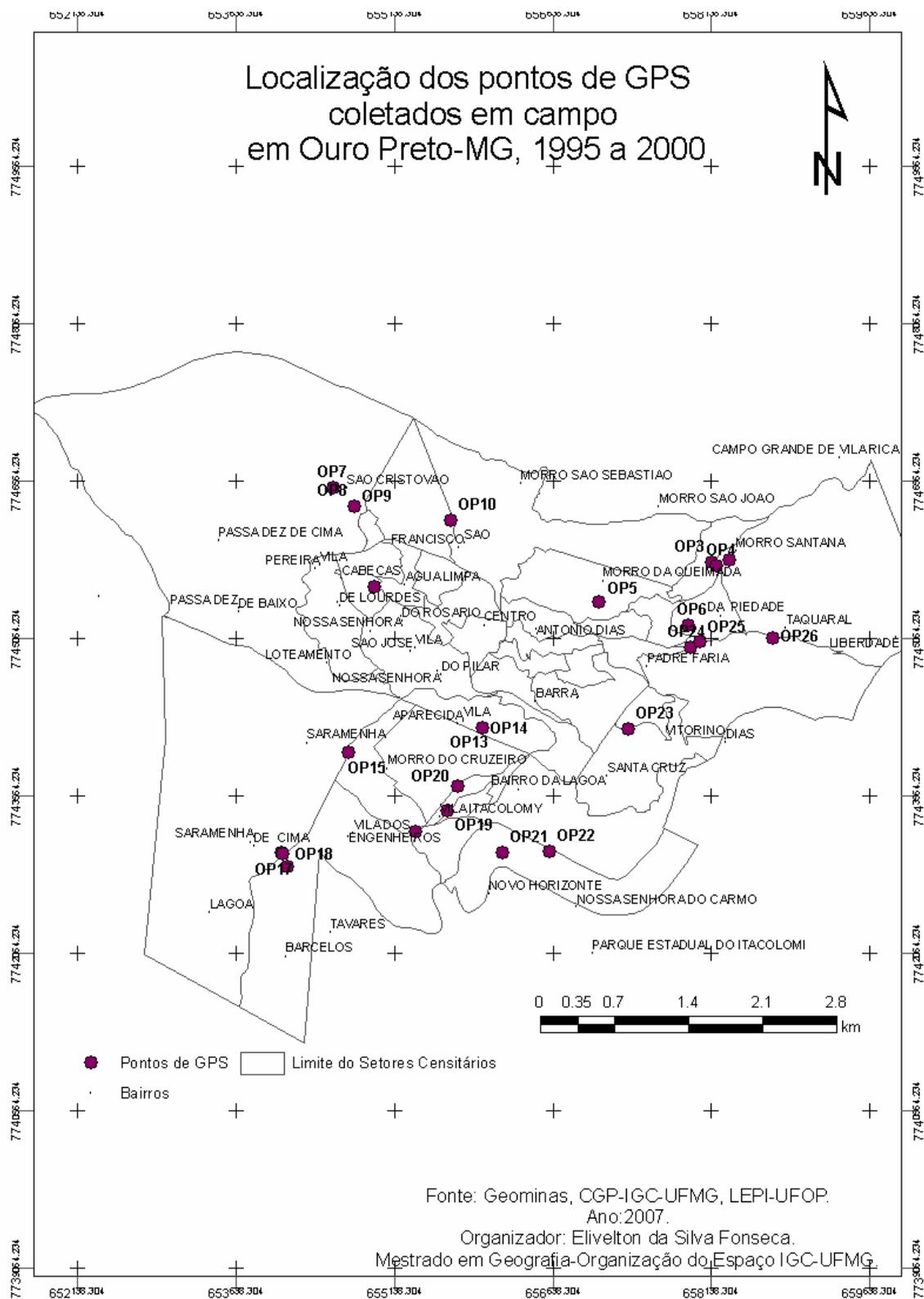
Do ponto de vista das unidades de saúde, Ouro Preto possui um Hospital que atende com 110 leitos hospitalares, 44 unidades ambulatoriais, 3 postos de saúde e 5 centros de saúde, e 1 ambulatório de unidade hospitalar geral.

Foi realizado um trabalho de campo para coleta de informações e definição das tipologias de ocupação urbana de Ouro Preto, onde propomos o reconhecimento delas, através de coleta de pontos de GPS e fotos em localidades diferentes da cidade, a fim de entender o processo de ocupação e os seus problemas, numa imersão ao seu contexto urbano. A área percorrida consiste em toda a sede do município e o tratamento das informações foi dado por meio de fotos georreferenciadas e interpretação das feições urbanas. Na tabela que se segue as informações sobre os pontos coletados em campo.

**Tabela 1** – Pontos de coleta com GPS e fotos.

<b>Ponto</b>	<b>Localização</b>
OP1	Rua José Moringa. Bauxita
OP2	Rua 24 de Julho. Morro Santana
OP3	Rua XV de Agosto
OP4	Morro da Queimada
OP5	Rua José Anastácio. Piedade
OP6	Rua das Ortências. Santa Cruz
OP7	Rua Pirita. Veloso
OP8	Veloso
OP9	Piolho

OP10	Rua Cruz Alvarenga. Alto das Cabeças
OP11	Rua Antonio Esteves Ribas. Água Limpa
OP12	Rosário
OP13	Rua Glaura. Vila Aparecida
OP14	Rua Gastão Gomes. Saramenha
OP15	Santa Isabel. Saramenha
OP16	Av. Rene Gianete. Saramenha
OP17	Tavares. Saramenha
OP18	Rua Maria Soares
OP19	Morro do Cruzeiro
OP20	Novo Horizonte
OP21	Rua Esmeralda. Jardim Itacolomy
OP22	Pocinho
OP23	Rua das rosas. Santa Cruz
OP24	Rua Santa Rita. Padre Faria
OP25	Alto da Cruz
OP26	Águas Férreas



Mapa 2 – localização das fotos georreferenciadas e coletadas no trabalho de campo.



OP1- Representa uma tipologia pouco comum em Ouro Preto que é a verticalização. Os bairros da cidade têm mais unidades domiciliares horizontais declividades em praticamente todas as áreas da cidade. Esta foto é um bairros que se enquadra na **região 5**, em Bauxita.

Fotografia 1 – bairro bauxita. Fonte: trabalho de campo realizado em 19 e 20 de novembro de 2007.



OP2- Mostra um conjunto de moradia popular localizado no bairro Morro Santana. Este tipo de moradias serve a comunidades mais carentes e se enquadra na **região 1**, segundo as tipologias de ocupação de Ouro Preto.

Fotografia 2 – Morro Santana. Fonte: trabalho de campo realizado em 19 e 20 de novembro de 2007.



OP4- É uma área com prioridade de intervenções do ponto de vista da estruturação de um acesso para as moradias do topo. Além da dificuldade de acesso possui um encanamento em condições precárias para abastecimento de água e é mais preocupante no período das chuvas. Este bairro também se enquadra na **região 1** segundo as tipologias de ocupação.

Fotografia 3 – Morro da Queimada. Fonte: trabalho de campo realizado em 19 e 20 de novembro de 2007.



OP4A - A mesma área, vista de cima. Ela se localiza em Morro da Queimada, uma das regiões mais carentes de Ouro Preto. Deste anglo é possível observar com mais clareza o acesso dificultado.

Fotografia 4 – Morro da Queimada. Fonte: trabalho de campo realizado em 19 e 20 de novembro de 2007.



OP6 - É característica dos topos de morro. As habitações também são precárias, mas organizadas. Destaque negativo apenas para o mau cuidado da via de acesso e para a entrada da casa à esquerda. Localiza-se na Rua das Hortênsias, Santa Cruz, e faz parte da **região 4**, nas tipologias de ocupação da cidade.

Fotografia 5 – Santa Cruz. Fonte: trabalho de campo realizado em 19 e 20 de novembro de 2007.



OP12 - Contrastante com as imagens vistas é a região da Igreja do Rosário, que possui uma organização e cuidados, devido à atração turística. O que se observa de negativo é a presença muitos veículos. Se enquadra na **região 3** das tipologias de ocupação urbana da cidade

Fotografia 6 – Rosário. Fonte: trabalho de campo realizado em 19 e 20 de novembro de 2007.



OP13 - Este trecho possui uma conformação muito íngreme e estreita, possui habitações organizadas. Localiza-se na Rua Glaura, Vila Aparecida, na **região 2** das tipologias de ocupação de Ouro Preto

Fotografia 7 – Vila Aparecida. Fonte: trabalho de campo realizado em 19 e 20 de novembro de 2007.



OP14 - Este trecho é bem característico por sua conformação de vila. Trata-se da vila dos Operários e é um bairro específico de trabalhadores das empresas de beneficiamento de minérios. Se enquadra na **região 5** das tipologias de ocupação da cidade.

Fotografia 8 – Vila dos Operários. Fonte: trabalho de campo realizado em 19 e 20 de novembro de 2007.



OP15 - Este trecho é uma comunidade com características bem rurais, mas no entorno de Saramenha. Em termos de prioridade de intervenções são áreas importantes, considerando as casas de madeira e a via de acesso de terra podem ser focos de contaminação. Localiza-se em Santa Isabel. Se enquadra na **região 6** das tipologias de ocupação da cidade.

Fotografia 9 – Santa Isabel

Fonte: trabalho de campo realizado em 19 e 20 de novembro de 2007.



OP16 - Grande avenida que dá acesso a alguns bairros da região sul de Ouro Preto. Possui poucas casas, mas todas bem estruturadas e não deve ser considerada uma área com prioridade de intervenções. Localiza-se em Saramenha., **região 5** das tipologias de ocupação da cidade

Fotografia 10 – Saramenha. Fonte: trabalho de campo realizado em 19 e 20 de novembro de 2007.



OP19 – Esta região é o Morro do Cruzeiro, localizada nas imediações da UFOP. Está localizada na **região 5**, das tipologias de ocupação de Ouro Preto.

Fotografia 11 – Morro do Cruzeiro. Fonte: trabalho de campo realizado em 19 e 20 de novembro de 2007.



OP24 - Padre Faria é uma região que possui uma estruturação de intermediária em relação ao centro e aos bairros de latas declividades nos topos de morro. Este bairro se enquadra na **região 2** das tipologias de ocupação de Ouro Preto.

Fotografia 12 – Padre Faria. Fonte: trabalho de campo realizado em 19 e 20 de novembro de 2007.



Fotografia 13 – Águas Férreas

Fonte: trabalho de campo realizado em 19 e 20 de Nov. de 2007.



Fotografia 14 – Alto da Cruz. Fonte: trabalho de campo realizado em 19 e 20 de novembro de 2007.



Fotografia 15 – Alto da Cruz.

Fonte: trabalho de campo realizado em 19 e 20 de novembro de 2007.

OP26 - Este conjunto de fotos mostra algumas das áreas mais críticas que encontramos no contexto urbano de Ouro Preto. São prioridade de intervenções, pois observamos a acumulação de lixo doméstico, a presença de um encanamento exposto e a casa próxima de um barranco, com algum risco de desabamento. Algumas habitações precárias também fazem parte do contexto nas duas ruas, localizadas em Águas Férreas, **região 1** das tipologias de ocupação de Ouro Preto, e Alto da Cruz, **região 2**.

OP 25 e 25A – Em alto da Cruz observou-se a presença de um barranco com encanamento exposto um aglomerado de casas. A estrutura da via obedece à mesma ordem de áreas com declividades mais acentuadas em Ouro Preto. Se enquadra na **região 2** das tipologias de ocupação de Ouro Preto.

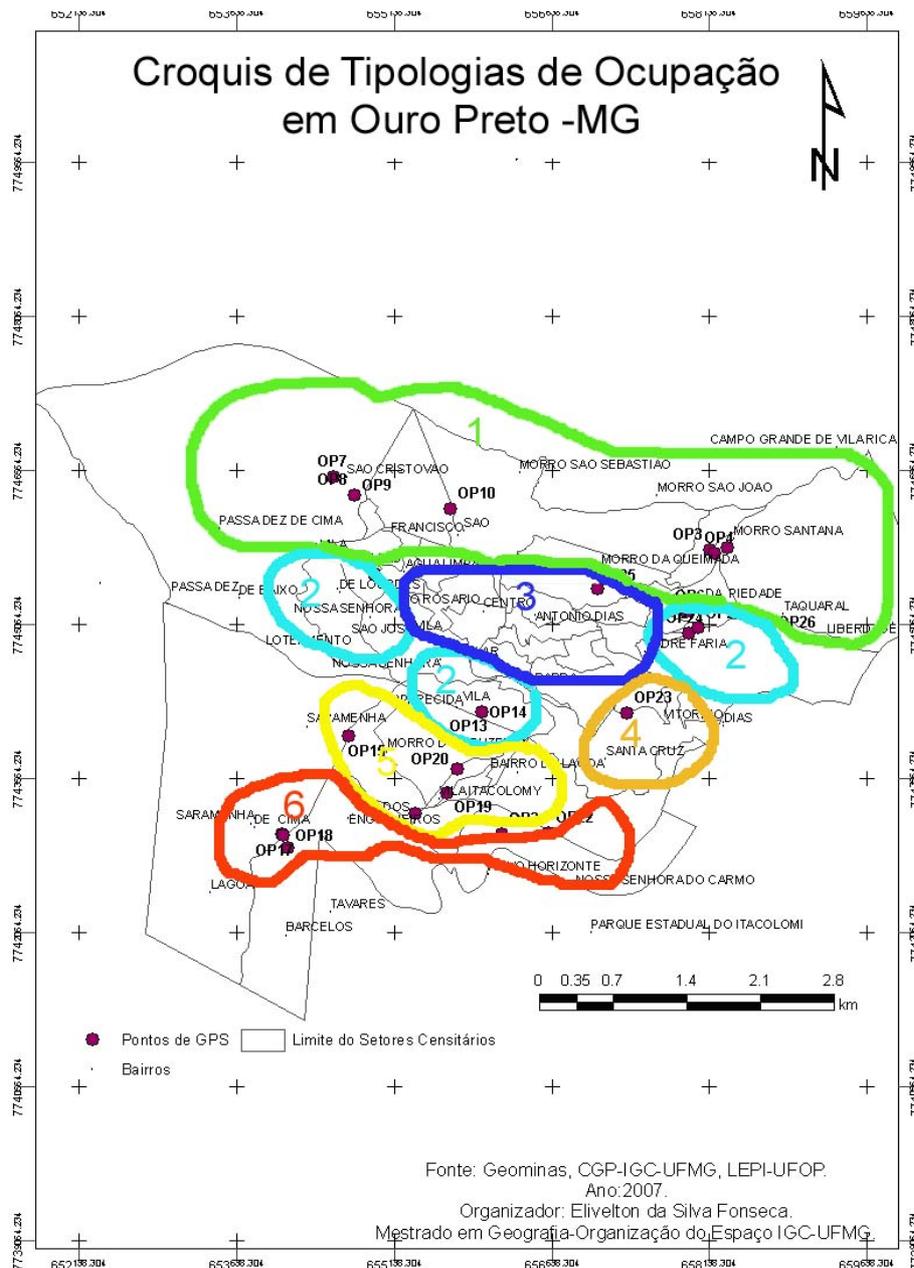
Analisando as fotos com o objetivo de criar um mapa mental da distribuição das tipologias de ocupação urbana em Ouro Preto, para que o leitor se insira no reconhecimento da paisagem, são agrupadas unidades territoriais a partir de características comuns, observadas a seguir:

1. Região dos aglomerados na faixa norte da cidade, composta pelos bairros Taquaral, Piedade, Morro Santana e São José, Morro da Queimada, São Sebastião e São Cristóvão. É caracterizada por ocupação em encosta íngreme, distribuição irregular de sistema viário e domicílios, adensamento, predomínio de edificações unifamiliares horizontais de pequeno porte. Observa-se precariedade na infra-estrutura e serviços.
2. Região de ocupação de padrão médio, caracterizada pela transição entre áreas de ocupação histórica e ocupação mais recente. A tipologia é observada na região de Padre Faria e Cabeças e Aparecida, nas pontas leste e oeste da sede e na transição sul entre núcleo histórico e Saramenha. A ocupação é marcada pelo predomínio do unifamiliar horizontal de médio porte, com infra-estrutura instalada e serviços.
3. Área histórica, de ocupação inicial, caracterizada pelo adensamento urbano entremeado por áreas de quintal com cobertura vegetal expressiva. A infra-estrutura e os serviços são bem distribuídos, com concentração de atividades de comércio e prestação de serviços. (Moura, 2003, p. 143).
4. Região de aglomerado recente na faixa sudeste da cidade, bairro Santa Cruz e imediações. É caracterizada por ocupação irregular em encosta muito íngreme, precárias condições de infra-estrutura e serviços, ocupação desordenada de domicílios unifamiliares horizontais de pequeno porte.
5. Região de padrão médio a alto em ocupação incentivada pela instalação da Alcan na cidade, em meados do século passado. Possui independência espacial e de

serviços e infra-estrutura de boa qualidade, constituindo quase que outra cidade. Embora ainda predomine a ocupação unifamiliar horizontal, ocorrem também unidades multifamiliares verticais.

6. Região de transição de padrão médio para baixo, na periferia de e Bauxita e Saramenha. A infra-estrutura e serviços são muito precários e há o predomínio do unifamiliar horizontal.

A seguir apresentamos o mapa croquizado das tipologias descritas:



Mapa 3 – reconhecimento das tipologias de ocupação de Ouro Preto no espaço.

Para melhor compreensão da distribuição das condições de vida na cidade, assim como dessas tipologias de ocupação observadas, apresentamos o mapa de Distribuição de Qualidade de Vida Urbana em Ouro Preto, elaborado por Moura (2003). Nele se identifica claramente as diferentes Ouro Preto: a histórica e a polarizada pela Alcan, as periferias surgidas e as condições de distribuição heterogênea de infra-estrutura.

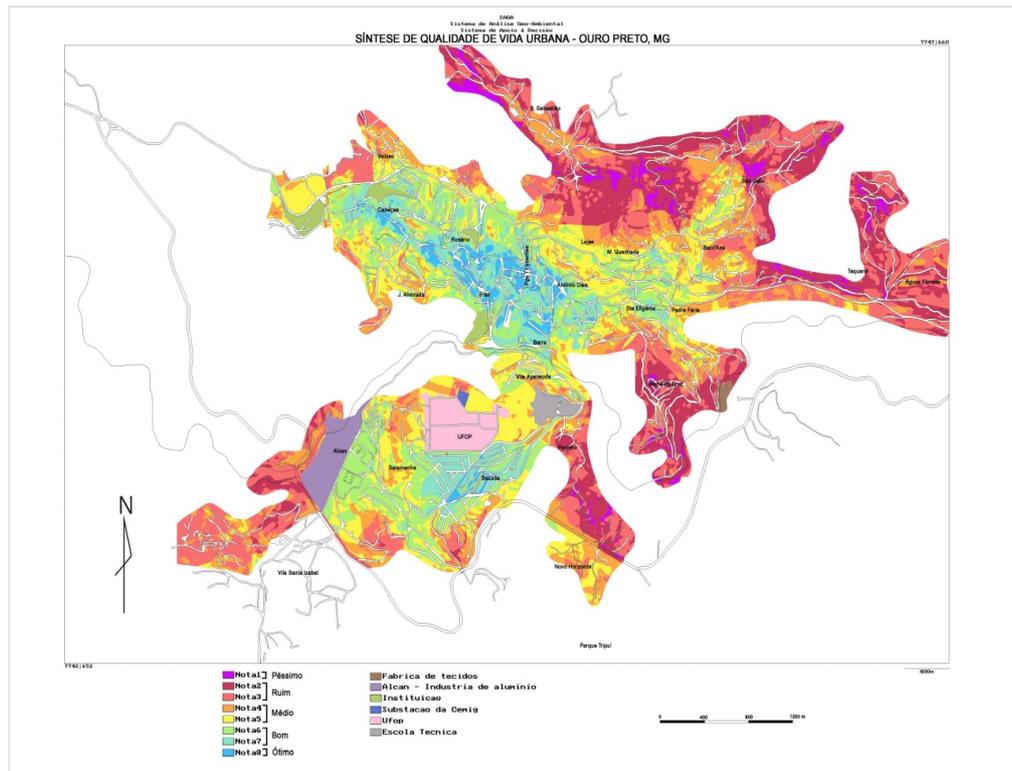


Figura 50

Data: 2002, Resolução 2 m, Coord. UTM MC 45°  
 Fonte: Síntese mapas 142, 133, 129, 127, 124 e 112. Organização: Ana Clara Mourão Moura - Doutorado em Geografia  
 Área de Concentração Geoprocessamento - IGEO - UFRJ

Mapa 4 – Síntese de Qualidade de Vida Urbana em Ouro Preto, segundo Moura (2003).

As cores mais escuras do mapa denotam a ocorrência de áreas com baixa qualidade de vida, que são as periferias norte, tanto a leste como a oeste a porção leste e a extremidade sudoeste da cidade. As cores mais claras denotam alta qualidade de vida, como é o caso da região sul e central. As regiões intermediárias se colocam nas transições entre estas duas tipologias básicas, em termos de qualidade de vida urbana, são as cores amareladas e azuladas.

## **CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA**

A pesquisa nos proporcionou o contato com várias camadas de informação, tanto já mapeadas como em bases de dados alfanuméricas, que depois foram transformadas em mapas para as análises finais. Neste item fazemos uma descrição detalhada de todas as etapas metodológicas da pesquisa.

### **4.1 – Discussão das fontes de dados:**

A etapa do levantamento de dados nos possibilitou o contato com três bancos de dados diferentes, que serão tratados a fim de alcançar o objetivo final: 1) a série histórica de parasitoses, que foi coletada pela equipe do LAPAC – UFOP, entre 1995 e 2000, 2) o banco de dados de infra-estrutura por domicílios, que foi coletado em um trabalho conjunto entre o Laboratório de Epidemiologia (LEPI) da UFOP e a Secretaria Municipal de Saúde de Ouro Preto, e 3) os dados do censo 2000 do IBGE, para o tratamento por setores censitários.

Algumas informações sobre a coleta e estudo dos bancos de dados são importantes, a saber:

**Grupo 1** - Estes dados constam de resultados de exames laboratoriais e informações sobre o tipo de parasitose encontrada, endereço domiciliar, idade, sexo, setores censitários, dentre outros, num total de 10.000 fichas coletadas, em que os casos positivos foram filtrados.

**Grupo 2** – Estes dados são um cadastro de todos os domicílios da sede de Ouro Preto, coletados pelos agentes de saúde para os cruzamentos, e que nos trouxe informações para a última etapa das análises, as dos pontos com informações sobre os domicílios. Desta etapa o intuito é a espacialização dos pontos e correção da base.

Este banco de dados é muito importante por ser o ligante entre a informação espacial e a informação de doenças, considerando que os pontos estão espacializados por coordenadas XY, e que a base possui as doenças não foi coletada em formato XY. A função no tratamento destes dados foi usá-los como referência para o processo de Geocodificação dos endereços, que será mais bem descrito no próximo item .

**Grupo 3** - É o banco de dados do IBGE (2000), por setores censitários e foi trabalhado através da associação entre base cartográfica e dados alfanuméricos, a partir do qual foram construídas análises temáticas sobre idades escolares, estrutura etária da população, renda, entre outras, para posterior cruzamento e a caracterização da distribuição espacial dos recursos e condições de vida em Ouro Preto.

Em síntese, para a conclusão do trabalho três bases de dados alfanuméricas foram interpretadas: parasitoses, incluindo algumas informações sobre os domicílios, os dados do IBGE, ambos por setores, e o material coletado pelo LEPI por domicílio com os pontos de GPS, com toda a infra-estrutura mais atualizada e com as informações já descritas.

O tratamento destes três grupos se deu em duas etapas: uma é o tratamento da base de infra-estrutura do IBGE, por setores censitários, em sínteses e os dados de parasitoses interpretados na mesma unidade de análise. A outra é o tratamento dos dados por domicílio e que subsidiou as análises com maior nível de detalhe, melhor explicitada nos itens 4.1.1 e 4.1.2.

Colocamos em discussão a viabilidade do tratamento das duas informações, tendo em vista que os dados do IBGE, por setores censitários nos trazem uma visão menos aprofundada, mas ao mesmo tempo importante para o entendimento do comportamento espacial de uma doença.

Em etapa seguinte tratamos os dados em um refinamento das análises por domicílios, tentando resolver problemas como a generalização ocasionada pela grande dimensão dos setores periféricos da cidade, para observar e mensurar o ganho deste procedimento na interpretação dos resultados.

#### **4.1.1 - Tratamento dos dados pontuais**

Os dados do grupo 1 foram espacializados por setores censitários, num primeiro momento, e depois por domicílios. Ele possui as duas informações espaciais e estes dois tratamentos nos serviram de critério comparativo. No grupo 1 se encontram os resultados de exames parasitológicos da população de Ouro Preto (amostragem), de

1995 a 2000, e nos foi cedido pelo Lapac-UFOP, contendo informações sobre as pessoas da demanda, por domicílio, com as diversas parasitoses separadas.

Para a espacialização por setores censitários fizemos alguns arranjos na tabela de atributos em que constavam os dados de setores do censo 1990, os resultados de exames parasitológicos, dentre outras informações. O intuito desta etapa foi compreender, considerando o menor detalhamento, como se distribuem as parasitoses em Ouro Preto para que pudéssemos comparar, na interpretação dos resultados, se a amostragem por domicílios dos mesmos dados nos fornece um ganho substancial de conhecimento.

Dentre as informações presentes no grupo 1 estão o endereço, o parasitológico de fezes, resultado geral e para cada parasita, anemia, idade, sexo, informações sobre os exames. Estes dados foram tratados por meio de estatística e análises espaciais (ver capítulo 5).

Na coleta dos dados do grupo 2 contamos com a equipe do Laboratório de Epidemiologia da Universidade Federal de Ouro Preto (LEPI-UFOP), e com a Secretaria de Saúde do município de Ouro Preto, que foi quem realizou a primeira coleta de informações com um GPS de navegação.

Os dados do grupo 2 são pontos com informações sobre o domicílio e coletados pela equipe do LEPI em aproximadamente 14000 domicílios, relativos ao ano de 2005, e foram trabalhados em formato digital para cruzamentos na etapa das análises espaciais. Os atributos de sua tabela são os seguintes:

- Informações sobre o imóvel
  - Código do imóvel, RG, quadra, tipo, endereço, bairro, distrito, CEP, UF, segmento, área, micro-área e tipo de material de construção.
- Informações sobre saneamento básico
  - Abastecimento de água (tipo), outro abastecimento, tratamento de água (tipo), destino do lixo, frequência de coleta do lixo.
- Outras informações:
- Animais (cães, gatos, aves, vacinados ou não vacinados)

- Número de pessoas que moram no imóvel. Número de pessoas responsáveis pela renda.

Os dados deste grupo foram incorporados em ambiente SIG para estudarmos a qualidade do georreferenciamento e conferirmos o banco de dados especializado na triagem das informações incongruentes. Nesta etapa a ferramenta de SIG foi muito útil para observar a localização dos pontos e conferir os atributos, pois o aspecto visual das informações facilitou nosso trabalho.

Ao conferirmos este material observamos a necessidade do seguinte procedimento: tendo em vista o erro embutido no GPS de navegação que foi utilizado na coleta das informações, sobretudo por interferências em áreas urbanas, observou-se incoerência da base existente com a localização correta dos domicílios, como observamos na figura a seguir:



c  
ia da base de pontos com base de domicílios em Morro da Queimada.

Para ajustar a coleção de pontos, promovemos uma campanha junto a agentes de saúde de Ouro Preto, que têm conhecimento do espaço físico da cidade e poderiam gerar mapas na forma de croquis. Estes dariam apoio à correção com grau de erro considerado admissível para o estudo de distribuição de fenômenos de saúde.





Figura 11 a e b – Exemplos de croquis feitos pelos agentes.

Além dos croquis dos agentes de saúde, nos foram disponibilizadas as imagens *IKONOS* georreferenciadas, que foram um grande apoio para visualização de informações na etapa de correções. As cartas digitais do IBGE de Ouro Preto com nome das ruas estampado também foram utilizadas.

O erro embutido na coleta dos pontos influenciaria para as análises propostas, tendo em vista que o intuito do tratamento final que demos ao material foi a medida da concentração de pontos com ocorrência das variáveis, em resolução máxima de dez metros, e o erro era em média de 16 metros, de modo que somente com a base de dados acertada pudemos ter este respaldo. Além disso, a concentração de pontos deslocados pode influenciar no resultado final da análise, destacando áreas de forma incorreta. No intuito de esclarecer todas as etapas da correção dos dados elaboramos o esquema explicativo a seguir:

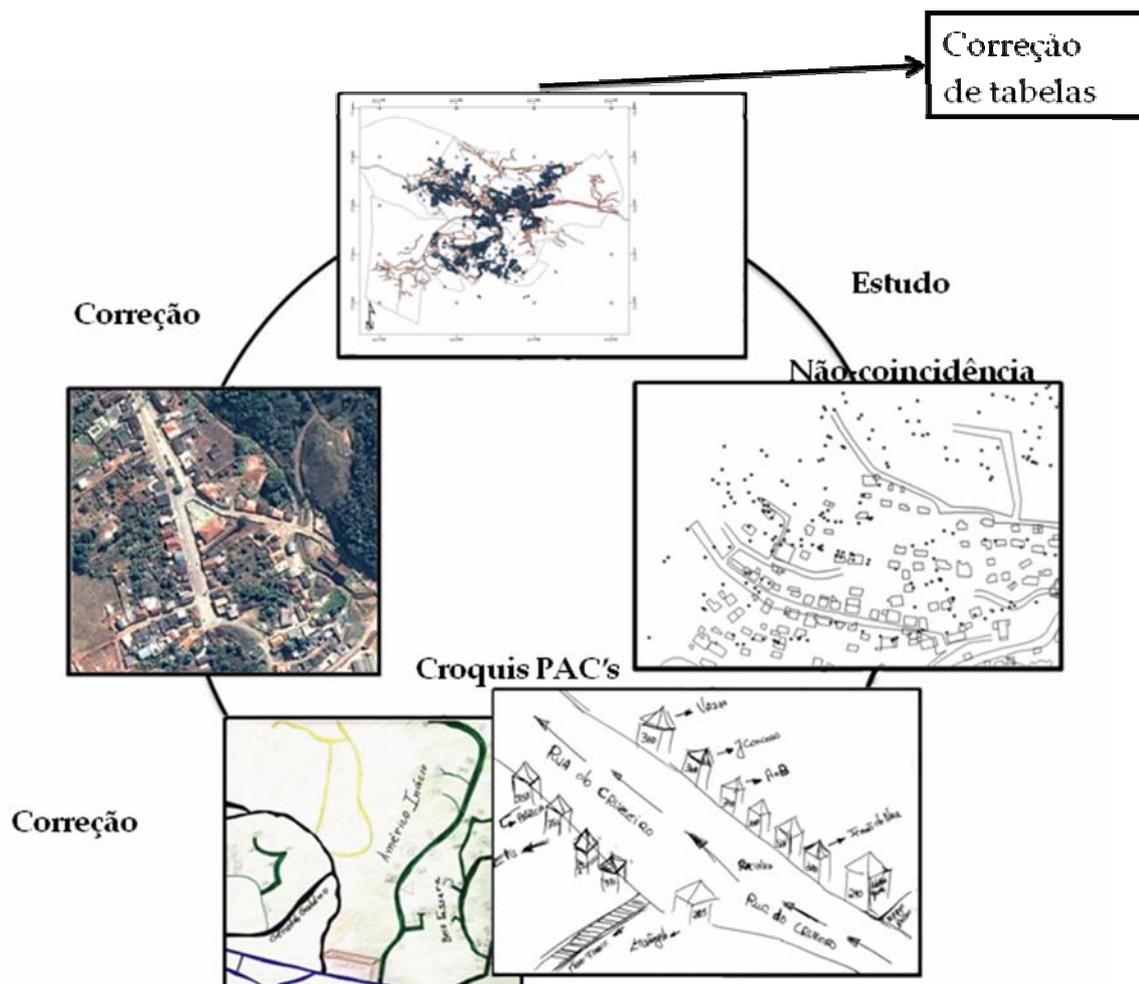


Figura 12- processo de tratamento para a correção da base de dados de domicílios (em sentido horário, começando de estudo da base de dados espacializada até a correção da mesma base com o auxílio das informações de campo e a imagem IKONOS).

De posse do banco de dados dos grupos 1 (parasitoses) e 2 (cadastro) trabalhados, e definido nosso objetivo que é visualizar a distribuição espacial das enteroparasitoses, elaboramos uma rotina de tratamento dos dados para compatibilizar a base do grupo 1, que seria agrupada com a base do grupo 2. Esta rotina se iniciou com a definição de um campo comum na tabela de ambos, que serviria como parametro para a homogeneização das duas. O campo escolhido foi o endereço, que e o único comum entre as duas. Iniciamos a etapa de homogeneização das tabelas.

Com o auxílio da equipe do LEPI, fizemos todas as correções no campo “endereço” das duas tabelas adequando para seguinte conformação: NOME DA RUA+VIRGULA+ESPAÇO+NUMERO DA RUA. Outras informações também foram homogeneizadas, como os nomes diferentes para a mesma rua e instituições que

porventura estavam com o nome e não endereço. Por exemplo, algumas escolas constavam com o nome da instituição e não seu endereço cívico.

Todos os casos dos dois bancos (grupos 1 e 2) podem ser alocados por endereço, mas para que os dados de parasitoses se tornassem passíveis de análises por domicílios, foi preciso a adequação dos mesmos, conferência dos atributos “rua” e “número de porta das casas” e filtragem.

Fora a homogeneização das tabelas, a base pontual (grupo 2) foi tratada de forma diferente. O primeiro procedimento foi a caracterização das variáveis como numérica ou seletiva, para definir que tipo de entrada teríamos na tabela de informações geográficas para futuros cruzamentos. O procedimento seguinte foi a espacialização dos dados através de extração das coordenadas geográficas captadas pelo GPS, procedimento que conhecemos por georreferenciamento dos pontos, que já foi descrito. Neste passo, através dos atributos XY do banco de dados resgatamos as informações coletadas pelo GPS, e fizemos as correções.

Após o trabalho de correção da base do grupo 2, buscamos alocar os pontos em suas respectivas ruas, corrigindo o erro embutido no GPS de navegação. Por precaução, resgatamos as novas coordenadas dos pontos após a correção, através de uma aplicativo do ArcGis chamado *Field Calculator*, para operações com tabelas de atributos espaciais.

Alguns pontos foram perdidos por não haver coordenadas XY, ou porque as mesmas foram coletadas erroneamente. Neste processo foi realizado um extenso trabalho de correção da tabela de domicílios começando pelo tratamento do campo *endereço*, homogeneizando as tabelas dos dois grupos relacionados: parasitoses e cadastro de domicílios. Tivemos um aproveitamento inferior ao conjunto total dos dados por três motivos:

- Pelo fato da base de domicílio ter aproximadamente o dobro de linhas que a base de parasitoses, que é nosso parâmetro;
- Pelo fato de ambas as bases terem informações fora da sede de Ouro Preto, que é nosso recorte;
- Pelo fato de ambas as bases possuírem endereços incompletos, o que tornou impossível o aproveitamento de todos os dados.

Como não aproveitamos todo o material e no intuito de demonstrar quais foram as perdas reais dos dados pelos motivos explicitados acima, utilizamos os exames parasitológicos como exemplo:

Antes do tratamento dos dados tínhamos 3557 casos positivos, após esta triagem foram reduzidos para 2221, principalmente por causa de exames de pessoas que não residiam no distrito sede de Ouro Preto.

Nos casos negativos de parasitoses houve uma redução de 6956 para 4437, perfazendo uma perda total da amostra de parasitoses de aproximadamente 3342. No caso da base de domicílios a perda foi de 7342, principalmente porque os exames são uma amostragem, e os dados de domicílios são o universo da sede.

Com as duas tabelas corrigidas a etapa seguinte foi a geocodificação dos endereços, em ambiente SIG, partindo da tabela de ocorrências de enteroparasitoses para a do cadastro de domicílios, abarcando as ocasiões em que havia duas entradas para o mesmo domicílio, considerando que os dados de parasitoses eram amostragem de demanda populacional. O total dos domicílios não foi levado em conta na amostragem, pois o processo de geocodificação busca apenas os endereços que ambas as tabelas possuem, com um grau de aproximação de 80% do campo ligante de uma tabela em relação à outra. Foram aproveitados da tabela de parasitoses, filtrados os dados que não se encontravam na sede de Ouro Preto e não possuíam endereço, 6658 ocorrências de exames realizados, podendo haver duas ocorrências no mesmo domicílio.

Não questionamos a perda desta parte da base de dados como um problema, tendo em vista que, sendo um estudo de demanda, o LAPAC realizou exames até mesmo de pessoas com procedência de cidades vizinhas e dos distritos de Ouro Preto e estamos trabalhando com a sede. Para isto, os endereços que não eram da sede foram suprimidos.

Com relação ao material do cadastro de domicílios, como dissemos Ouro Preto possui aproximadamente 14000 domicílios em sua área urbana. Destes, houve uma perda na espacialização, por coordenadas de GPS coletadas incorretamente, uma perda na geocodificação que é natural devido à amostragem de parasitoses ser menor (metade), e uma perda na informação de endereços incompletos.

O processo de geocodificação foi realizado também no *software* ArcGis, em uma ferramenta que se chama *geocoding addresses*. Criamos um localizador de endereços, baseado na tabela sem informações espaciais, o *software* resgata as informações dos

pontos espacializados e junta os dois bancos de dados. A partir do campo comum contido na tabela de base (parasitoses) e na complementar (cadastro), busca os endereços afins das duas tabelas. A figura seguinte demonstra o aproveitamento dos pontos com a geocodificação.

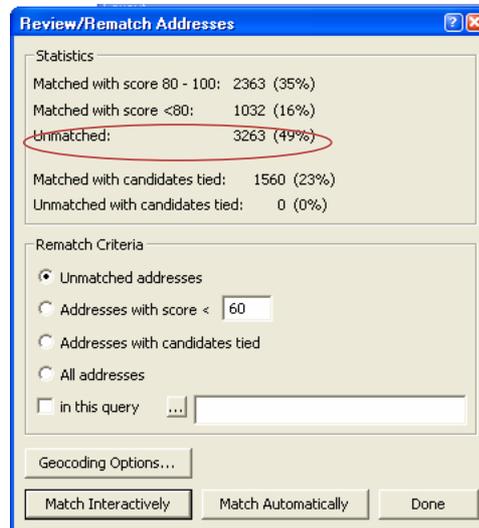


Figura 13 - Aproveitamento da base de dados de domicílios na geocodificação à partir da base de dados de parasitoses com aproximação de 80% de homogeneidade entre as tabelas.

A informação grifada significa que foi perdido 49% do banco de dados do grupo 2 porque não foram encontrados os endereços no grupo 1. Após a coleta das informações os pontos da figura 14 “a” se reduziram a “b”. Ambas as figuras estão na mesma escala.



Figuras 14 a e b - Nuvem de pontos antes e depois da filtragem da geocodificação de endereços e da supressão de dados provenientes de outras localidades que não a sede de Ouro Preto e pontos com informações incompletas.

Não podemos deixar de mencionar, como fator positivo do trabalho, o que a nossa equipe em Ouro Preto conseguiu programar em um processo de coleta de informações

pelos agentes de maneira rápida e eficaz. Em todas as etapas contamos com pronta ajuda da equipe do LEPI-UFOP e do CGP-UFMG.

#### 4.1.2 - Tratamento dos dados zonais

O tratamento dos dados do IBGE (grupo 3) obedeceu a outra rotina diferentes em SIG, chamada de indexação de tabelas para conversões vetor/*raster*. O primeiro procedimento para isto foi a definição das variáveis associadas ao nosso estudo, como explicitado no quadro que se segue:

VARIÁVEIS	TRATAMENTO
Renda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renda relativa do setor (valor percentual em relação aos outros setores.</li> <li>• Média de renda dos setores</li> </ul>
Escolaridade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escolaridade distribuída por faixas etárias (entre alfabetizados e não alfabetizados).</li> <li>• Média de anos de estudo dos setores.</li> </ul>
Distribuição da população	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número absoluto de pessoas residentes no setor*.</li> <li>• Percentual dos setores em relação à população total de todos os setores estudados.</li> <li>• Distribuição da população por faixas etárias em quatro faixas, 0-4 anos, 5-14, 15-64 anos e acima de 65 anos.</li> <li>• Percentual em relação ao total do setor e em relação ao total da população de Ouro Preto para cada faixa etária.</li> <li>• Número de moradores nos domicílios</li> </ul>
Distribuição das enteroparasitoses Por setores censitários	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percentual das parasitoses em relação à população do setor.</li> <li>• Percentual das parasitoses em relação à população total de Ouro Preto.</li> <li>• Número absoluto de casos positivos para as parasitoses.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuição das incidências domiciliares.</li> </ul>
Infra-estrutura de saneamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuição do abastecimento de água.</li> <li>• Distribuição da destinação do esgoto.</li> <li>• Distribuição da destinação do lixo.</li> </ul>
Distribuição das enteroparasitoses** Por domicílios da amostra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuição espacial dos resultados de exames parasitológicos realizados em Ouro Preto de 1995 a 2000, com o apoio de método de análise de distribuição espacial por Kernel.</li> <li>• Resultados relativos a todos os tipos de parasitoses em separado, para os exames parasitológicos realizados em Ouro preto de 1995 a 2000.</li> <li>• Distribuição da geoinformação relativa à presença de ovos de diversos enteroparasitas, constatada através de exames parasitológicos.</li> </ul>

Quadro 1 – conjunto de variáveis do Censo 2000 estudadas.

\*nosso banco de dados pontual nos permitiu o cruzamento do número de pessoas no domicílio através da concentração de pontos, que foi ganho de informação.

\*\*Na escolha das variáveis também consta as associadas ao banco de dados de parasitose, detalhado no item anterior

Depois de definidas as variáveis a serem tratadas, realizamos uma filtragem das tabelas de dados do IBGE, tanto para as variáveis pertinentes ao estudo como para os setores da sede de Ouro Preto, pois os demais não nos interessavam. Na aquisição dos dados para os SIG realizamos a importação das tabelas par o ambiente dos softwares de Geoprocessamento, que consiste em anexar as tabelas de dados alfanuméricos com as tabelas dotadas de informação gráfica.

Primeiro se encontra um indexador, que é a unidade comum entre as duas tabelas estudadas, que geralmente é a unidade de análise ou um número que se refere a ela. No nosso caso para a importação do banco de dados com informações do IBGE foi o número do setor censitário.

O segundo passo é a junção das tabelas dos dois bancos de dados e importação para o ambiente do SIG. Feito esse processo podemos fazer conferências de dados por

atributos, mapas temáticos ou mesmo tratamento para cruzamentos em *raster*. a figura a seguir ilustra o processo simples em SIG:

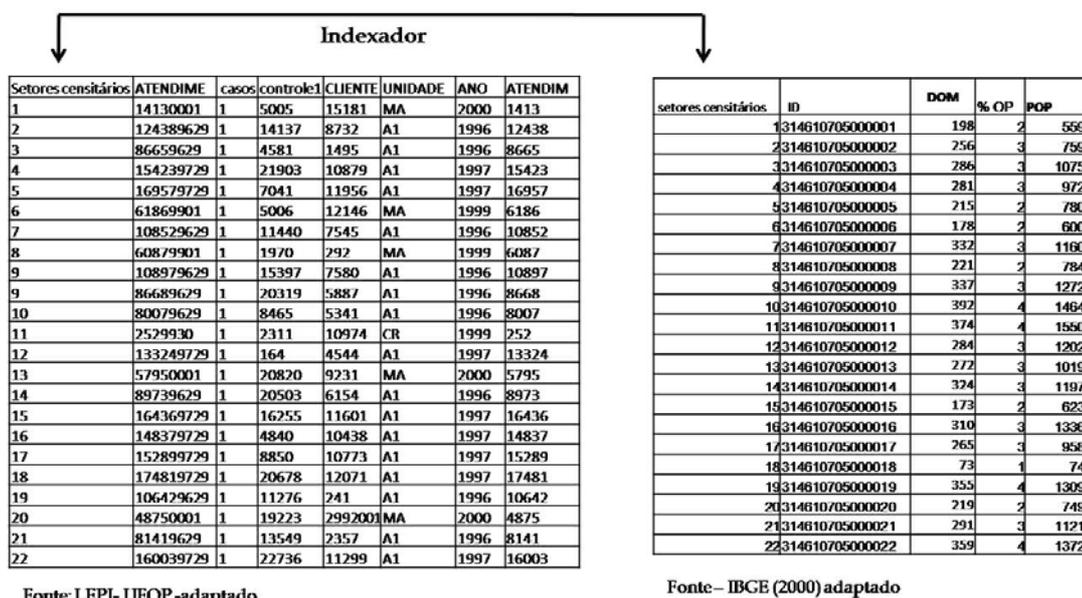


Figura 15 – Indexação de tabela de dados alfanumérica com tabela gráfica. Fonte: Neri (2004)

De posse da base cartográfica do IBGE e a tabela completa, pudemos criar os mapas temáticos<sup>4</sup> que foram convertidos em superfícies matriciais e posteriormente cruzados em aplicativos apropriados. Para as conversões utilizamos a extensão *Spatial Analyst*, do ArcGis 9.0.

O procedimento é a criação dos temáticos, depois a conversão deles do formato vetorial para o formato matricial, reclassificação das classes da matriz e exportação para o ambiente SAGA, em que podem ser cruzadas informações. O SAGA somente permite o cruzamento e leitura de informações espaciais em *raster*. Assim todas as camadas cruzadas neste aplicativo foram convertidas.

No caso de Ouro Preto foi definida uma matriz de *pixels*<sup>5</sup> de 1000x700 (figura 14), com resolução de 10 m na área urbana, que é nossa unidade espacial para os cruzamentos e tem a dimensão aproximada de um domicílio urbano de Ouro Preto. Foi

<sup>4</sup> Os mapas temáticos são planos de informação onde se insere informações distribuídas espacialmente, sem a análise espacial, pois seu intuito é a distribuição em uma unidade de análise, geralmente em formato vetorial, ou mesmo *raster*.

<sup>5</sup> Segundo Moura (2003), um pixel (*picture element*), é a menor unidade de representação de uma matriz de pontos.

também definido um fundo para os mapas para a definição de uma unidade de análise mais clara dos planos de informação.

Com todas as camadas do IBGE indexadas e tratadas por setor censitário realizamos cruzamentos nos aplicativos SAGA, no módulo Avaliação e consultas a entidades espaciais, no mesmo módulo, que são as Assinaturas.

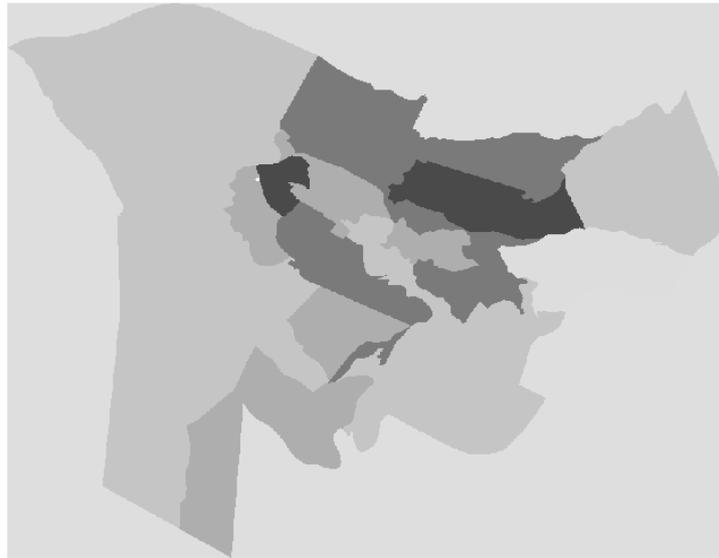


Figura 16- Matriz de *pixels* com dados por setor censitário. Fonte: IBGE, 2000.

Para estabelecer a relação entre o número absoluto de parasitoses e as variáveis de infra-estrutura do censo 2000 por setor, fomos atendidos pela base de dados que é a do IBGE. Esta, foi um parâmetro fundamental, apesar de generalizado em algumas áreas, para definição clara do objetivo a ser atingido com os cruzamentos de informações.

#### **4.2 - Projeto Cartográfico**

Foi elaborada uma triagem da base de dados do IGA, da tese de Moura (2003) e as informações nos arquivos de mapas do IBGE. Definidos os parâmetros de escala com dois tipos de análise: por setor censitário e por domicílio, temos tratamentos diferentes a duas bases cartográficas distintas. As variáveis do IBGE, como renda, escolaridade, saneamento foram tratadas por setor censitário e o a base de dados pontual foi tratada de forma diferente, por concentração de pontos.

Nossa base cartográfica abrange todos os setores da sede de Ouro Preto e serviu de limite para todas as análises. A base de pontos também está localizada dentro dos limites da sede. Em termos de projeto cartográfico é de fundamental importância definir os parâmetros para todas as etapas da análise, de modo que padronizadas, as camadas de informação espacial tem áreas exatamente iguais, mesmo com informações espaciais diferentes. Por exemplo, uma mesma matriz, tanto para os dados de hidrografia e para os dados de relevo.

A base cartográfica utilizada em todos os procedimentos metodológicos e análises seguem ao seguinte projeto cartográfico, em que a motivação foi a necessidade de espacializar os exames de parasitoses e a infra-estrutura e estabelecer a relação as duas, respondendo às perguntas seguintes:

- Como é a distribuição da população de Ouro Preto?
- Como é a distribuição da população por escolaridade em Ouro Preto?
- Como é a distribuição da população de acordo com a renda em Ouro Preto?
- Como é a distribuição das enteroparasitoses da amostra estudada em Ouro Preto?
- Como se distribui o abastecimento de água? Quais os tipos existentes?
- Como se distribui a coleta de lixo? Quais os tipos de destinação?
- Como se distribui a coleta de esgoto? Quais os tipos de destinação?

As fontes de dados utilizados foram:

- Mapas do sistema viário fornecidos pelo IGA, na escala 1:10.000.
- Banco de dados alfanumérico da ocorrência de parasitoses de 1995 a 2000, cedido pelo LEPI – UFOP.
- Banco de dados alfanumérico de cadastro dos domicílios urbanos, fornecido pela Secretaria de Saúde de Ouro Preto.
- Banco de dados com informações de parasitológicos de fezes realizados entre 1995 e 2000 realizados na sede de Ouro Preto.
- Banco de dados e base cartográfica por setores censitários fornecidos pelo IBGE.
- Imagem IKONOS, pra consultas visuais de informações espaciais, cedida pelo LEPI-UFOP.

A resolução dos mapas finais gerados foi de 10 m, o que foi definido como unidade territorial de integração nas análises *raster*. A escolha da medida do pixel é

justificada pelos objetivos da análise. Segundo a escala da fonte da base cartografia, que é 1:10.000, seria possível trabalhar com pixel de 2 metros (0,2 mm na escala do mapa), mas os objetivos indicavam melhor agrupamento da informação para cada 10 metros, sendo inócuo o uso de dimensões menores.

Como área de trabalho foi definido o retângulo envolvente de 10 km por 7 km, que abraça toda a mancha urbana da cidade. Sendo o *pixel* de 10 metros, isto resulta em matriz de 1000 colunas por 700 linhas.

Os dados utilizados para a composição de camadas cadastrais e temáticas da base cartográfica foram:

- Mapas cadastrais – gerados com a base de dados do IBGE, IGA, LEPI-UFOP e SMS-Ouro Preto. Mapa de escolaridade, mapa de tipos de domicílios, mapa da rede de água, de esgoto, coleta de lixo, etc.

- Mapas temáticos: Distribuição espacial das parasitoses, distribuição do saneamento e distribuição da infra-estrutura. Será gerado um mapa final síntese destas três informações, em *raster*, produto final de nossa análise dos dados do IBGE.

Os temas e planos de informação do projeto cartográfico foram:

<b>Tema</b>	<b>Tipo</b>
Sistema viário	Polilinhas ou linhas
Hidrografia	Polilinhas ou linhas
Domicílios com atributos diversos	Pontos
Setores censitários IBGE	Regiões
Setores Censitários IGA	Regiões
Domicílios sem atributo de infra-estrutura.	Regiões
Rede de água	Polilinhas ou linhas
Área da sede urbana	Regiões
Rede de esgoto	Polilinhas ou linhas
Coleta de lixo	Polilinhas ou linhas

Quadro 2 – Temas do Projeto Cartográfico

<b>Planos de informação</b>	<b>Unidade de análise</b>
Distribuição das parasitoses	Setor censitário IGA
Distribuição do Analfabetismo	Setor censitário
Distribuição das faixas de renda	Setor censitário
Distribuição da população por escolaridade	Setor censitário
Distribuição da coleta de lixo	Setor censitário
Distribuição do número de habitantes	Setor censitário
Distribuição dos tipos de domicílio	Setor censitário
Distribuição da população por faixas etárias	Setor censitário
Distribuição por número de moradores nos domicílios	Setor censitário

Quadro 3 – Planos de Informação do Projeto Cartográfico.

As informações referentes à base cartográfica foram todas adquiridas com o auxílio da equipe do LEPI-UFOP, do CGP-IGC-UFMG e, quando não tínhamos algum material disponível, ou alguma etapa da metodologia como desafio, encontramos prontamente estes dois alicerces fundamentais da pesquisa a nossa disposição para construção de novas bases e esclarecimentos freqüentes.

#### **4.3 – Proposição de Cruzamentos de Variáveis e dos Indicadores**

Cruzamos as várias camadas de geoinformação disponíveis como já dissemos em dois grupos: os dados georreferenciados na escala de setores censitários, que se tratam basicamente de infra-estrutura dos setores, com fonte de dados em IBGE 2000, de onde foram geradas sínteses de informações espaciais em ambiente SAGA e os dados de domicílios, que são dados pontuais de onde resgatamos a informação da ocorrência de parasitoses.

Na escala de domicílios a proposta foi tratar o banco de dados que possui atributos de infra-estrutura e resultados de exames para enteroparasitas, para posterior cruzamento com a base de setores.

As informações foram divididas em mapas de distribuição da escolaridade, distribuição da renda, distribuição da população, distribuição da infra-estrutura de

saneamento de Ouro Preto. O intuito foi o cruzamento de todas estas categorias com a ocorrência de parasitoses, em combinações de resultados dois a dois, obedecendo ao esquema a seguir:

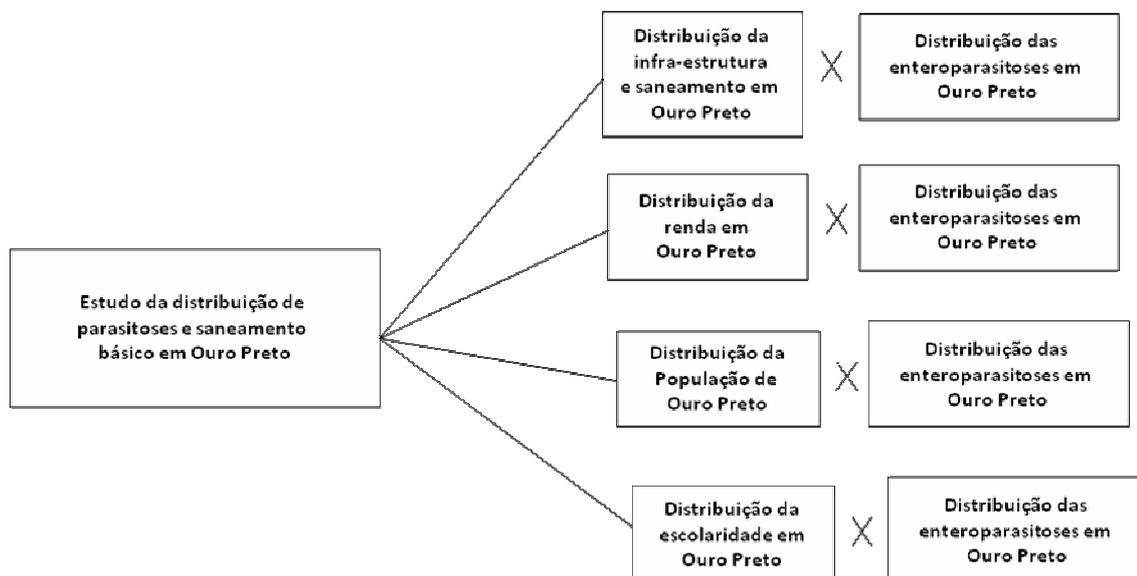


Figura 17 – Combinações realizadas em ambiente SAGA

Como se tratam de variáveis diferenciadas não foi possível sintetizá-las em um único mapa e apenas pudemos comparar. Os cruzamentos foram possíveis das camadas com a concentração de ocorrências de enteroparasitoses. O intuito é responder, onde há a ocorrência de parasitoses, como se comportam as outras variáveis.

Os resultados do IBGE apenas nos permitiram precisar informações dentro dos setores censitários. Tínhamos no banco de dados de domicílios para servir como complemento das variáveis de infra-estrutura, mas na maioria dos casos utilizamos o IBGE.

Para cada variável que propomos estudar tivemos um tratamento específico. Para a Síntese de Infra-estrutura de Saneamento selecionamos as variáveis listadas na seqüência:

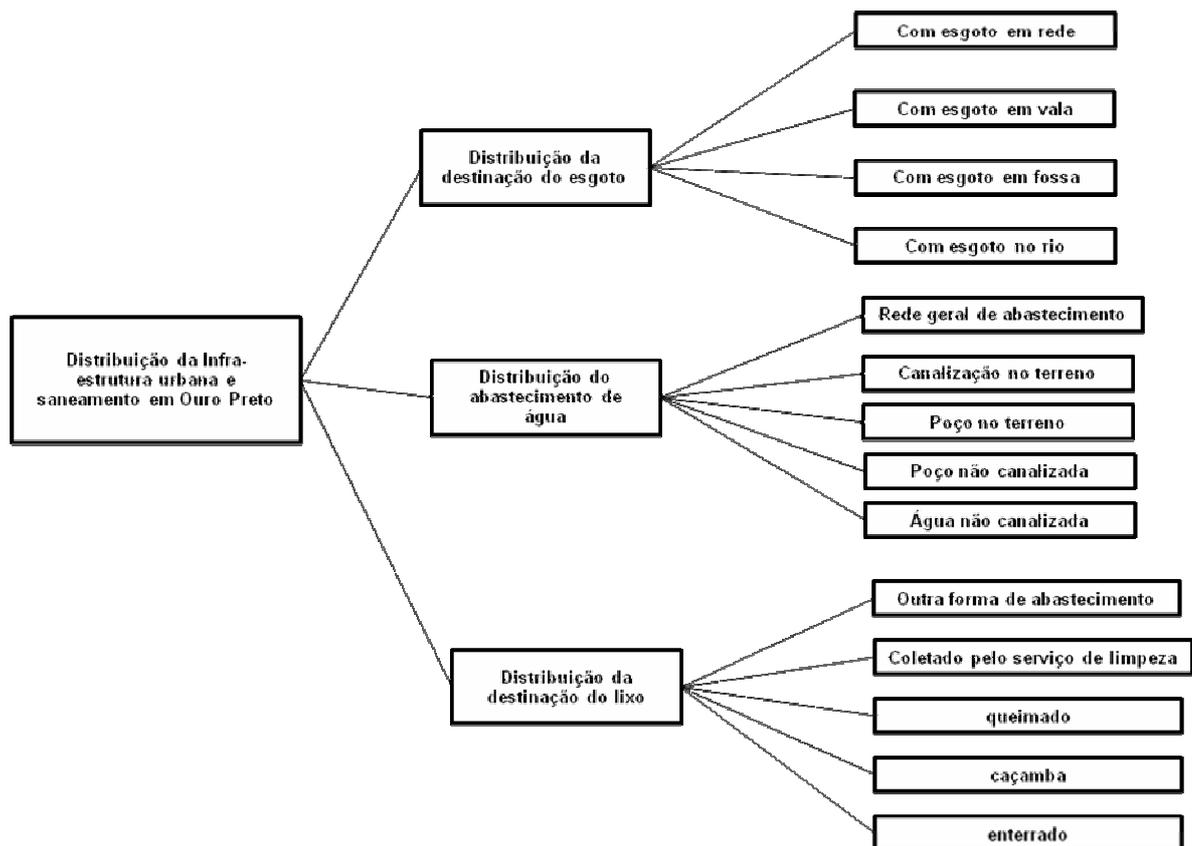


Figura 18 – cruzamentos necessários para a síntese de Distribuição da Infra-estrutura urbana e saneamento de Ouro Preto.

Na escolha das variáveis listadas acima foram relacionadas as mais importantes, consultando bibliografia sobre indicadores de saúde e indicadores de enteroparasitoses. Observa-se, então, a associação dos parasitas com a ocorrência de más condições de saneamento. A maioria dos casos o mecanismo de transmissão das enteroparasitoses está associado a fezes contaminadas, a água contaminada e condições precárias de destinação do lixo.

Além destes fatores, observamos as variáveis que poderiam ser consideradas de má qualidade do saneamento para elencarmos no estudo. Fizemos isto sem ainda saber qual era o desenho da distribuição espacial da amostra de parasitoses, pois a última etapa metodológica foi o cruzamento por concentração de pontos.

Observamos algumas variáveis sócio-espaciais como determinantes da ocorrência de parasitoses. Através de consultas a bibliografia observamos que as enteroparasitoses podem ter relação com a escolaridade, a renda e com a distribuição da população no município.

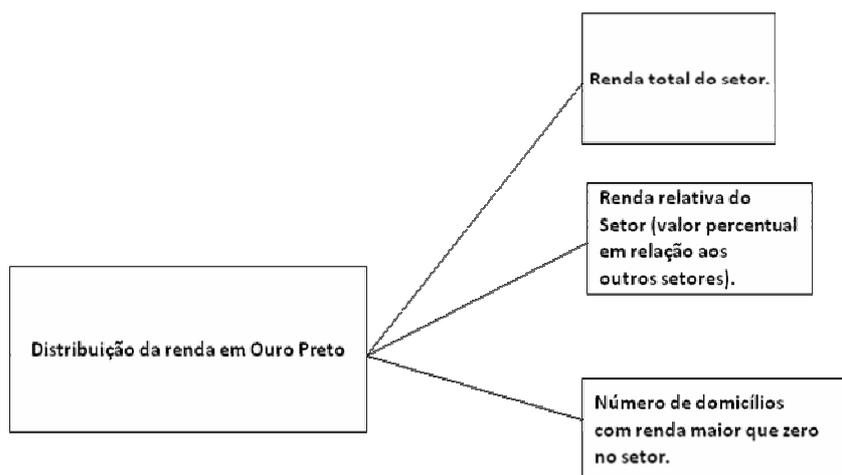


Figura 19 – cruzamentos necessários para a síntese de Distribuição da renda em Ouro Preto.

A renda foi um critério levantado para constatar se de fato, como observamos na bibliografia, é um fator determinante para a ocorrência de enteroparasitoses. Segundo o material estudado observamos que as populações de renda elevada não possuem alta ocorrência de enteroparasitoses.

Não podemos sustentar esta afirmação por nosso estudo se tratar de um estudo de demanda, principalmente para usuários do SUS. Esta constatação pode nos direcionar a detalhar mais o estudo das classes de condições mais baixas.

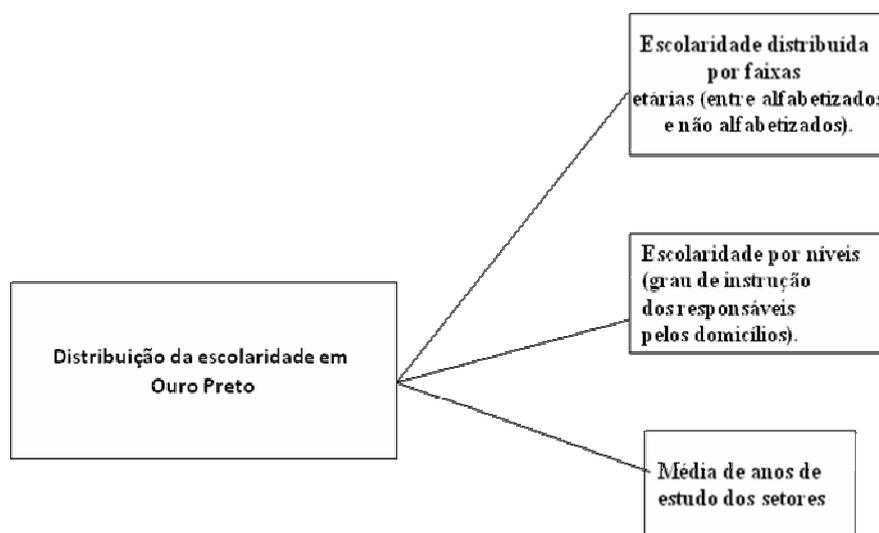


Figura 20 – cruzamentos necessários para a síntese de Distribuição da escolaridade em Ouro Preto.

Também através de revisões, observamos que a escolaridade pode influenciar na efetividade de políticas de saneamento básico, bem como proporcionar intervenções mais incisivas no caso de populações menos favorecidas deste elemento. Outras relação

existente com a escolaridade é grau de instrução associado a questão de higiene, segundo algumas bibliografias consultadas.

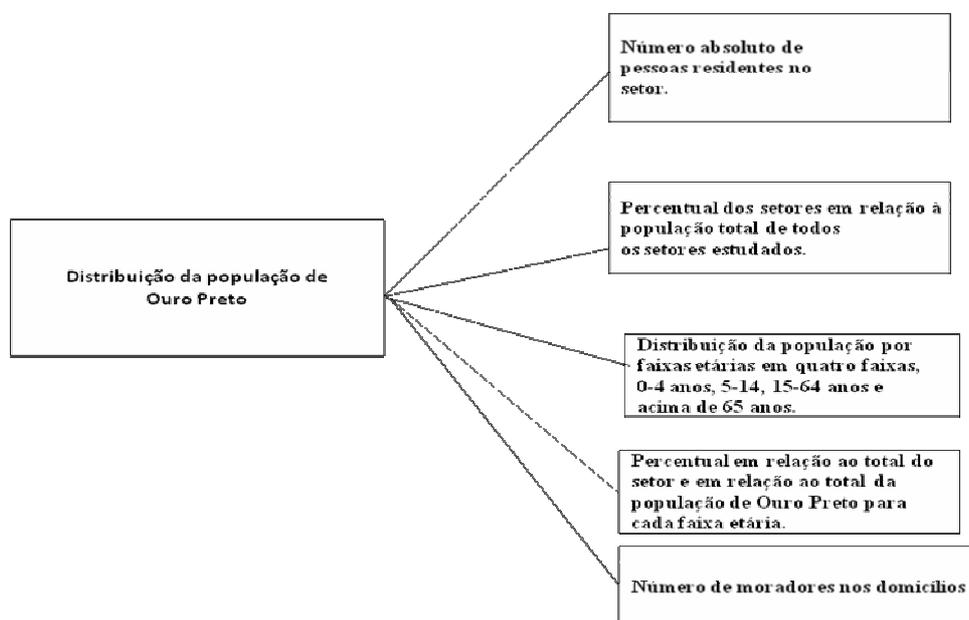


Figura 21 – cruzamentos necessários para a síntese de Distribuição da população de Ouro Preto.

Alguns estudos que revisamos também consideravam a concentração de pessoas no domicílio um fator de risco para a transmissão de doenças, bem como para promoção da saúde. Através da medida de distribuição da população de Ouro Preto pudemos observar quais são as áreas de maior aglomeração.

Para chegarmos à infra-estrutura de saneamento, cada variável do IBGE foi sintetizada em mapas de distribuição, baseado em uma tabela de informações sobre todos os setores da sede urbana. Todo o tratamento na etapa de síntese foi dado em ambiente SAGA.

Das informações do censo fizemos uma seleção das variáveis pertinentes ao nosso estudo, baseada, principalmente, em revisões sobre indicadores envolvendo os problemas de saúde em espaços urbanos.

Também observamos que as enteroparasitoses estão muito relacionadas com hábitos de higiene, um indicador que não foi possível alcançado devido ao tamanho numérico da amostra e sua limitação neste sentido. Apesar disto, como proposta futura, consideramos a possibilidade de uma imersão às áreas mais vulneráveis detectadas em

nosso estudo, para obter estas informações, que a nosso ver não deixam de ser relevantes.

#### 4.4 – Aplicação de métodos de análise em Geoprocessamento

Esta etapa foi toda construída nos aplicativos *ArcGis* (ferramenta *Spatial Analyst*) e *SAGA - Sistema de Análise Geo-Ambiental* (ferramentas Avaliação e Assinatura). No *ArcGis* foram elaborados procedimentos de conversão *vetor/raster* e no *Saga* foram construídas análises baseadas na metodologia de Multicritérios, que estabelece cruzamentos por pesos e notas para as variáveis ambientais.

Observando as possibilidades definir parâmetros para o cotejo entre as variáveis ambientais, sócio-espaciais e de saúde, contamos com o conhecimento uma revisão teórica do conhecimento especialista (realizamos revisão teórica sobre o tema). Ao rodarmos os modelos pudemos definir áreas com prioridade de intervenções para cada variável e os cruzamentos possíveis (item 4.1.3).

Uma vez produzidos os mapas temáticos sobre os temas de densidade de ocupação, escolaridade, renda e infra-estrutura em Ouro Preto, por setor censitário, foi proposta a síntese destas informações, por cruzamento descrito na árvore de decisões. Na seqüência, foi cruzada a distribuição das enteropositoses com a distribuição das variáveis em Ouro Preto.

Os aplicativos utilizados também nos permitiram fazer consultas espaciais, como o *WINSAGA* tem o recurso das assinaturas de pixels, o *ArcView* tem o recurso das consultas *SQL*<sup>6</sup>. Em ambos os casos observamos a ocorrência conjunta (coincidência espacial) de informações contidas nos diversos mapas temáticos, a fim de identificar as áreas vulneráveis através do número de *pixels* coincidentes dos planos estudados. Segundo Moura (2005), as Assinaturas são varreduras nos diferentes planos de informação, que têm como objetivo principal indicar e mensurar as coincidências espaciais de ocorrências. Como exemplo, é possível assinar onde acontece a concentração da parasitose e verificar as condições de outras variáveis nas localidades assinadas, inclusive com os predomínios de suas características.

---

<sup>6</sup> A *SQL (Structure Query Language)* é uma linguagem de consulta a banco de dados.

O tratamento estatístico dos dados foi realizado no *software* SPSS, em que categorizamos as variáveis, realizamos consultas de informações, construímos gráficos, e o utilizamos como principal recurso à distribuição de frequências de variáveis. Outros *softwares* utilizados no cuidado dos bancos de dados alfanuméricos foram o *EXCEL* e o *ACCESS*.

O SAGA foi utilizado, através da ferramenta de Avaliação, para promover a combinação de variáveis que indicam a distribuição de determinadas condições no espaço. Exemplo: foram cruzadas as variáveis de água, esgoto e lixo para resultarem na caracterização da distribuição da infra-estrutura de saneamento na cidade.

Com base nas formulações das sínteses elaboradas foram feitos os cruzamentos dos mapas temáticos, seguindo o exemplo mostrado na figura 16 (item 4.1.3). Os mapas síntese são mapas com informações agregadas de um a determinada variável ambiental, gerados no módulo avaliação do SAGA.

As Avaliações ambientais são Prospecções Ambientais, fruto de um agrupamento de informações espaciais com o intuito de combinação das variáveis. Moura (2005) destaca a importância da ponderação das variáveis a fim de entender quais serão os cruzamentos mais importantes ou mesmo os cruzamentos possíveis.

#### **4.5 - Aplicações do *Kernel***

Uma etapa de suma importância em nosso trabalho consta da aplicação do modelo de processos pontuais: que é a criação de uma superfície *raster* por interpolação da concentração de pontos, método de estatística espacial conhecido como *Kernel*.

Este tipo de análise de dados espaciais amplia a compreensão da relação espacial podendo responder questões importantes como: “Em que lugares ocorrem os eventos?”; “Existe algum padrão na sua distribuição espacial?”; “Qual é este padrão?”; “Por que ele ocorre?”; e “Dado este padrão, como planejar as ações de atendimento ao evento?”(BURROUGH e MACDONNELL, 1997). Segundo Tassinari et al (2004, p. 1723):

[...] permite estimar a quantidade de eventos por unidade de área, em cada célula de uma grade regular que recobre a região estudada. Essa técnica não-paramétrica, além de estimar a intensidade da ocorrência de casos [...] em toda a superfície analisada, permite

filtrar a variabilidade de um conjunto de dados, ao mesmo tempo em que retém suas principais características locais. O valor estimado em cada célula é uma probabilidade de encontrar um evento (caso), ponderada pela distância para os eventos observados [...]. O grau de suavização é controlado mediante a escolha de um parâmetro conhecido como largura de banda (*bandwidth*), que deve ser definida de modo a refletir a escala geográfica da hipótese de interesse, ou otimamente estimada como parte de um processo de suavização por técnicas de validação cruzada [...]

O método estudado é o mais adequado, pois tem uma resposta espacial simples, mais eficaz e também por ser método exploratório de informações espaciais. Observamos que outros métodos tinham por fundamento interpolar distâncias e informações espaciais, podendo interpretar as informações de maneira inadequada. Estudamos também métodos de estimação, que geram informações sobre predição de cenários, mas observamos que não nos atendem. Outra informação relevante que tange o nosso objetivo é que o que reduz drasticamente a generalização de maiores superfícies de análise.

Segundo Diniz (2000) o objetivo da análise espacial de padrões de pontos é observar se este padrão é sistemático ou aleatório. Assim, podemos estabelecer a relação desta distribuição com outras variáveis, observando o comportamento conjunto das mesmas.

O método *Kernel* que gera um campo de ocorrência em torno da variável estudada obedece a seguinte expressão matemática:

$$\hat{\lambda}_{\tau}(s_i) = \sum_{h_j < \tau} \frac{3}{\pi \tau^2} \left( 1 - \frac{h_j^2}{\tau^2} \right)^2$$

onde,

$s_i$  é um par de coordenada qualquer definindo um ponto dentro de uma região, cujas localizações são  $a_1, \dots, a_{691}$ ;

$\tau > 0$  é o parâmetro “largura de banda” (*bandwidth*), raio de um círculo, arbitrariamente determinado, centrado na localização  $s_i$  que está sendo verificada, dentro do qual situam-se os [eventos] que irão contribuir para a medida  $\lambda_{\tau}(s_i)$ ;

$h_i$  é a distância entre o ponto  $s_i$  e a localização de um [evento]  $a_j$ , ocorrido dentro do círculo de raio  $\tau$ ,

sendo a somatória feita apenas para valores  $h_i$  menores que  $\tau$ .

O tratamento do georeferenciamento computacional, definido como o processo de aplicação de tecnologia computacional a problemas geográficos, é recente, embora a utilização de mapas em vigilância epidemiológica seja tradicional (OPPENSHAW; ABRAHART, 1996). O *Kernel* se consolidou na análise de dados de saúde quando observado na distribuição espacial das ocorrências dos acidentes de trabalho informal na área de estudo, quando foi gerado um “campo de ocorrência de acidentes do trabalho no mercado informal”, por intermédio do procedimento *Kernel estimation* (BAILEY; GATRELL, 1995).

A função *Kernel*, a partir das ocorrências de acidentes de trabalho, modeladas no SIG como geo-objetos, constrói uma superfície continuamente estendida por todo o espaço estudado, modelada como um geo-campo. Considerando-se o espaço como a exposição de interesse neste estudo, o “campo de ocorrência” assim estimado é uma medida da distribuição de exposição dos casos estudados (SILVERMAN, 1986; GATRELL, 1994).

O procedimento metodológico para calcular a densidade dos pontos, na extensão *Spatial Analyst* do *ArcMap*, é inicialmente definir o retângulo de abrangência para gerar a superfície, depois definir o tamanho da célula de saída (ver item 4.2). Na opção *density*, definimos o raio de abrangência da concentração e as unidades de área, conforme a figura abaixo:

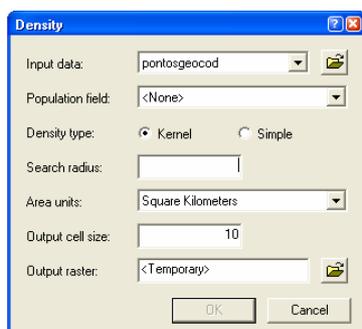


Figura 22 – captura de tela da opção *density*, do *Spatial Analyst*.

## CAPÍTULO 5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

*[...] historicamente mudam as características da habitação, no entanto é sempre preciso morar, pois não é possível viver sem ocupar espaço [...].(RODRIGUES, 1994, p. 11).*

### 5.1-Análise do Banco de Dados Alfanumérico de Enteroparasitoses

A amostra estudada na pesquisa, no período 1995-2000, foi de 6658 exames realizados dentro da área urbana do município, no qual observamos que 2221 são casos positivos e 4437 são casos negativos nos casos de parasitoses definidos para ocorrências individuais. Isto corresponde a 33.4% da amostra total de casos positivos e 66.6% de casos negativos. O controle da aleatoriedade da amostra não foi feito, dado que nosso estudo se restringe a demanda de exames, principalmente, provenientes de usuários do Sistema Único de Saúde (SUS). Todos os exames foram realizados no Lapac e no questionário de coleta dos dados se informou o tipo de convênio.

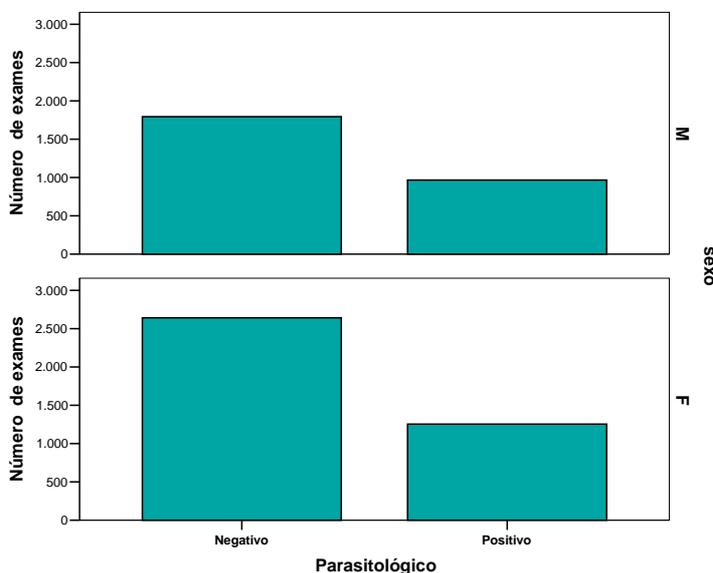


Gráfico 1 – distribuição dos exames por sexo e resultado.

Fonte: Lapac-UFOP, levantamento primário de dados realizado entre 1995 e 2000.

Para os usuários do SUS observou-se um total de 5538 exames realizados, para usuários de convênios particulares um total de 1115 exames e 5 pessoas que informaram

que tem convênio particular, mas utilizam o SUS. Esta proporção do nosso estudo nos direciona a inferir principalmente para as áreas que utilizam com frequência a gratuidade, talvez por não terem outra opção.

A parcela da população que ocasiona subnotificação por terem realizado exames em outros laboratórios não será contemplada. Como o agravo também não é de notificação compulsória, nos ater ao nosso recorte foi uma saída, considerando apenas a população que procurou o Lapac.

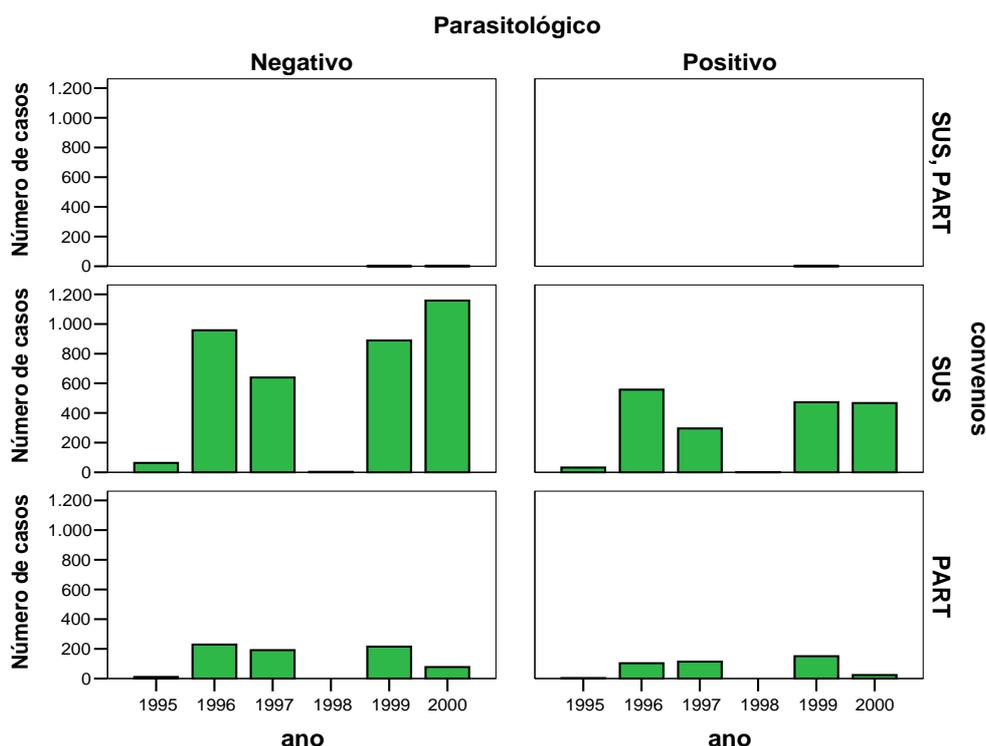


Gráfico 2 – distribuição dos exames por ano, convênio e resultado.

Fonte: Lapac-UFOP, levantamento primário de dados realizado entre 1995 e 2000.

Quanto à distribuição da amostra por sexo observou-se 3897 exames realizados em pessoas do sexo feminino e 2761 exames realizados em pessoas do sexo masculino. Dos casos positivos tivemos 1254 para o sexo feminino e 967 para o sexo masculino. Esta maior ocorrência pode ser devido à importância maior que as mulheres dão aos cuidados de saúde e bem-estar, bem como a posição de donas de casa lhes permitira o deslocamento para os locais de realização das campanhas no momento da coleta. Estes dados estão contemplados na tabela que apresentamos:

**Tabela 2** – Frequência de exames para enteroparasitoses realizados por sexo.

Sexo	Frequência	Percentual (%)
F	3897	59
M	2761	41
Total	6658	100

Fonte: Lapac-UFOP, levantamento primário de dados realizado entre 1995 e 2000.

Distribuindo a amostragem como um todo com o as informações relativas a uma pirâmide etária (idade e sexo) tivemos uma distribuição bem semelhante dos exames para o sexo feminino e masculino, como apontamos a seguir:

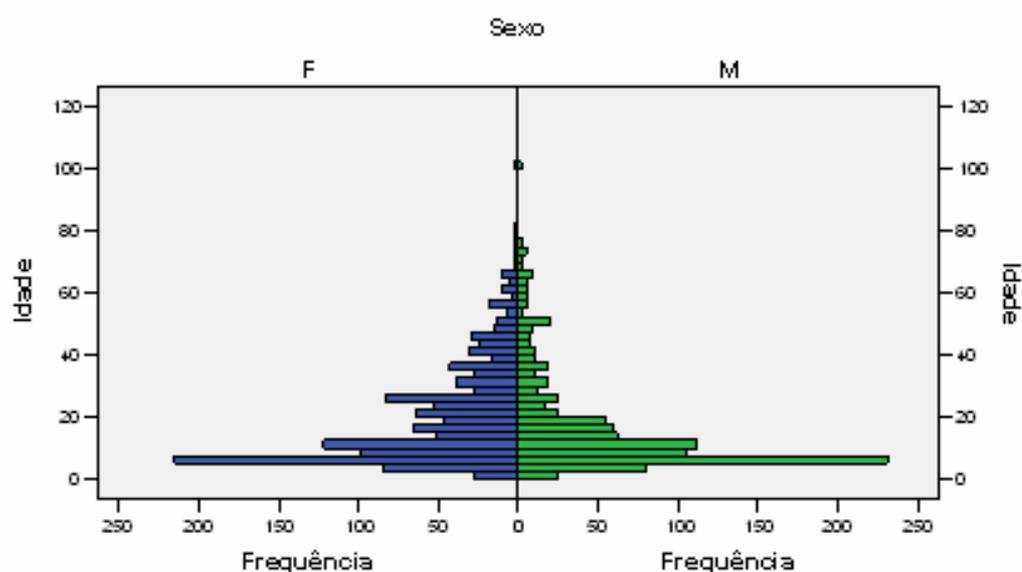


Gráfico 3 – Pirâmide etária da amostra populacional dos exames.  
Fonte: Lapac-UFOP, levantamento primário de dados realizado entre 1995 e 2000.

As idades com mais casos positivos se concentram de 0 a 25 anos, essas foram divididas em classes mais detalhadas para maior clareza de análise. Agimos desta forma porque através de revisão bibliográfica sobre enteroparasitas observamos que os mesmos acometem mais as crianças, devido a hábitos inadequados de higiene e maior contato, principalmente das crianças com o domicílio ou ambientes expositores. Alguns estudos seccionam as classes de idades até cinco anos para maior entendimento da

relação parasitose-infância. Conclui-se que, no âmbito da distribuição da população por faixas etárias, as crianças são o principal grupo de risco para estas doenças. Tivemos a seguinte distribuição por faixas etárias:

**Tabela 3** – Frequência dos resultados de exames por idade e dos resultados positivos de exames por idade.

<b>Idade</b>	<b>Exames realizados</b>	<b>Exames positivos</b>
0-5ANOS	1084	217
<u>6-10ANOS</u>	<u>1350</u>	<u>650</u>
10-15ANOS	923	444
16-20ANOS	597	227
20-25ANOS	678	209

Fonte: dados coletados pelo Lapac-UFOP

Observa-se que a classe de 6 a 15 anos é a que tem maior concentração do número de casos de parasitoses e, na medida em que a maturidade é alcançada, devido a hábitos mais consolidados de higiene, independência nos cuidados pessoais, os casos tendem a diminuir. Nesta faixa etária, observou-se uma prevalência de 48% dos casos positivos de parasitoses, de modo que pode haver alguma relação com ambientes expositores coletivos como creches, escolas, que necessitam de intervenções mais próximas a estes ambientes, do que só em domicílio. Isto pode ser feito não dando prioridade somente ao domicílio, porque pode haver re-infestação na escola, por exemplo.

A faixa etária de 0 a 5 anos ficou em quarto lugar na distribuição dos Resultados positivos, comparando com os dados de população, conclui-se que, por Ouro Preto possuir uma população de 0 a 5 anos de idade de 1520, a prevalência de parasitoses não está entre as mais altas (7%), se compararmos com outros estudos revisados, em que alguns possuem prevalência de até 63% em ambientes expositores (ver GURGEL et al, 2005). Claro que nosso estudo trata de uma amostragem e que a população total de 0 a 4 anos em Ouro Preto, segundo o censo 2000, é de 1928 pessoas, só para termos uma idéia.

Através de revisão bibliográfica também constatamos que algumas enteroparasitoses, sobretudo aquelas em que o patógeno se alimenta de sangue tem

como consequência a anemia. Através de hemogramas sanguíneos observou-se a presença de anemia, dentro do banco de dados, com a seguinte conformação:

**Tabela 4 – Ocorrências de anemia observada na amostra.**

<b>ANEMIA</b>	<b>FREQUENCIA</b>	<b>PERCENTUAL</b>
Não Avaliado	4140	62.2
Não	2137	32.1
Sim	381	5.7
<b>Total</b>	<b>6658</b>	<b>100</b>

Fonte: Lapac - UFOP, levantamento primário de dados realizado entre 1995 e 2000.

Como 62.2% da amostra não foi avaliada, nos restringimos a 2518 casos, sendo destes apenas 381 casos comprovados de anemia.

Com relação ao ano de realização dos exames observou-se uma distribuição irregular, de modo que em alguns anos houve maior número de exames realizados que outros em nossa série histórica de 1995 a 2000. A distribuição foi a seguinte:

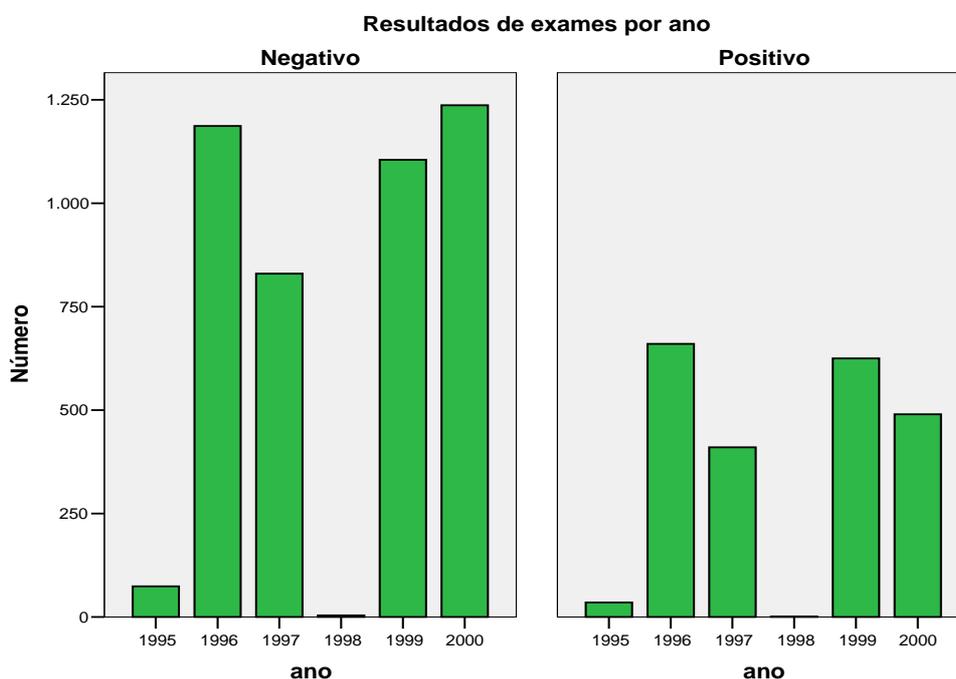


Gráfico 4 - resultados dos exames segundo o ano de realização.

Fonte: Lapac - UFOP, levantamento primário de dados realizado entre 1995 e 2000.

Se considerarmos ainda os resultados de exames em relação ao sexo e ao ano temos a seguinte distribuição:

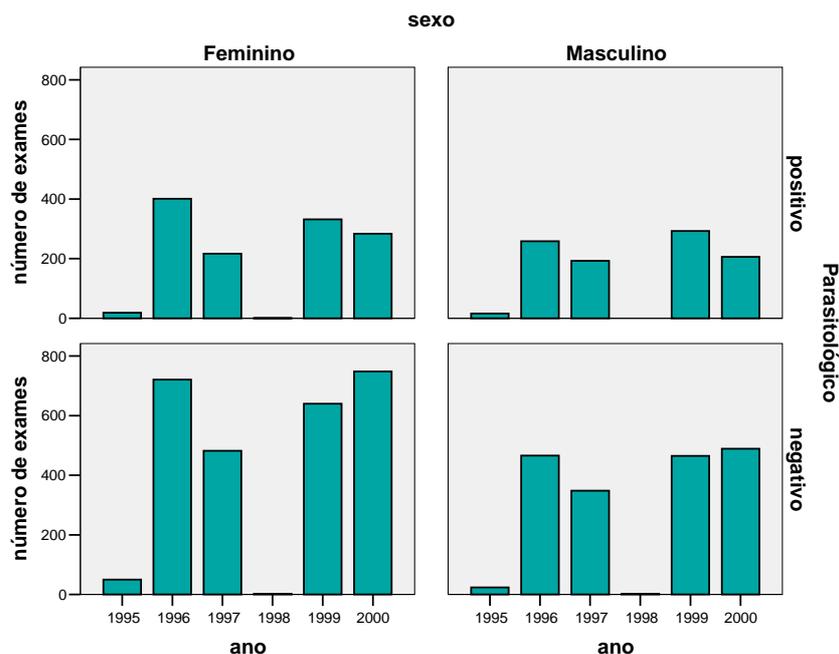


Gráfico 5 - resultados dos exames segundo o ano de realização e o sexo.  
 Fonte: Lapac - UFOP, levantamento primário de dados realizado entre 1995 e 2000.

Em 1995 houve poucos exames tanto masculinos quanto femininos, 1996 houve mais exames femininos, tanto positivos quanto negativos. Em 1997 houve um número bem próximo para ambos os sexos, em 1998 foi próximo ao zero para ambos os sexos; e em 1999 e 2000 foram realizados muito mais exames femininos, tanto positivos quanto negativos.

Do ponto de vista do ano de realização do exame e do sexo a amostragem mostrou que, para o total de casos a proximidade entre os dois sexos ocorreu praticamente em todos os anos, mas com relação aos casos negativos ocorreu um distanciamento dos casos do sexo feminino, que foram muito mais pronunciados, sobretudo em 1996 e nos dois últimos anos da série histórica.

A tabela a seguir mostra os resultados positivos para cada tipo de parasita encontrado na amostra:

**Tabela 5** – Frequência da amostra por espécie de enteroparasitas e percentual encontrado.

TIPO	FREQUÊNCIA	PERCENTUAL (%)
<i>Iodamoeba büttchlii</i> (ib)	1	0.02
<i>Hymenolepis nana</i> (hn)	4	0.06
<i>Taenia sp</i> (ta)	7	0.11

<i>Strongyloides stercoralis</i> (ss)	18	0.27
<i>Ancilostomídeos</i> (an)	27	0.41
<i>Enterobius vermiculares</i> (ev)	29	0.44
<i>Schistosoma mansoni</i> (sm)	38	0.57
<i>Trichuris trichiura</i> (tt)	45	0.68
<i>Entamoeba histolytica/dispar</i> (ehd)	147	2,21
<i>Endolimax nana</i> (en)	236	3.54
<i>Giardia lamblia</i> (gl)	338	5.08
<i>Entamoeba coli</i> (ec)	655	9.84
<i>Ascaris lumbricoides</i> (al)	3413	51.26
<b>Total</b>	<b>6658</b>	<b>100</b>

Fonte: LEPI-UFOP, levantamento primário de dados realizado entre 1995 e 2000.

Os resultados dos exames para a ocorrência de enteroparasitas causadas por diferentes patógenos mostraram uma distribuição específica. Dos dados coletados observou-se que os casos mais relevantes são:

Para *Strongyloides stercoralis* observou-se 18 casos, que correspondem a 0.3% da amostra.

Para *Ancilostoma duodenalis* observou-se 27 casos, que correspondem a 0.4% da amostra.

Para *Enterobius vermiculares* observou-se 29 casos, que correspondem a 0.4% da amostra.

Para *Schistosoma mansoni* observou-se 38 casos, que correspondem a 0.5% da amostra.

Para *Trichuris trichiurus* observou-se 45 casos, que correspondem a 0.6% da amostra.

Para *Entamoeba histolytica/dispar* observou-se 147 casos que correspondem a 2,21% da amostra.

Para *Endolimax nana* observou-se 236 casos positivos, constando de 3.5% da amostra.

Para *Giardia lamblia* observou-se 338 casos, que correspondem a 5.15 da amostra.

Para *Entamoeba coli* observou-se 655 casos, que correspondem a 9.8% da amostra.

Para *Ascaris lumbricoides* observou-se 3413 casos, que correspondem a 51,26% da amostra.

A distribuição nos bairros mais significativos foi a seguinte:

**Tabela 6** – Frequência da amostra por bairros e percentual encontrado.

Bairro	Número	Percentual	Tipologia de ocupação
BARRA	16	0.72	3
CABECAS	21	0.95	1
SERRA SIQUEIRA	23	1.04	6
NOSSA SENHORA DO CARMO	28	1.67	3
CENTRO	29	1.31	3
MORRO DA QUEIMADA	32	1.44	1
SARAMENHA	32	1.44	5
MORRO SÃO SEBASTIÃO	41	1.85	1
VILA APARECIDA	48	2.16	2
ANTONIO DIAS	56	2.52	3
SANTA CRUZ	72	3.25	4
BAUXITA	76	3.42	5
PIEDADE	88	3.96	1
TAQUARAL	103	4.64	1
SANTA RITA	121	5.45	1
PADRE FARIA	130	5.85	2
SAO CRISTOVAO	130	5.85	1
ALTO DA CRUZ	224	10.09	1
<b>MORRO SANTANA</b>	<b>372</b>	<b>16.75</b>	<b>1</b>

Fonte: LEPI-UFOP, levantamento primário de dados realizado entre 1995 e 2000.

\*Percentual do total de exames positivos da amostra.

Os bairros da tipologia 1 que é a dos aglomerados da faixa norte foram os que mais tiveram casos positivos, o que será melhor discutido com as análises mais adiante.

Também pudemos observar poliparasitismo para algumas ocorrências, de modo que foi utilizado o recurso de cruzamento de informações no intuito de tratar este dado. Desta forma, demos dois tratamentos aos dados deste tipo de ocorrências: através de consultas espaciais em *softwares* de Geoprocessamento e através de consultas alfanuméricas ao banco de dados em *softwares* de estatística. Como demonstramos

primeiramente resultados sobre o banco de dados, apontamos primeiro os cruzamentos com as ocorrências dos parasitas mais significativas:

**Tabela 7** – Frequência da amostra por poliparasitismo e percentual encontrado.

<b>Cruzamento*</b>	<b>Casos positivos</b>	<b>Percentual do total de casos positivos</b>
<b>C1</b> – ( <i>E. histolytica</i> ) + ( <i>G. lamblia</i> ) + ( <i>E. nana</i> ) + ( <i>A. lumbricoides</i> )	77	3.47
<b>C2</b> – ( <i>E. histolytica</i> ) + ( <i>A. lumbricoides</i> )	87	3.92
<b>C3</b> – ( <i>E. histolytica</i> ) + ( <i>G. lamblia</i> )	89	4.01
<b>C4</b> – ( <i>E. histolytica</i> ) + ( <i>E. nana</i> )	95	4.28
<b>C5</b> – ( <i>E. nana</i> ) + ( <i>A. lumbricoides</i> )	224	10.09
<b>C6</b> – ( <i>E. nana</i> ) + ( <i>G. lamblia</i> )	226	18
<b>C7</b> – ( <i>E. nana</i> ) + ( <i>E. histolytica</i> ) + ( <i>A. lumbricoides</i> )	220	9.91
<b>C8</b> – ( <i>E. nana</i> ) + ( <i>E. histolytica</i> ) + ( <i>G. lamblia</i> )	224	10.09
<b>C9</b> – ( <i>A. lumbricoides</i> ) + ( <i>E. histolytica</i> ) + ( <i>G. lamblia</i> )	963	43.36

Fonte: LEPI-UFOP, levantamento primário de dados realizado entre 1995 e 2000.

Através de consultas a bancos de dados alfanuméricos e distribuição das frequências dos eventos mais significativos observou-se que a presença de bi parasitismo envolvendo *E. nana* e *G. lamblia* (C6) foi o que mais se destacou, com 226 casos. O bi parasitismo envolvendo *E. nana* e *A. lumbricoides* (C5) também foi muito significativo (224 casos). O cruzamento da ocorrência de *A. lumbricoides* e *E. histolytica* (C2) teve menos destaque com 87 casos.

Para o triparasitismo temos os cruzamentos C7, C8 e C9, sendo o cruzamento C9, entre *A. lumbricoides*, *E. histolytica* e *G. lamblia*, o mais significativo de toda a nossa pesquisa, com 963 ocorrências<sup>7</sup>, 43.36% dos exames positivos realizados.

<sup>7</sup> Maior detalhamento do cruzamento das informações em *software* de tratamento estatístico no ANEXO IV.

## 5.2 - A análise Espacial do Banco de Dados de Enteroparasitose

O resultado da análise espacial é o valor estimado em cada célula é uma probabilidade de encontrar um evento (caso), ponderada pela distância para os eventos observados. Assim temos um instrumento capaz de identificar as áreas e também classificá-las como prováveis locais para intervenções, com suas devidas prioridades baseado no seu real posicionamento no espaço.

Cabe ressaltar, assim como no projeto cartográfico, que nossa escala de interesse para a aplicação do método é a correspondente a um domicílio médio de Ouro Preto: 10 m e, para todos os mapas gerados, a dimensão do *Kernel* deve obedecer ao mesmo parâmetro.

A medida da concentração de pontos com as ocorrências de parasitoses nos mostrou uma distribuição bastante voltada para áreas carentes de Ouro Preto, mas números bastante significativos também se concentraram nas regiões de Bauxita e na região central da cidade. Morro Santana, Piedade, Taquaral, Morro da Queimada, Antonio Dias, Padre Faria e Santa Cruz foram os principais bairros que concentraram resultados positivos.

Morro do Cruzeiro e São Francisco ficaram entre os medianos na concentração de pontos com a ocorrência das enteroparasitoses. Em Lourdes, Rosário, Água Limpa e Cabeças encontramos dados de baixa concentração de pontos, salvo em alguns parasitas específicos, como veremos adiante.

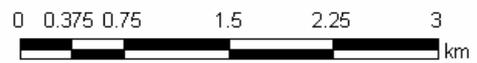
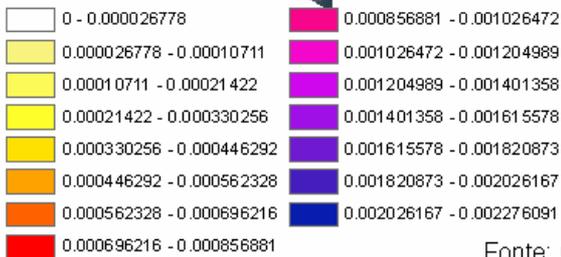
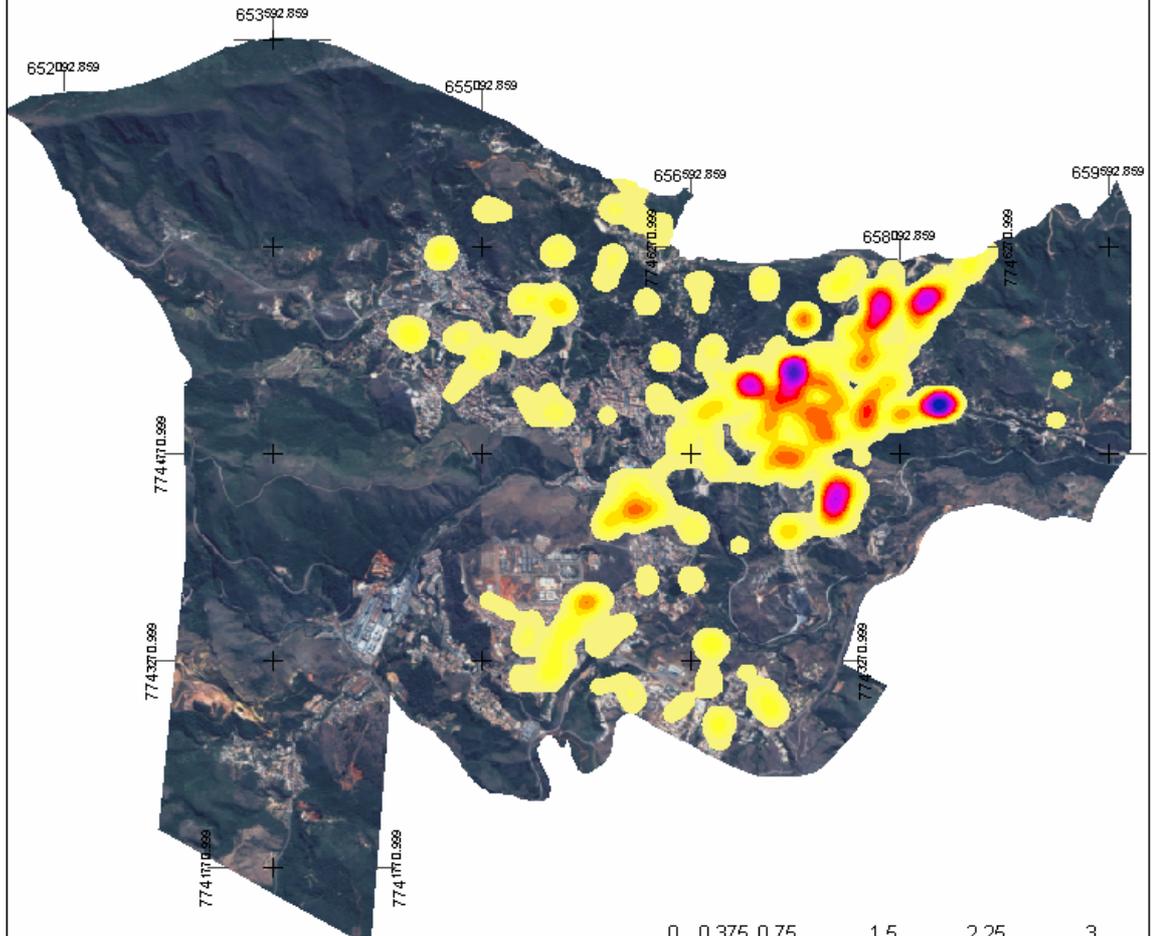
Observando as tipologias de ocupação urbana em Ouro Preto consideramos que a distribuição das parasitoses ficou entre as tipologias 1, 2, 3 e 4. A tipologia 1 é a região dos aglomerados na faixa norte da cidade; a 2 é a região de ocupação de padrão médio, caracterizada pela transição entre áreas de ocupação histórica e ocupação mais recente; a 3 é área histórica, de ocupação inicial e a 4 é a região de aglomerado recente na faixa sudeste da cidade.

A maioria dos eventos ocorreu na porção nordeste da sede. Outros eventos consideráveis ocorreram na porção sul e a menor concentração observada foi nas regiões noroeste, que faz parte da região 1, e sudeste, que faz parte da região 6. No mapa 5 mostramos a distribuição dos casos da amostra para qualquer parasita por concentração de pontos (*Kernel*), e no mapa 6 mostramos os mesmos eventos distribuídos no espaço

por setores censitários. O nível de detalhe do mapa 5 nos permite entender com mais clareza como a enteroparasitose se distribui. A ordem que a distribuição dos pontos obedece é a mesma, mas contempla com mais clareza as áreas prioritárias para intervenções futuras.

Como dissemos na metodologia os mapas tratam de conformações por setores diferentes, mas o banco de dados indexado é o mesmo na análise de parasitoses. Outra informação importante é que o mapa 5 é da concentração de casos, mensurando quantos pontos tem num raio de 150 m e o mapa 6 é quantos casos tem em um setor, que pode variar de tamanho.

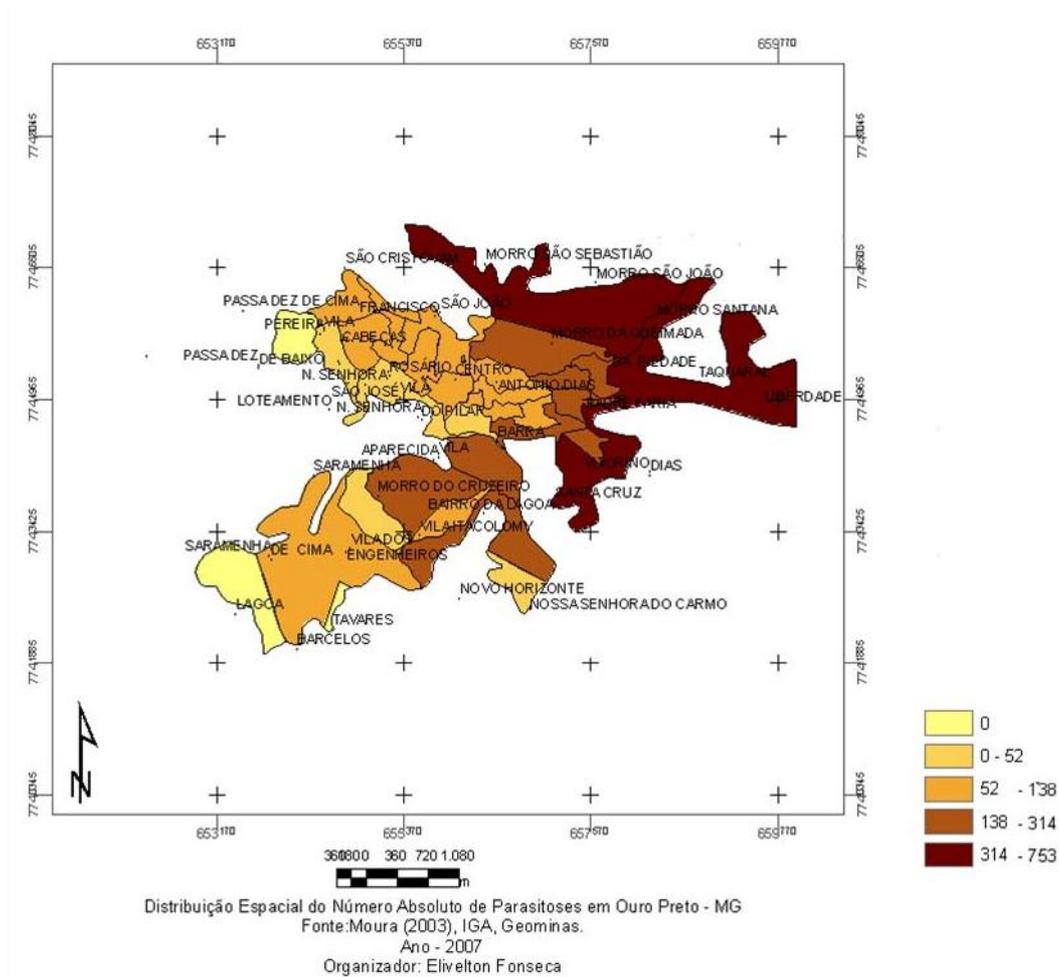
# Kernel dos Resultados de Exames Parasitológicos em Ouro Preto - Mg, 1995 a 2000



Fonte: Geominas, CGP-IGC-UFMG, LEPI-UFOP.  
Ano: 2007.

Organizador: Elivelton da Silva Fonseca.  
Mestrado em Geografia-Organização do Espaço IGC-UFMG.

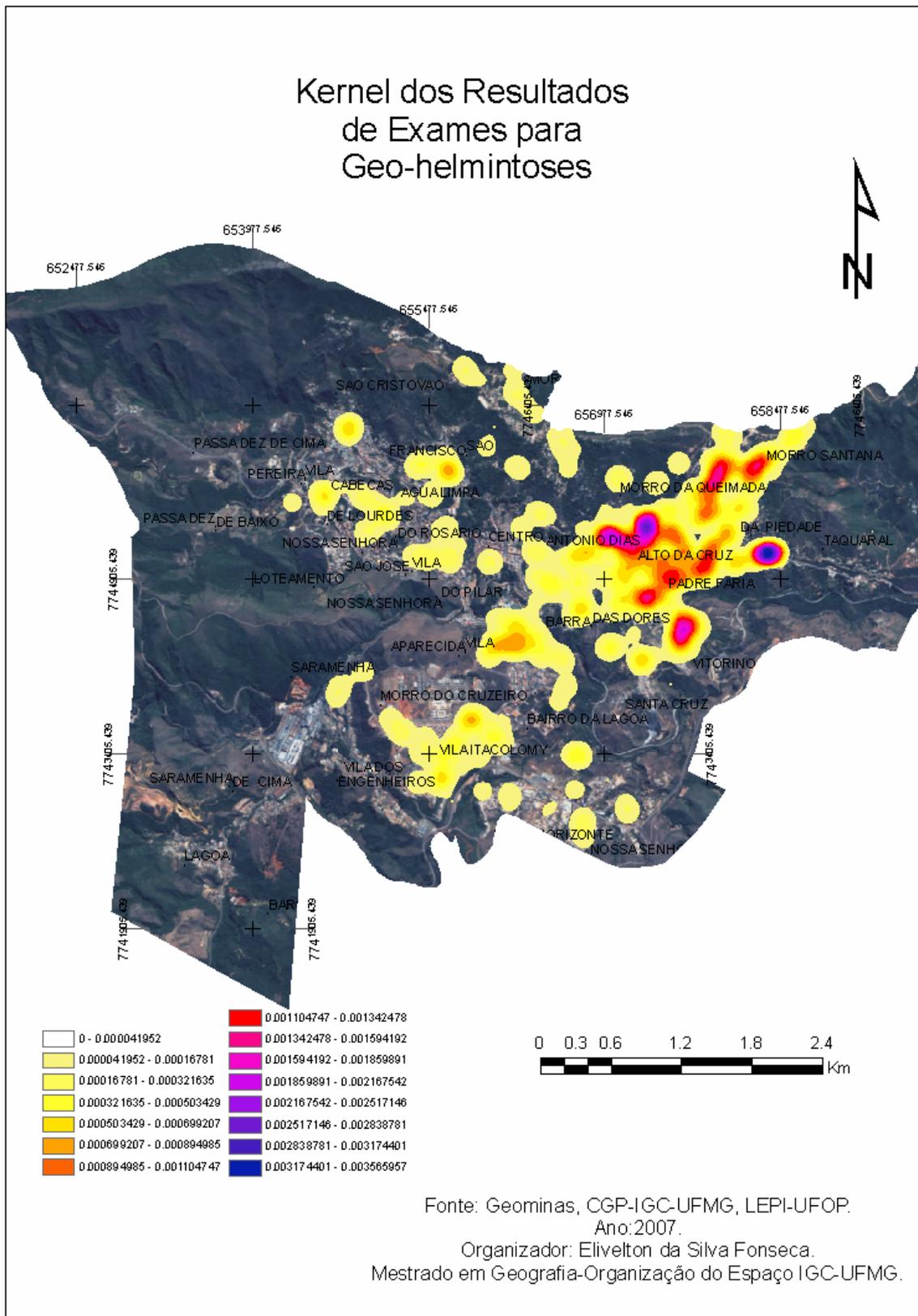
Mapa 5 – distribuição espacial dos resultados de exames parasitológicos de fezes em Ouro Preto



Mapa 6 – distribuição espacial dos casos de parasitoses por setor censitário.

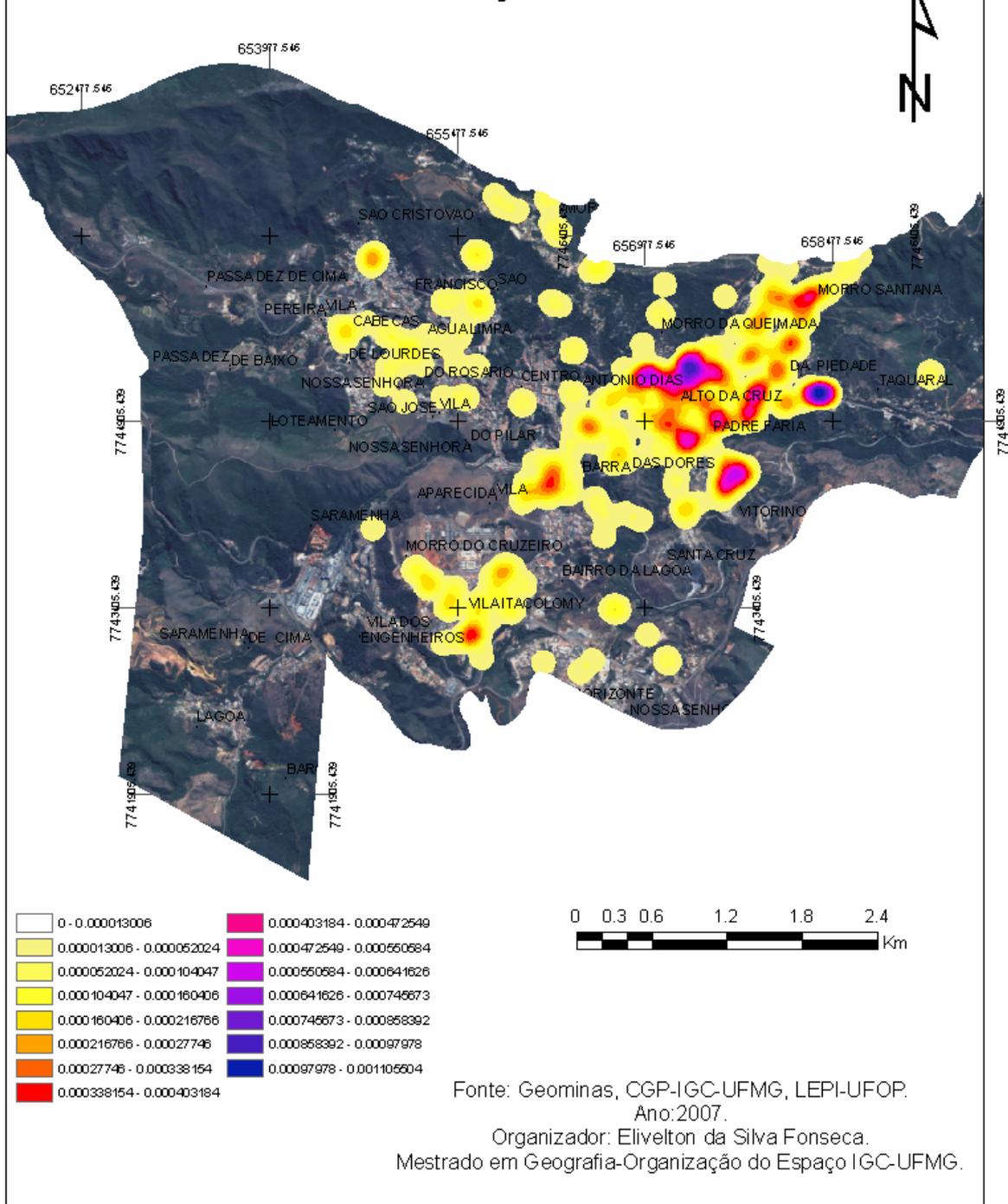
Ao final da discussão dos resultados apresentamos um consolidado das informações relativas à sua distribuição, destacando as áreas de acordo com os padrões das tipologias de ocupação urbana da cidade.

Descreveremos a seguir com maior nível de detalhe a distribuição espacial de cada tipo de parasita da amostra estudada. Para tanto, realizamos o mesmo processo de análise para todos os enteroparasitas, mas a distribuição dos parasitas individualmente ficou nos anexos, pois achamos didático e atendemos nosso objetivo agrupando a distribuição dos mesmos em “Geo-helminthoses” e “Enteroparasitoses de veiculação hídrica”. As Geo-helminthoses de nosso banco de dados são contempladas pelas seguintes parasitas: *S. stercoralis*, *A. lumbricoides*, *T. trichiura*, *E. vermiculares* e Ancilostomídeos. As Protozooses de Veiculação Hídrica são contempladas por: *E. histolytica/dispar*, *E. nana*, *E. coli*, *I. butschlii* e *G. lamblia*. Os dois agrupamentos serão vistos nos mapas seguintes (mapa 7 e mapa 8):



Mapa 7 – Distribuição espacial das Geo-helmintoses.

## Kernel dos Resultados de Exames para Enteroparasitoses de Veiculação Hídrica



Mapa 8 – Distribuição espacial das Protozooses de veiculação hídrica.

### **5.2.1 – Resultados de *Himenolepis nana***

A transmissão deste parasita ocorre por ingestão de cereais infestados com gorgulhos infectados. Os resultados dos exames apontaram apenas 4 casos e as análises espaciais nos apontaram duas concentrações, uma em Morro da Queimada e uma em Padre Faria, que devem ser consideradas prioridades de intervenções segundo esta distribuição. Esta região onde se concentraram os casos deste parasita faz parte da região 1 da cidade, considerando as tipologias de ocupação urbana.

### **5.2.2 – Resultados de *Taenia sp***

Com sete casos, a *Taenia* se encontra como 0,11% de toda a. A prevalência é maior em região com baixas condições sanitárias associadas a criação principalmente de porcos soltos, pois estes apresentam hábitos coprofágos. A infecção ocorre pela ingestão de carne com cisticerco. Os resultados positivos se concentraram em São Francisco, Alto das Cabeças, Antônio Dias, Padre Faria e Barra.

Outro fator a ser considerado é que existem dois tipos de doenças associadas a este parasita; a teníase e a cisticercose. As ocorrências que estão mostradas através de exames laboratoriais estão associadas à teníase. Estas concentrações acentuadas, em termos de tipologias de ocupação ficaram dentro da mesma conformação, que é região 2.

### **5.2.3 - Resultados de *Strongyloides stercoralis***

A Estrongiloidíase é predominante em regiões tropicais e ocorre do contato da pele com o solo contaminado. Isto acontece porque este parasita pode viver livre em solos, se alimentando de matéria orgânica, sem necessidade de hospedeiro intermediário. A transmissão é pela via percutânea por penetração ativa da larva na pele.

As áreas que mais concentraram este parasita foram Morro São João, Morro Santana, Antônio Dias, Padre Faria e Centro, localizados nas regiões 1, 2 e 3. Nesta distribuição não houve concentrações medianas, exceto nas imediações das elevadas concentrações.

#### **5.2.4–Resultados de *Ancilostomídeos***

Os Ancilostomídeos são os causadores da doença denominada amarelão. Ele pode causar anemia e emagrecimento por se fixar na mucosa intestinal para se alimentar do sangue. Acomete muitas pessoas que vivem em situações precárias (CANTOS et al, 2004), onde suas larvas que infestam o solo podem penetrar ativamente pela pele, geralmente pelos pés.

Destacamos a presença destes parasitas bem dispersa em toda a sede. A ocorrência dos ancilostomídeos ocorreu em apenas 27 casos, que correspondem a 0,4 % da amostra. Apesar disto, observaram-se concentrações consideráveis nos bairros Morro da Queimada, Antônio Dias e Piedade, concentrações mais intensas em Lourdes, Morro do Cruzeiro, Vila dos Engenheiros, Barra e Padre Faria. De acordo com as tipologias observamos concentrações nas regiões, de 1, 2, 4, 5 e 6.

#### **5.2.5–Resultados de *Enterobius vermiculares***

A concentração espacial deste parasita mostrou uma distribuição muito concentrada nos bairros Morro da Queimada, Morro Santana e Alto da Cruz. As concentrações medianas ocorreram nos bairros Antonio Dias, Barra, Vila Aparecida, Itacolomy e Santa Cruz. Não houve áreas de concentração muito baixa para esta parasitose, salvo nas imediações das concentrações. Em termos espaciais ele obedece a uma ordem sul-sudeste enquadrando as regiões 6, 4, 2 e 1, nesta ordem. A transmissão é feco-oral e ocorre principalmete em conglomerados – creches, asilos.

#### **5.2.6- Resultados de *Schistosoma mansoni***

A Esquistossomose mansônica é uma doença endêmica, causada por parasito trematódeo que se hospeda em caramujos de água doce para complementar seu ciclo de desenvolvimento. É uma doenças de notificação compulsória e seu agente etiológico é o *S. mansoni*. O ciclo de contágio do *S. mansoni* foi mostrado na figura 8a.

Os Resultados para este parasita serão relacionados no próximo item com as variáveis associadas à água, devido ao seu contágio estar relacionado com a mesma. Este parasita ocorreu principalmente em Morro Santana e Padre Faria, e houveram concentrações de casos positivos consideráveis em Morro da Queimada, Taquaral, Itacolomy, Antônio Dias, Vila dos Engenheiros, Centro e Água Limpa.

Foram poucos casos 38, ou 0,5% da amostra. Dentro das tipologias de ocupação temos a localização dos casos nas regiões 1, 2, 3 e 5.

### **5.2.7 –Resultados de *Ascaris lumbricoides***

Entre as parasitoses que mapeadas, a espécie *Ascaris lumbricoides* é a mais conhecida por ser muito comum a ocorrência de infecção. Esta doença atinge muito as crianças, apresentando maiores prevalências que os adultos. Segundo Gurgel et al (2005), no Brasil, diversos estudos realizados em pré-escolares e escolares mostraram elevada prevalência dessa parasitose intestinal.

A infecção por este parasita esta associada ao meio ambiente, porque segundo Campos et al (2002), os ovos *embrionados* do *Ascaris lumbricoides* quando eliminados no solo pelas fezes do hospedeiro definitivo não possuem capacidade de infecção, mas a mesma pode ser adquirida em condições de umidade e calor, na contaminação dos alimentos, em um processo evolutivo dos ovos que dura cerca de quatro semanas. O agravante da condição de contaminação do meio ambiente é que os ovos encontram estas condições ideais no peridomicílio e, muitas vezes, são resistentes a desinfetantes usuais.

As alternativas que poderiam intervir de forma efetiva neste processo de contaminação do solo são políticas, principalmente se tratando do saneamento básico. O parasita ainda elimina uma grande quantidade de ovos por dia, o que torna mais fácil identificar em exames parasitológicos (SOUZA et al, 2002).

Em Ouro Preto a distribuição espacial deste agravo foi mostrada em alguns mapas diferentes e o resultado ficou muito concentrado na região nordeste que é umas das áreas mais carentes de infra-estrutura do município. Os bairros que mais albergaram ocorrências foram Morro da Queimada, Morro Santana, Taquaral e Antonio Dias. Outros bairros tiveram menos ocorrências como Pilar, Padre Faria e Barra. Observamos uma distribuição

no mapa de ascaris semelhante ao mapa de distribuição para qualquer parasita (mapa 5) e os casos se concentraram em Piedade, Padre Faria, Morro Santana e Antonio Dias.

#### **5.2.8–Resultados de *Trichuris trichiura***

O principal grupo etário de risco para a tricuriase são as crianças e o ambiente de contágio é o peridomicílio, sendo associada a condições precárias sociais e de higiene, principalmente na área urbana. Seu processo de transmissão é feco-oral, como o *A. lumbricoides*.

Em Ouro Preto observamos 45 casos positivos deste parasita, que correspondem a 0,68% da amostra. Apesar do pouco número de casos, observamos a distribuição em muitos bairros da cidade. Os bairros Mais significativos foram Morro da Queimada, Piedade, Pilar, Padre Faria, Morro São Sebastião, Vila São José, Centro, Itacolomy, Novo Horizonte e Barra. Consideramos esta distribuição tão dispersa devido ao fato de um período de sobrevivência dos ovos e facilitado processo de contaminação do meio ambiente que observamos através de nossa revisão bibliográfica. Dentro das tipologias de ocupação observamos as concentrações em todas as regiões, mas de forma pontual nos bairros já citados. As manchas nos permitem afirmar que não existem concentrações medianas entre uma concentração e outra.

#### **5.2.9-Resultados de *Iodameba butschlii***

A infecção deste parasita acontece em contato com água não tratada. Apesar de não patogênica é indicativo de contaminação da água. Para os Resultados de *I. butschlii* encontramos apenas um caso positivo em nosso recorte, de modo que sua distribuição espacial fica muito incipiente e não realizamos a análise em separado, apenas no mapa de ocorrência global de parasitoses, em que fez parte dos resultados.

### **5.2.10–Resultados de *Entamoeba histolytica/díspar***

Este protozoário é muito comum, tanto em sua forma patogênica (*histolytica*) como em sua forma não patogênica (*díspar*). Em países pobres esta protozoose é considerada uma verdadeira endemia, devido ao fato de sua transmissão estar associada ao saneamento e condições de higiene (SOUZA, 2002; CANTOS et al, 2004).

Os casos de *E. histolytica/díspar* somados perfazem um total de 147, que equivale a 2,21 % dos casos, sendo 48 casos de *E. díspar* e 99 casos de *E. histolytica/díspar*. Apesar de não patogênica, a *E. díspar* também é indicador de más condições de saneamento.

Quanto à distribuição espacial dos mesmos podemos observar que os bairros com mais casos foram Antonio Dias, Morro da Queimada, Padre Faria, Piedade e Vila dos Engenheiros, para os casos de *E. histolytica/díspar*. Para *E. histolytica/díspar* as concentrações ocorreram em Morro da Queimada, Padre Faria, Vila dos Engenheiros, São Francisco, Morro Santana e Barra. De acordo com as tipologias de ocupação, as concentrações observadas ficaram nas regiões 5, 3, 2 e 1, nesta ordem no sentido sul-sudeste.

### **5.2.11 – Resultados de *Endolimax nana***

Os Resultados dos exames para este parasita não patogênico apresentaram uma distribuição espacial que nos permite apontar os bairros São Francisco, Padre Faria, Morro da Queimada, Alto da Piedade, Itacolomy, Vila dos Engenheiros, Morro do cruzeiro como áreas de alta concentração. Áreas com a concentração mais amena foram os bairros Barra, Rosário, São José, Morro do Cruzeiro e Itacolomy.

Os resultados demonstraram uma distribuição proeminente no eixo sul-sudeste, passando pelas regiões 5, 1 e 2, nesta ordem. Foram observados 236 casos, que correspondem a 3,54% da amostra, muito concentrados nos Bairros Antonio Dias e Morro da queimada.

### **5.2.12–Resultados de *Giardia lamblia***

Segundo Carmo e Alves (2005) apud Thompson et al, a prevalência de *G. lamblia* nos países industrializados é de 2% a 7%, enquanto nos países em desenvolvimento as os percentuais atingem 20% a 60%.

Com relação aos Resultados coletados, observou-se uma distribuição de *G. lamblia* mostrou **a maior concentração de pontos**, principalmente na região Nordeste, além dos bairros São Cristovão, Barra, Morro do Cruzeiro, Lourdes, Vila Aparecida e São Sebastião. Os casos se Giárdia foram de considerável grandeza, 338, que corresponde a 5% da amostra, e se distribuíram nas regiões 1, 2, 5 e 6, segundo as tipologias de ocupação da cidade.

### **5.2.13–Resultados de *Entamoeba coli***

Os resultados de *E. coli* se dispersaram muito em torno de nossa amostra, mas as concentrações elevadas ficaram nos bairros Antônio Dias e Piedade. Concentrações menos densas ocorreram em Barra, Morro Santana e Pilar e as concentrações menores ficaram em Morro São Sebastião, Água Limpa, Alto das Cabeças, Vila Aparecida, Itacolomy, Morro do Cruzeiro, São Francisco, Rosário, Centro, Vila dos Engenheiros, dentre outros. O eixo de concentração das ocorrências mais uma vez foi sul-sudeste, mais concentrado nas regiões 2 e 1 das tipologias de ocupação, nesta ordem.

## **5.3-Análise das Variáveis de Saneamento**

Rememorando o processo de tratamento dos dados do IBGE (2000), apresentamos os resultados obtidos com a espacialização das variáveis do censo nas camadas cruzadas para o estudo. Tratamos várias camadas de informações as preparando para as sínteses em ambiente SAGA-UFRJ. O detalhamento destes cruzamentos fica mais bem explicitado no item 4.1.2, em que apontamos as camadas e as análises propostas.

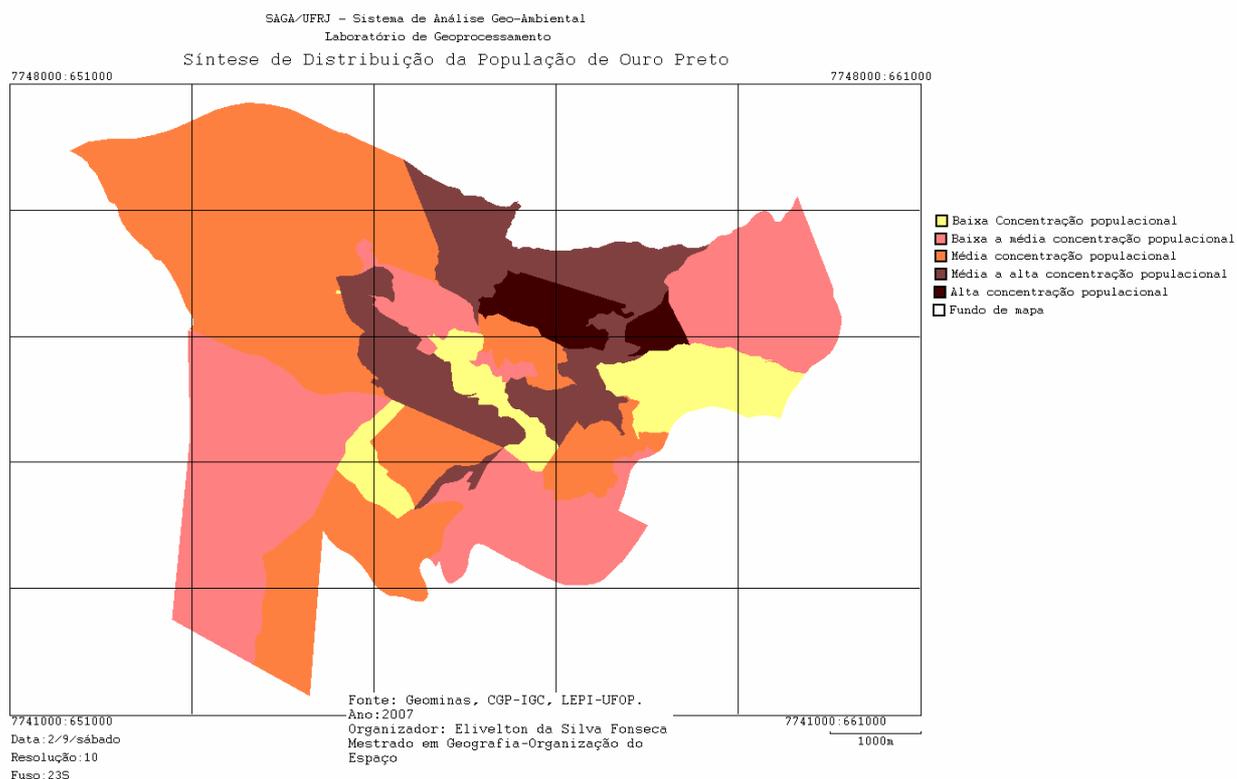
O intuito final com os cruzamentos e as análises espaciais é observar a resposta espacial conjunta das camadas, trabalhado em duas escalas: a escala de setores censitários

e a escala de domicílios, da mesma área de abrangência que é o distrito sede de Ouro Preto.

Com o objetivo principal de entender dentro da ótica espacial as manifestações epidemiológicas da cidade, observou-se que os resultados por setores nos permitem considerar uma concentração dos casos positivos de parasitoses nos bairros Morro da Queimada, Morro Santana, Taquaral e Piedade na última faixa da distribuição, que tem maior número de casos. Dentro das conformações de tipologias de ocupação esta região agrupa 1, 2 e 6. As análises seguintes se referem aos dados socioeconômicos e ambientais, para estabelecer as comparações.

### **5.3.1 - Dados de Distribuição da População**

A primeira informação tratada em nossa base de dados foi a distribuição da população do município de Ouro Preto, pois entendemos que a aglomeração urbana é um fator relacionado a más condições de saneamento. De acordo com o cruzamento de informações do censo 2000 sobre a população observamos que a sede do município 38301 pessoas. A maior concentração de pessoas do município se encontra na região 1 das tipologias de ocupação da cidade, e é composta por bairros como Morro da Queimada, Morro São João, Morro São Sebastião e Morro Santana. A área central onde se localizam as regiões 2 e 3 é abriga a classe de “média a alta” concentração de pessoas. Desta região destacamos bairros como Pilar, Rosário, Lourdes e Antonio Dias. A classe da “media” concentração de pessoas ficou nas regiões 5 e 1 das tipologias e é composta por bairros como Saramenha, Tavares, Barcelos e São Cristóvão.



Mapa 9 – Distribuição da população de Ouro Preto. Fonte: IBGE, 2000.

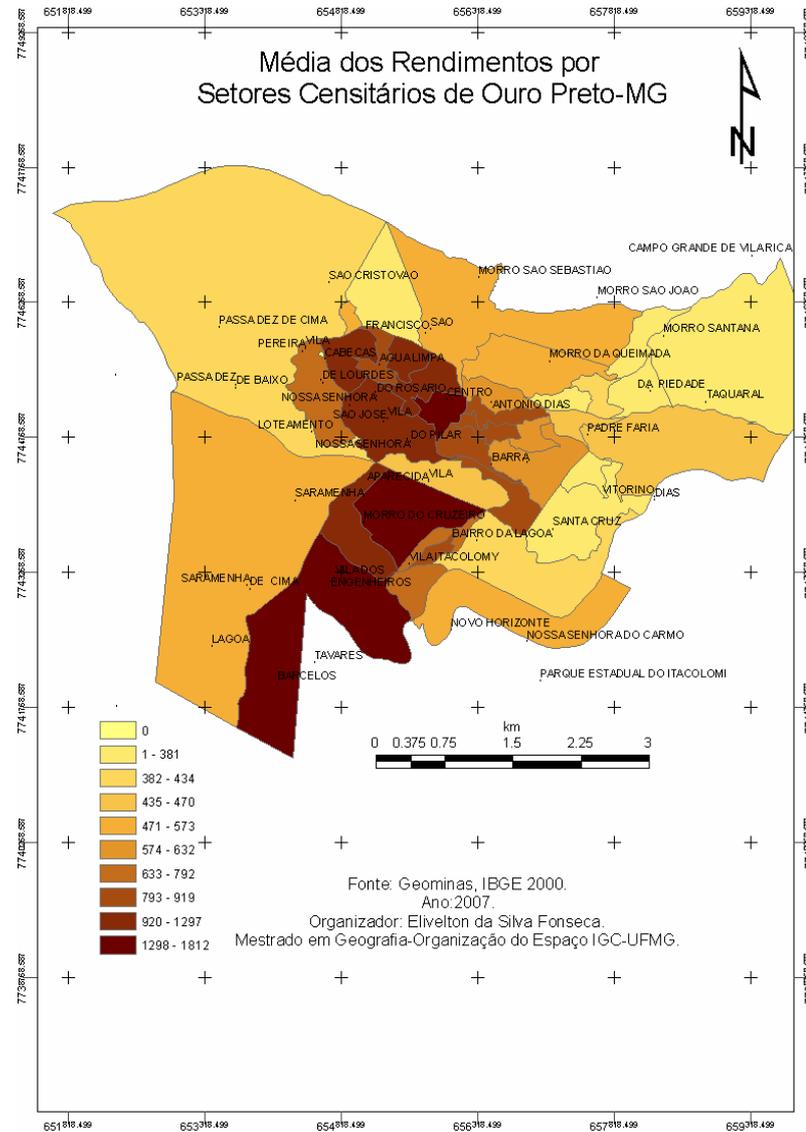
### 5.3.2 Dados de Renda

O fator renda é tratado pelo IBGE como rendimentos médios do chefe do domicílio e pode ter relação direta com a realização de exames em clínicas particulares e no SUS.

A principal variável que retrata as tipologias de ocupação da cidade é a renda, que está associada ao padrão da moradia, concentração de serviços, e da infra-estrutura. O viés de uma amostragem em saúde depende desta variável, porque ela pode mascarar subnotificações que não entram na amostragem quando se observa, por exemplo, bairros de alto poder aquisitivo a realização de exames em clínicas particulares. De acordo com a renda média do censo 2000, observou-se que as pessoas que possuem média de renda mais alta em Ouro Preto residem no centro e no sul (regiões 3 e 5), principalmente nos Bairros Rosário, Pilar, Água Limpa, Alto das Cabeças, Vila dos Engenheiros e Morro do Cruzeiro. Já os bairros em que residem pessoas com menor média de renda estão localizados em toda a porção de nordeste a noroeste de Ouro Preto (região 1), em que se

localizam bairros como Taquaral, Piedade, Morro Santana, Morro São João, Morro São Sebastião, dentre outros.

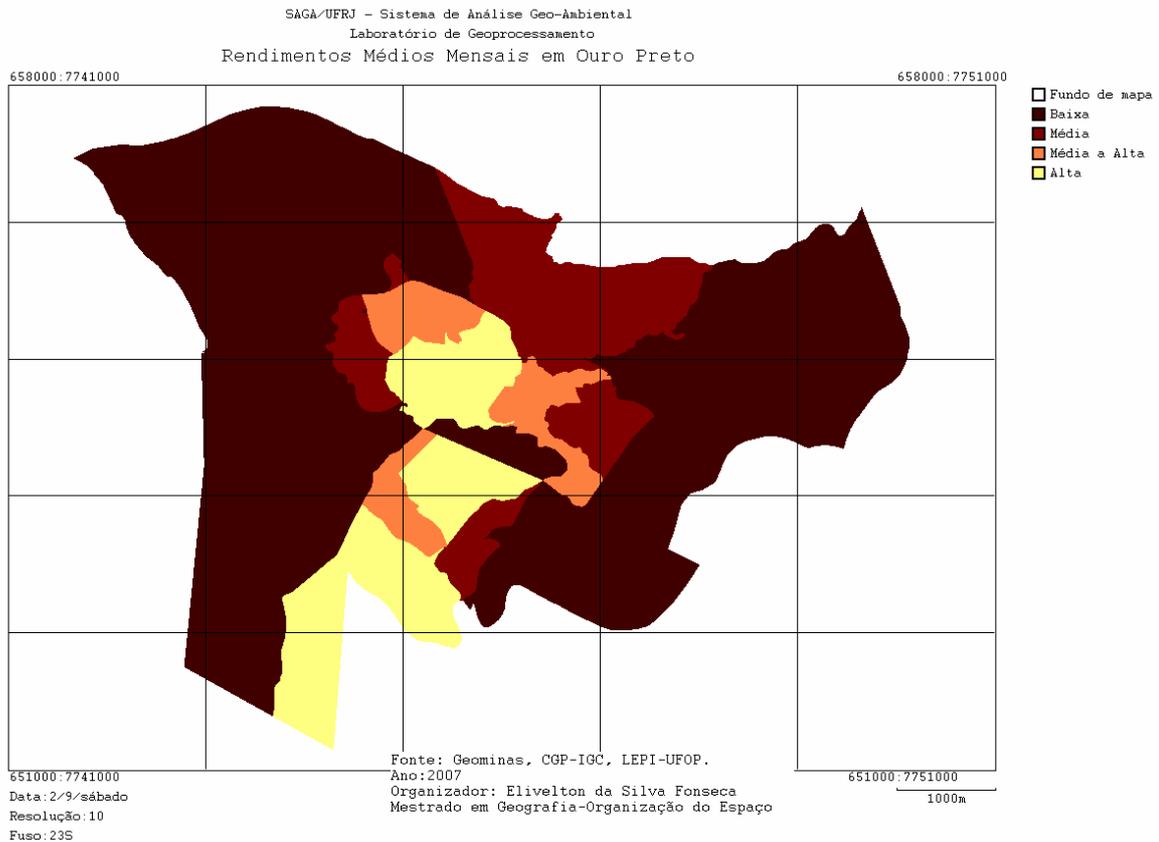
Do ponto de vista da renda absoluta do setor as maiores concentrações se encontram no centro e no sul da cidade (região 3 e 5). Podemos observar a distribuição da renda na cidade por setores nos mapas 10 e 11 que se seguem.



Mapa 10 – Média dos rendimentos por setor censitário em Ouro Preto.

No mapa de renda qualitativo (mapa 11) podemos observar um predomínio da faixa de renda mais alta na região central e sul, que corresponde em nossas tipologias de ocupação às regiões 3 e 5. O predomínio da faixa de renda “média a alta” se concentra nas proximidades da faixa mais alta (região 3), onde se encontram os bairros Rosário de Antonio Dias.

Na faixa das rendas mais baixas, entre as classes “média” e “baixa” do mapa estão os bairros que compõem a tipologia 1, 2 e 6, exemplos de bairros mais carentes como Taquaral, Morro São João e Padre Faria.



Mapa 11 – Qualitativo da Renda baseado em média dos rendimentos mensais por setor.

### 5.3.3 - Dados de Escolaridade

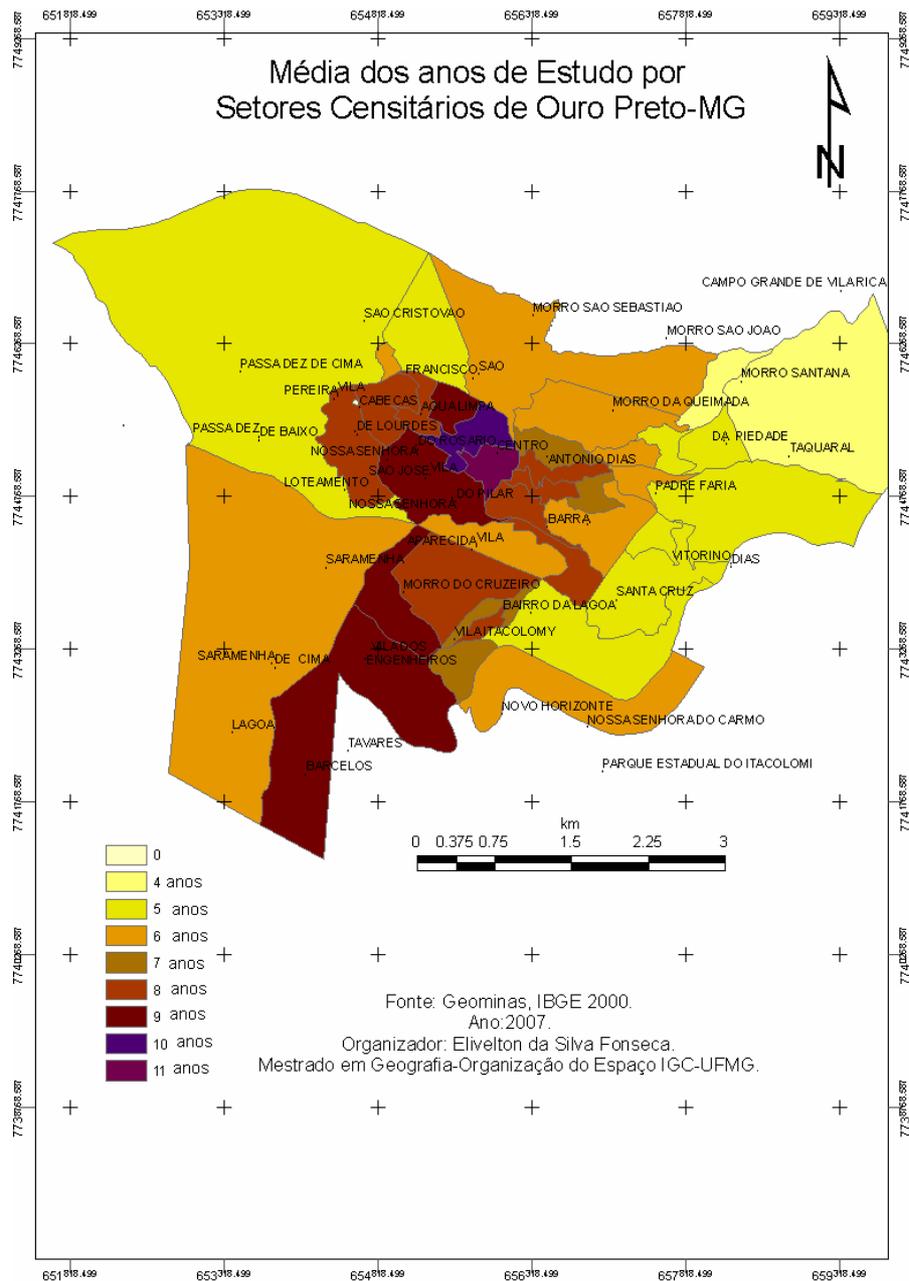
O conjunto de dados do IBGE sobre escolaridade analisado trata-se da distribuição dos setores censitários em média de anos de estudo da população. Através da criação de um mapa temático de distribuição desta variável pudemos observar que os setores que possuem maior média são os centrais (região 3) e os com menor média de anos de estudo foram os periféricos, tanto nordeste como noroeste, e alguns setores também a sudoeste (todos nas regiões 6, 2 e 1, nesta ordem). Dentro dos setores de

média mais alta, temos destaque para os bairros Pilar, Saramenha, Centro, entre nove e onze anos de estudo.

A variável média de anos de estudo do IBGE foi escolhida devido ao fato de representar um indicador de padrão de vida e direcionar para onde realizar políticas públicas de caráter educativo no futuro, sendo as comunidades com menor escolaridade prioritárias e para estabelecer a relação de grau de escolaridade com hábitos de higiene.

A distribuição do número de anos de estudo mostrou a concentração também na área central dos maiores índices de escolaridade, e dentre as outras, destacamos os setores mais periféricos (região 2, 1 e 6, nesta ordem), com escolaridade variando entre 1 a 6 anos de estudo.

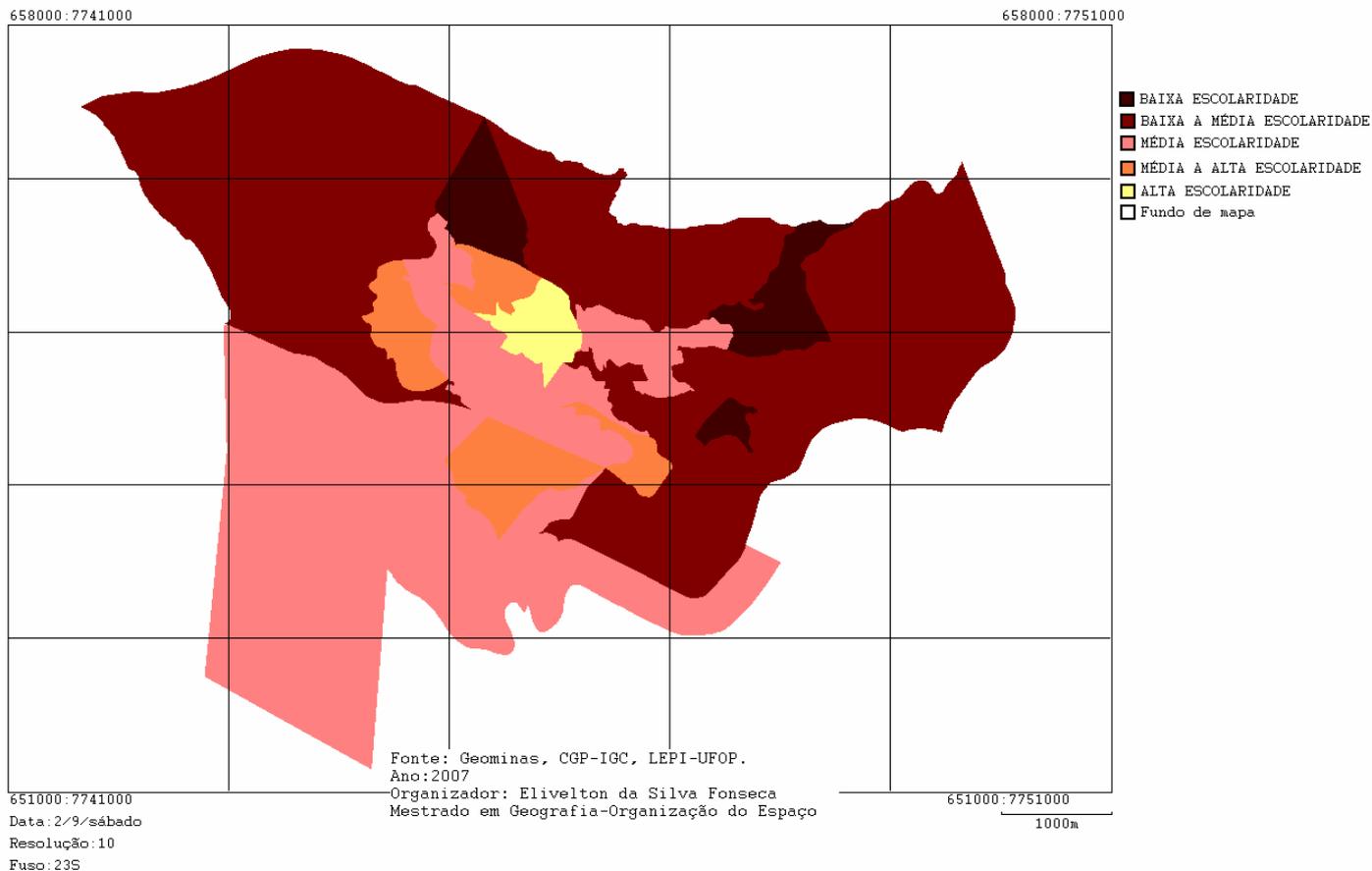
Os dados da distribuição da escolaridade de Ouro Preto mostraram uma concentração da escolaridade muito baixa e maior prioridade de intervenções nas áreas norte e nordeste, concentrando nos bairros São Cristóvão, São Bernardo, Morro São João, Morro da Queimada, Morro Santana e Piedade. Estas informações podem ser atestadas no mapa 12.



Mapa 12 – distribuição da média dos anos de estudo por setores censitários.

As baixas escolaridades se encontraram na região norte e de noroeste a nordeste da sede (região 1), informando as prioridades de intervenção também em bairros que se encontram nesta região, caracterizados por possuírem aglomerados. São exemplos desta tipologia Morro São Sebastião, Morro São João, Taquaral e Morro da Queimada.

A informação sobre as classes “média” e “média a alta” de escolaridade se concentra nos setores do centro e do sul e a classe “alta escolaridade” se encontra na região do centro da cidade, como podemos observar no mapa 24.



Mapa 13 - Síntese de Escolaridade de Ouro Preto. Fonte: IBGE, 2000.

### 5.3.4 - Dados de Abastecimento de Água

O abastecimento de água nas regiões urbanas é uma variável de suma importância no entendimento de muitas doenças infecciosas que acometem a população. Seu tratamento é fundamental para a prevenção de uma série destas doenças.

Segundo Hespanhol (1999) existe uma classificação das doenças infecciosas associadas à água, criada por engenheiros sanitaristas e dividida em quatro categorias, que é a seguinte:

- 1) Doenças com suporte na água - que os organismos patogênicos são carreados pela mesma e que é consumida pela população;

- 2) Associadas a higiene – e, portanto á falta da água para limpeza dos alimentos e asseio, não estando associada somente a quantidade, mas também á qualidade da água. Algumas enteroparastoses se enquadram neste grupo, como a ascaríase;
- 3) De contato com a água – este grupo esta associado ao uso da água, geralmente ao contato com a água contaminada, ou com a presença de hospedeiros intermediários de doenças na mesma. Alguns exemplos de parasitoses também se enquadram neste grupo, como a esquistossomose.
- 4) Associadas aos vetores que se desenvolvem na água – neste grupo se enquadram as doenças que de instalam no homem por meio de picada de insetos, que utilizam a água para sua reprodução. Estão entre estas a malária e a dengue.

A maioria dos problemas da qualidade da água tem sido resolvida, segundo Hespanhol (1999), pela desinfecção com cloro e tratamento da água, mas qualidade é um problema no que diz respeito ao abastecimento de água, porque existe uma série de substâncias resistentes a esta cloração.

Além do abastecimento de água potável (ou tratada), alguns cuidados da própria família influenciam na ocorrência de parasitoses, como a presença de instalações sanitárias, a presença de filtro doméstico, higiene, a fervura da água, que em alguns casos é necessária.

Categorizamos as variáveis referentes à água e distribuimos as mesmas espacialmente em uma síntese do abastecimento de água em Ouro Preto, utilizando para isto, dados do IBGE (2000). Sobre o tipo de abastecimento de água temos:

**Tabela 8** – Frequência do tipo de abastecimento de água e percentual encontrado.

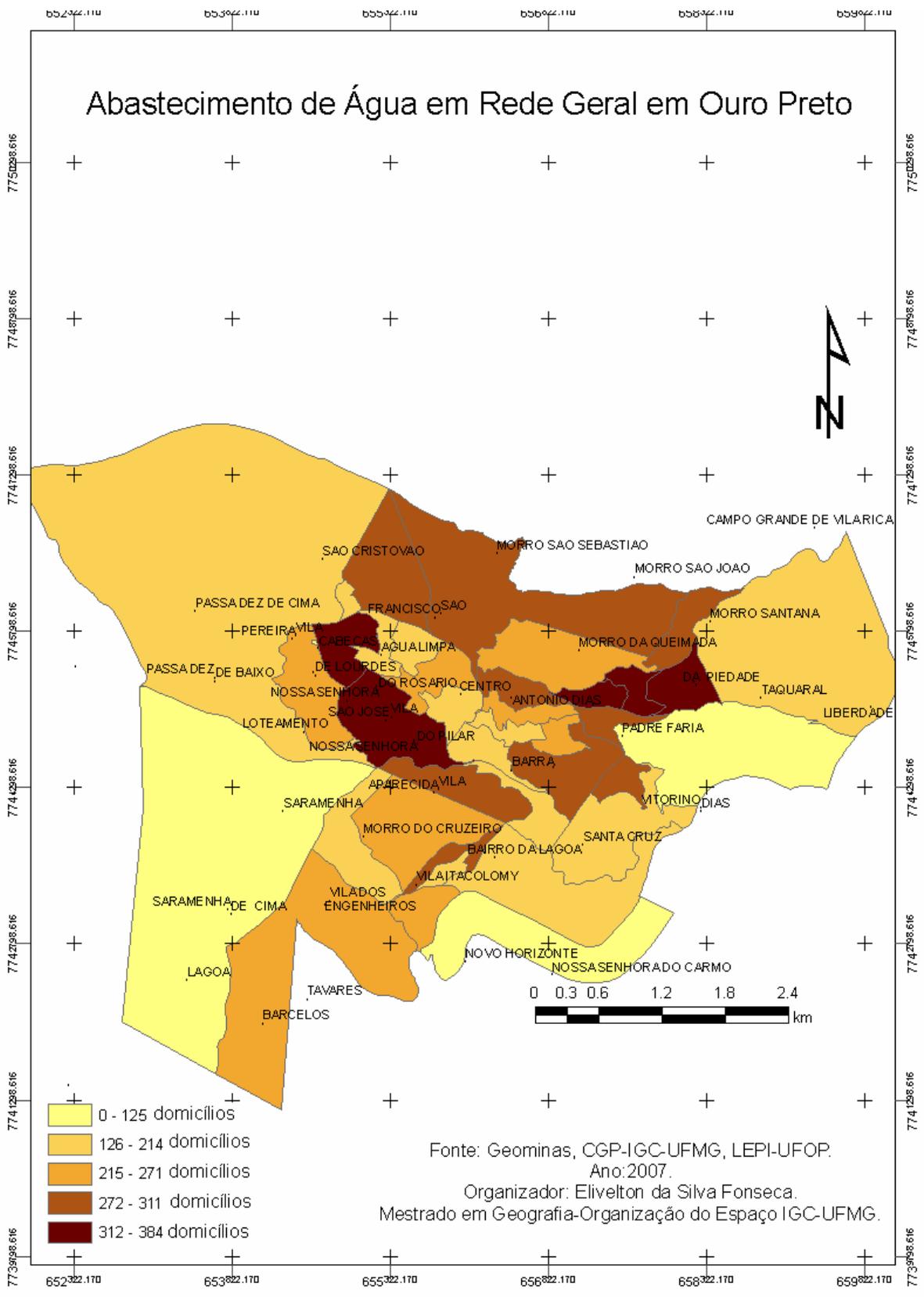
<b>TIPO DE ABASTECIMENTO</b>	<b>NUMERO</b>	<b>PERCENTUAL</b>
Outra canalização no terreno	4	0.0
Outro abastecimento não canalizado	53	0.5
Canalização somente no terreno	94	0.9
Poço não canalizado	112	1.1
Outra forma de abastecimento	118	1.2
Poço canalizado no terreno	328	3.3
<b>Rede Geral</b>	<b>9351</b>	<b>93.0</b>

Fonte: IBGE, 2000.

A grande maioria dos domicílios de Ouro Preto (93%) possui abastecimento de água em Rede Geral, o que o obedece à ordem do abastecimento no Brasil e, principalmente região Sudeste (ver item 1.2.1).

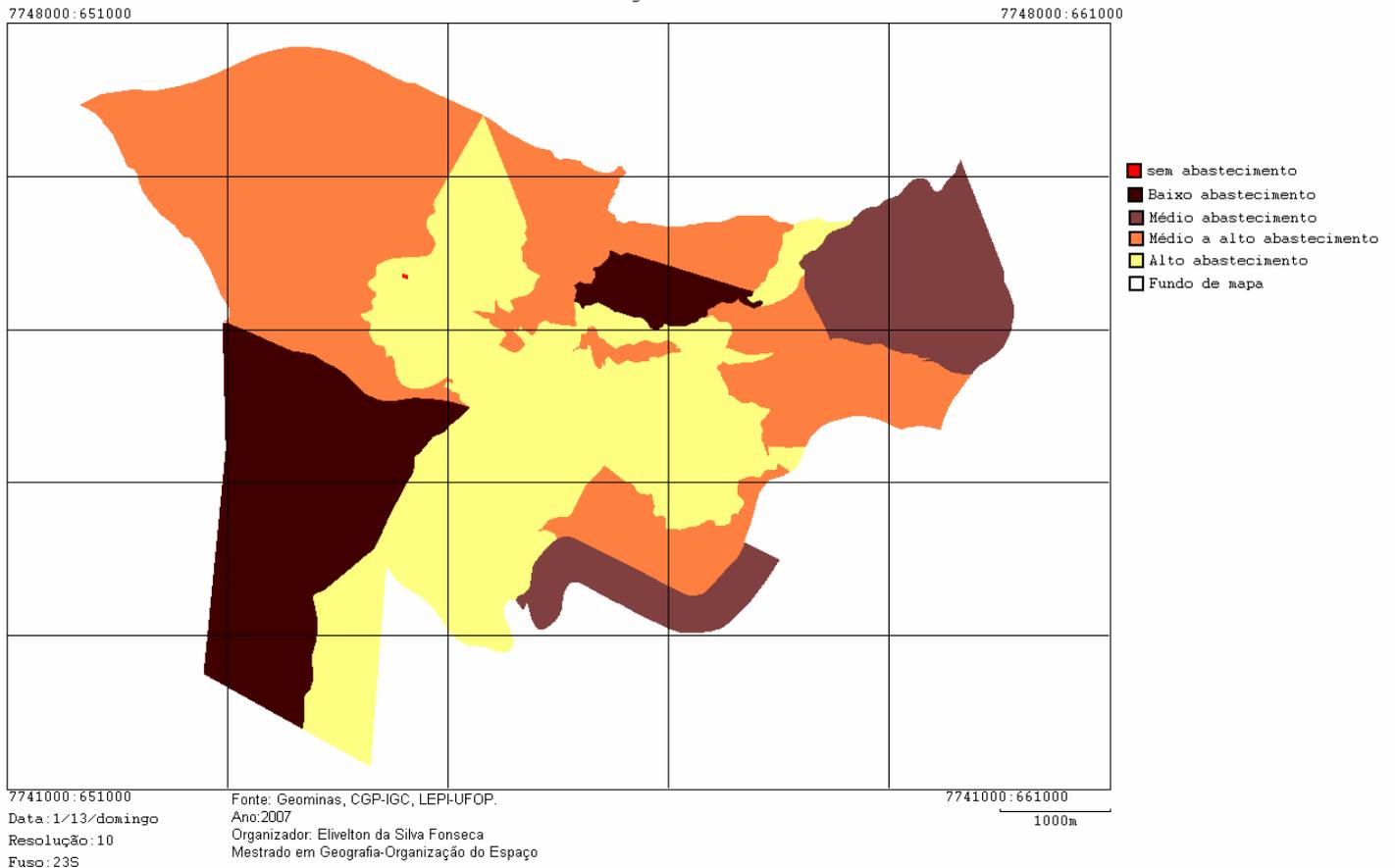
Pelo mapa de percentual de domicílios com água servida por Rede Geral podemos observar que a região central é muito bem servida englobando bairros como Pilar, Vila dos Engenheiros, Morro do Cruzeiro e o Centro. Já as áreas menos servidas desta variável também não se encontram em situação ruim, de modo que podemos observar uma mancha de concentração também elevada de atendimento com Rede Geral na região Norte, tanto a Leste como a Oeste. As áreas menos providas, mas que tem abastecimento elevado também se encontram em Morro da Queimada, Saramenha e Nossa Senhora do Carmo.

Com relação ao percentual de domicílios que possuem água em poço e não canalizada, podemos destacar a situação mais precária e do Morro da Queimada e Piedade, única concentração deste tipo de condição.



Mapa 14 – Domicílios com abastecimento de água em Rede Geral em Ouro Preto.

Síntese de Abastecimento de Água em Ouro Preto



Mapa 15 – Síntese de abastecimento de água.

No mapa “Síntese de abastecimento de água” em Ouro Preto observamos uma mancha bem servida de cobertura no sentido sul-norte, abrangendo as regiões 6, 5, 3, 2 e 1, nesta ordem, das tipologias de ocupação da cidade. As médias concentrações ocupam áreas periféricas da classe “alto abastecimento”, abrangendo as regiões 1 e 2. A mancha de “baixa infra-estrutura” de abastecimento de água se apresenta nos setores da borda, correspondentes aos bairros Morro Santana e Morro da Queimada, e a periferia de Saramenha. Correspondem as regiões 1 e 6, nas tipologias de ocupação de Ouro Preto.

Devido à cobertura de abastecimento de água na demanda ser muito grande, observando a conexão e sua condição, podemos destacar uma avaliação positiva do abastecimento, no sentido que nos mostra possíveis associações da ocorrência, não com a falta do abastecimento de água ou conexão desligada, mas com outras variáveis de

saneamento, como o tratamento da água dos reservatórios e de uso doméstico (filtro, fervura).

### 5.3.5 - Dados de Destinação do Lixo

O lixo urbano domiciliar pode ser considerado um grande foco de doenças de transmissão veiculada pelo ambiente, impactando a população se não houver uma destinação adequada nem informações para as pessoas de como lidar com o seu lixo.

Segundo Ferreira (2006, p. 22), “resíduos domiciliares são os produzidos nas residências e nos estabelecimentos comerciais, excluídos os serviços de saúde e as indústrias”. Neste lixo encontramos microorganismos que transmitem doenças, pois encontramos fezes, curativos, preservativos, etc.

Ferreira (2000) apud Acurio considera que no Brasil se produz uma quantidade *per capita* de lixo que varia entre 0,5 kg/hab e 1,2 kg/hab, gerada pelas atividades cotidianas.

Para Ouro Preto algumas variáveis foram avaliadas segundo a coleta e destinação do lixo. Pudemos observar que, para a coleta de lixo alguns problemas são enfrentados pela população: a dificuldade de alcance da coleta devido à elevada declividade de algumas áreas; a falta de orientações à população sobre a importância da coleta de lixo e o elevada quantidade de domicílios com lixo queimado, coletado por caçamba, enquanto um número baixo coletado pelo serviço de limpeza, como observamos:

**Tabela 9** – Frequência do tipo de coleta e destinação do lixo e percentual encontrado.

<b>TIPO</b>	<b>NUMERO</b>	<b>PERCENTUAL</b>
Coletado pelo serviço público	59	1
<u>Coletado em Caçamba</u>	<u>5346</u>	<u>49</u>
<u>Queimado</u>	<u>5041</u>	<u>46</u>
Enterrado	305	3
Lançado em terreno Baldio	105	1
Lançado no Rio	3	0
Outra destinação	39	0

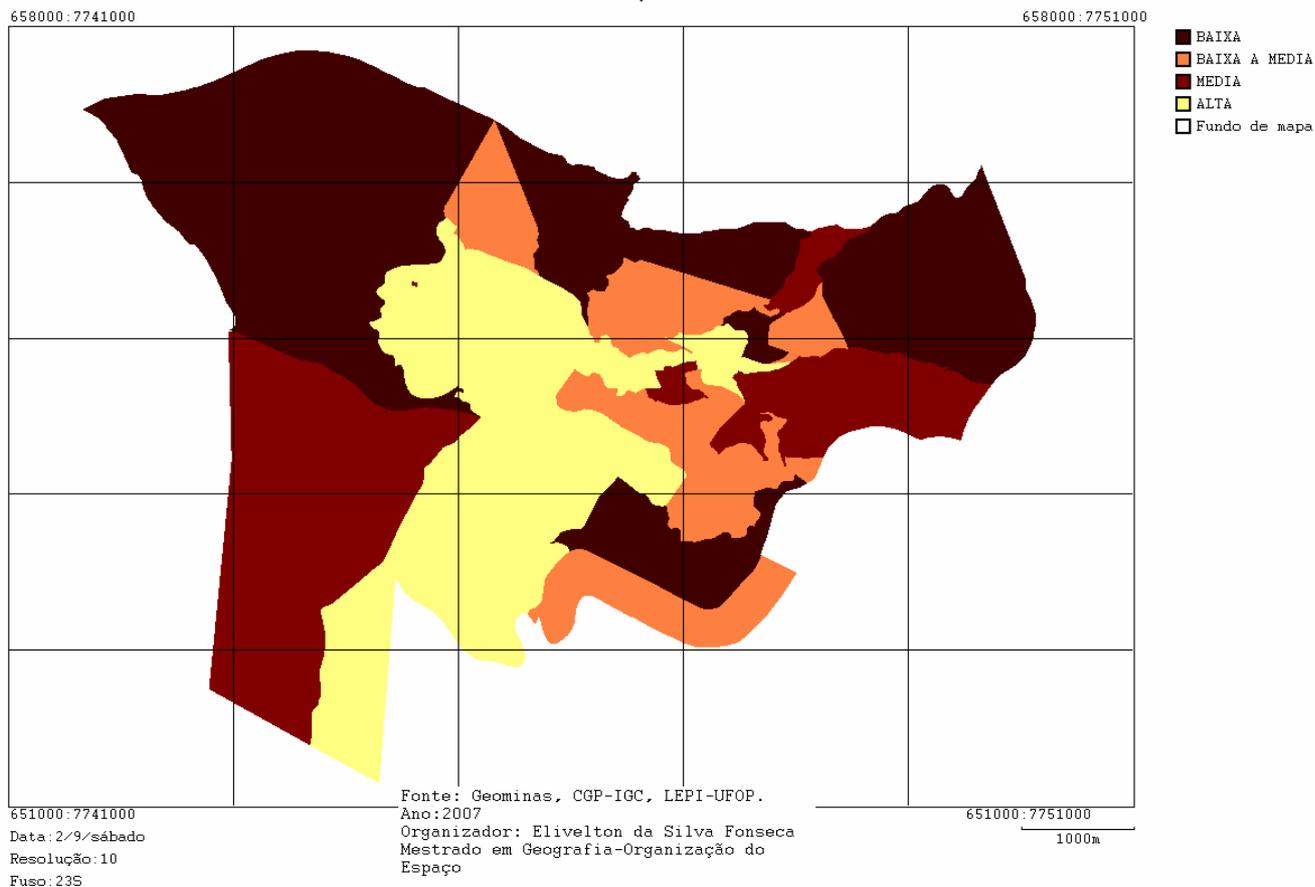
Fonte: IBGE, 2000.

Algumas áreas foram mais bem cobertas pelo serviço de coleta e a mesma é realizada durante sete dias por semana. Tanto para a coleta realizada em sete dias quanto para a coleta realizada em 0 dias, o número ficou próximo de 37 %, fator preocupante, se compararmos com os dados de destinação, 46 % do lixo produzido nos domicílios de Ouro Preto como um todo tem como sua destinação final a queima.

A distribuição espacial da destinação do lixo nos mostrou uma concentração da classe “baixa” nos setores do norte e sudeste (regiões 1 e 6) e alguns bairros ficaram entre os com menor infra-estrutura, como Taquaral, Morro Santa, Morro da Queimada, dentre outros.

Mais uma vez o conjunto de bairros Centro - Pilar – Saramenha (regiões 3 e 5) esta entre os mais bem servidos de infra-estrutura, pelo fato de haver maior facilidade de acesso para a coleta, por declividades menos acentuadas e uma maior organização da população na cobrança de serviços ou mesmo um apelo turístico do centro histórico com relação à demanda de pessoas diariamente, com sua produção de lixo e atenção especial para estas áreas, tendo em vista a grande movimentação de pessoas.

SAGA/UFRJ - Sistema de Análise Geo-Ambiental  
 Laboratório de Geoprocessamento  
 Síntese de Coleta e Destinação do Lixo em Ouro Preto



Mapa 16 – Síntese de infra-estrutura de coleta e destinação do lixo.

O estudo da frequência de coleta do lixo realizado no universo dos domicílios nos mostrou informação importante, como vemos na tabela a seguir:

**Tabela 10** – Frequência dos dias de coleta de lixo e percentual encontrado.

<b>Frequência de Coleta (dias)</b>	<b>Valores</b>	<b>Percentual</b>
<u>0</u>	<u>4958</u>	<u>37</u>
1	653	5
2	178	1
3	927	7
4	3	0
6	2	0
<u>7</u>	<u>4972</u>	<u>37</u>
8	2	0
<b>Sem informação</b>	<b>1687</b>	<b>13</b>

Fonte: LEPI-UFOP, levantamento primário de dados realizado em 2005.

Apesar de muitos domicílios possuírem a coleta durante sete dias (4958), aproximadamente o mesmo valor não possui coleta de lixo (4972), demonstrando urgência de intervenções com estes casos. Como já afirmamos, o fator declividade é importante no que diz respeito á coleta de lixo em Ouro Preto, tendo em vista que há muitas áreas que o coletor de lixo não consegue ter acesso.

### 5.3.6-Dados de Destinação do Esgoto

As variáveis do IBGE avaliadas para distribuição de coleta e destinação do esgoto foram: esgoto em rede, esgoto em vala, esgoto em fossa e esgoto lançado no rio. O quadro de ocorrências foi o seguinte:

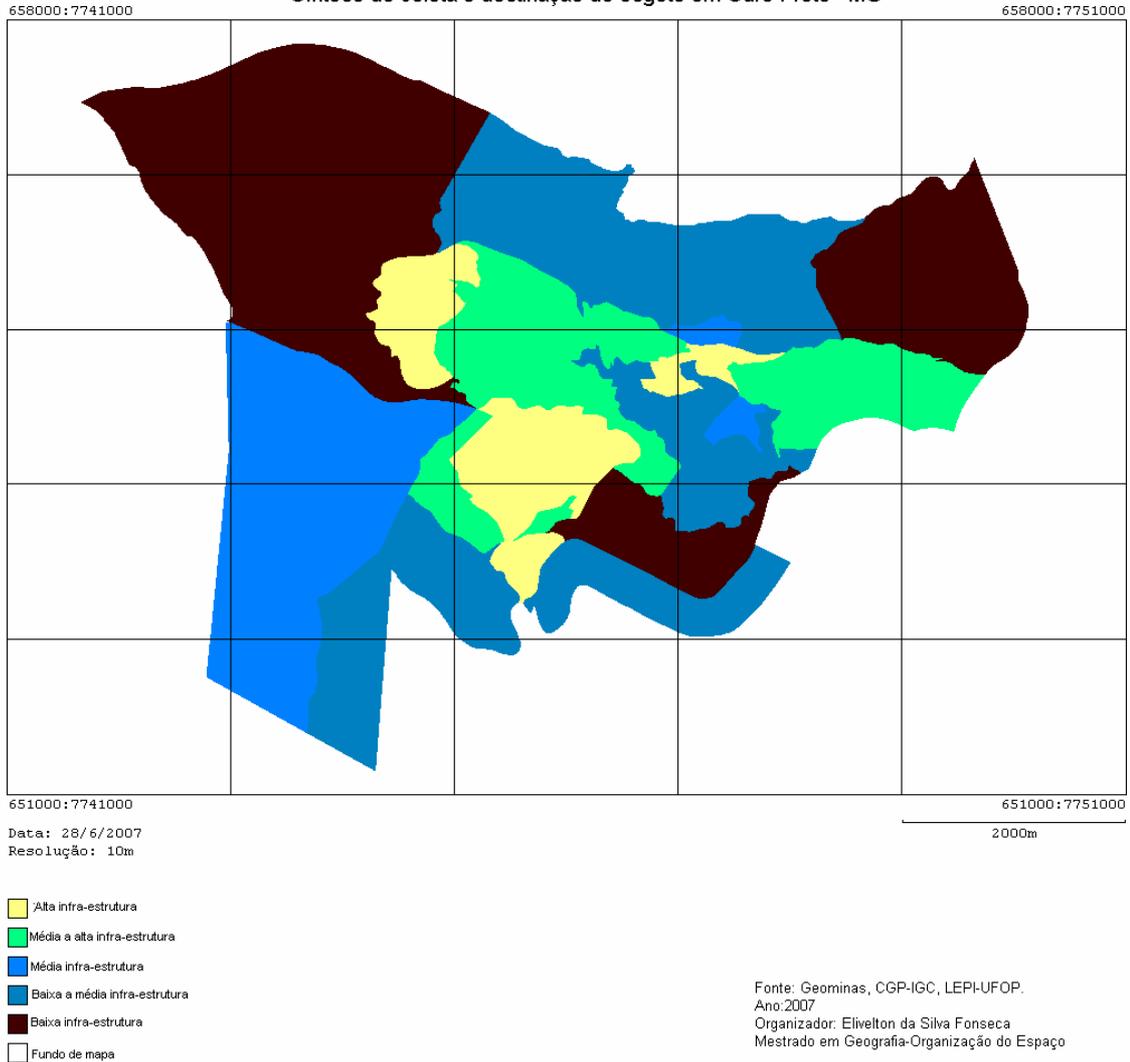
**Tabela 11** – Frequência dos tipos de destinação do esgoto doméstico e percentual encontrado.

<b>Tipo de Esgotamento</b>	<b>Número</b>	<b>Percentual</b>
Fossa Séptica	55	0.55
Outros	135	1.36
Fossa Rudimentar	189	1.9
<u>Vala</u>	<u>270</u>	<u>2.7</u>
<u>Lançado no Rio</u>	<u>550</u>	<u>5.5</u>
<u>Rede Geral</u>	<u>8544</u>	<u>85.80</u>

Fonte: IBGE, 2000.

A grande maioria dos domicílios do total da sede de Ouro Preto possui esgotamento em Rede Geral, somando um 8544 domicílios. Não podemos desconsiderar que 550 domicílios lançam seus esgotos no Rio, 270 domicílios tem seu esgoto em vala, possíveis fatores de contaminação do meio ambiente.

Síntese de coleta e destinação do esgoto em Ouro Preto - MG



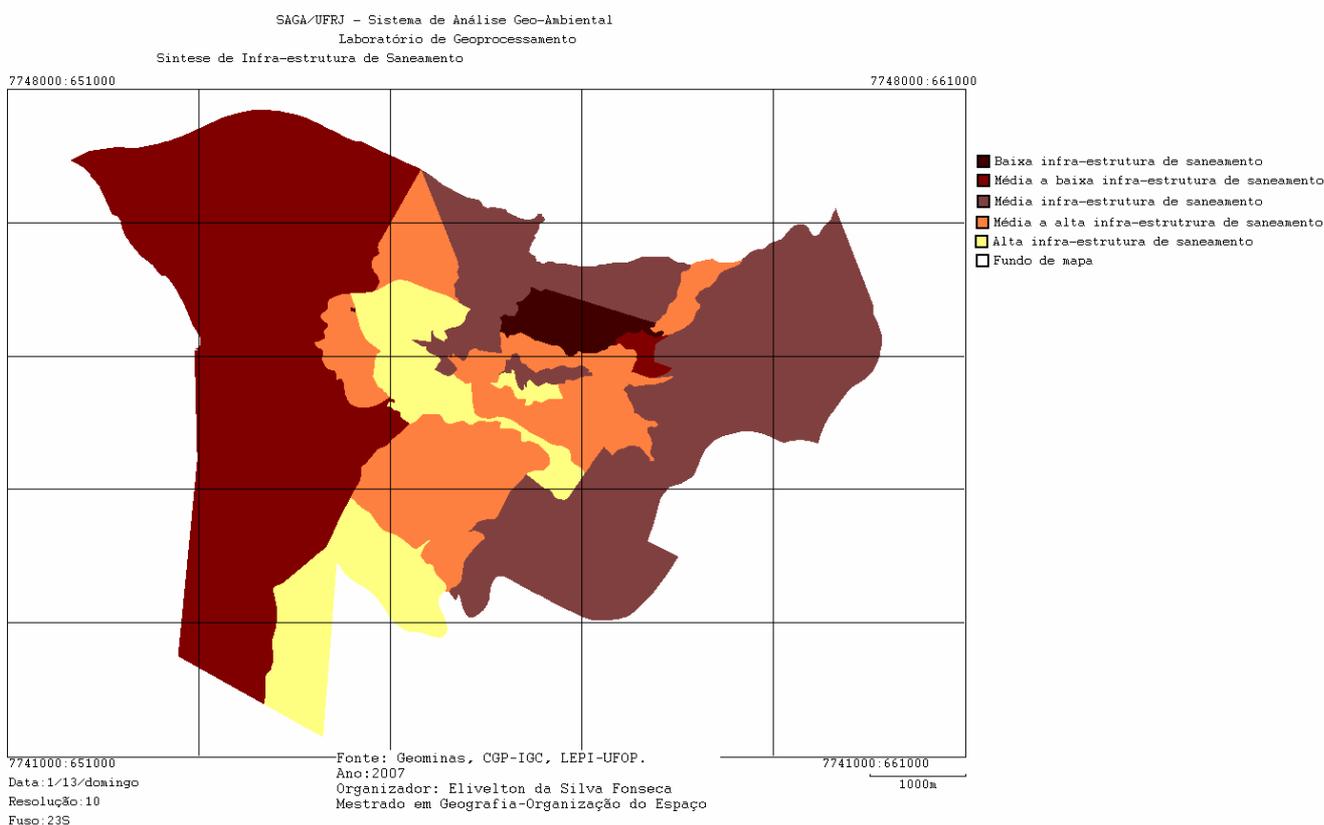
Mapa 17 – Síntese de infra-estrutura de coleta e destinação do esgoto.

Os bairros com melhor infra-estrutura de esgoto em Ouro Preto são os centrais (região 3) e alguns em direção a Oeste. Destacamos os Bairros Pilar, Saramenha e Centro. Já os bairros em situação mais precária são todos ao Norte, como Morro da Queimada e Morro São João. Entre os bairros com infra-estrutura média estão Barra e Antonio Dias.

Com relação à distribuição do esgotamento em rede geral nos setores do município, com espacialização das variáveis pudemos constatar que os setores que possuem melhores condições são os centrais, e os periféricos do nordeste foram os que tiveram piores condições.

### 5.3.7 – Síntese de infra-estrutura de saneamento

Como definimos na metodologia para os cruzamentos de variáveis realizamos uma síntese de infra-estrutura de saneamento em Ouro Preto, elencando as áreas mais vulneráveis do ponto de vista deste conjunto de dados espaciais. Vejamos a distribuição no mapa seguinte:



Mapa 18 – Síntese de infra-estrutura de saneamento.

As áreas prioritárias de intervenção do ponto de vista do saneamento estão localizadas todas onde houve algumas das maiores concentrações de enteroparasitas, que ficam na região 1 e 2 das tipologias de ocupação urbana de Ouro Preto. Na classe “baixa infra-estrutura de saneamento” observamos bairros como Antonio Dias, Morro da Queimada e Piedade.

As áreas de “média a baixa infra-estrutura” também estão relacionadas com fragilidades do ponto de vista do saneamento e se localizam nas regiões 2, 6 e 1, enquadrando os bairros São Cristóvão, São Francisco, Saramenha de cima e Padre Faria.

Na localização das áreas de “média infra-estrutura de saneamento”, destacamos toda a porção leste de Ouro Preto, regiões 1, 2, 4 e 6 das tipologias de ocupação da cidade. Nesta região se enquadram bairros como Novo horizonte, Nossa senhora do Carmo, Santa Cruz, Taquaral, Padre Faria, Morro São João, Piedade e Morro Santana, dentre outros.

Entre “alta” e “média a alta” infra-estrutura de saneamento ficaram os bairros da região 3, 1 e 5, de onde destacamos o Centro, Pilar, Saramenha e Água Limpa e Antonio Dias dentre outros.

#### **5.4 - Combinações de Variáveis de Sócio-ambientais e Enteroparasitoses**

Os resultados para a combinação de dados mostraram que a presença de enteroparasitas está muito ligada a precárias condições socioeconômicas e ambientais, como já revisamos. Foram realizadas assinaturas no intuito de entender a correlação espacial das variáveis com a ocorrência de enteroparasitas. O Modulo Assinatura (SAGA-UFRJ) nos mostra o percentual da mancha estudada que possui as duas informações espaciais (por exemplo, onde se concentram parasitoses e onde possui abastecimento de água em rede geral ao mesmo tempo. Os resultados da coincidência espacial vêm por meio de uma tabela, onde podemos observar a correlação espacial entre as duas variáveis combinadas.

Optou-se pelo tratamento apenas da presença de qualquer parasita nas combinações, considerando que alguns parasitas têm poucas ocorrências, e somados no todo da amostra trariam um montante maior. As variáveis socioeconômicas foram trabalhadas na escala de setores, enquanto as parasitoses na escala de domicílios, pela medida da concentração dos pontos com casos positivos. Todos os mapas elencaram categorias qualitativas e dados quantitativos, fatiados em classes qualitativas por prioridade de intervenção. As classes foram: “baixa”, “baixa a média”, “média”, “média a alta” e “alta”.

Todas as variáveis listadas na árvore de decisões foram consideradas, mas não foram cruzadas entre si, mas com a ocorrência de parasitoses uma a uma, como foi dito na metodologia (item 4).

Os campos da tabela nos trazem informações que devem ser detalhadas: O primeiro campo da tabela são as categorias de legenda que os mapas possuem, que em nossa análise vem de forma qualitativa a partir de mapas quantitativos; o segundo campo é o número de *pixels* que a categoria de legenda possui no total, em nossa pesquisa temos um *pixel* de 10 metros para todos os mapas; o terceiro campo é o percentual que o valor total de *pixels* de cada categoria de legenda representa para a área total estudada; e o último campo da tabela é o percentual da categoria de legenda que foi combinado com a variável de estudo (por exemplo, quanto da categoria “ALTA INFRA-ESTRUTURA” apresentou também “ALTA CONCENTRAÇÃO” de enteroparasitoses?).

A seguir as combinações realizadas no intuito de estabelecer a correlação espacial das parasitoses com as variáveis uma a uma, como propomos na metodologia.

#### 5.4.1 - Distribuição da população e Enteroparasitoses

Na assinatura da concentração populacional com os parasitas concluímos que há alta correlação espacial entre as variáveis, por que as classes “ALTA” e “MÉDIA A ALTA” da concentração populacional coincidiram com 61,5% e 30,79%, respectivamente, da mancha que concentra as maiores ocorrências de parasitoses, perfazendo 92,29% do total da área.

**Tabela 12** – Assinatura da síntese de população e ocorrência de parasitoses.

<b>Resultado da assinatura da Distribuição da População</b>			
<b>Categorias de legenda</b>	<b>Pixels</b>	<b>% Assinado</b>	<b>% da Categoria</b>
1 - MÉDIA CONCENTRAÇÃO POPULACIONAL	114088	0.87%	0.01
2 - MÉDIA A ALTA CONCENTRAÇÃO POPULACIONAL	42856	30.79%	0.91
3 - BAIXA A MÉDIA CONCENTRAÇÃO POPULACIONAL	96428	0.00%	0
4 - ALTA CONCENTRAÇÃO POPULACIONAL	10235	61.50%	7.63
5 - BAIXA CONCENTRAÇÃO POPULACIONAL	24656	6.85%	0.35
Total	700000	100	

**Resultado da assinatura do mapa da Concentração das Parasitoses**

<b>Categorias de legenda</b>	<b>Pixels</b>	<b>% Assinado</b>	<b>% da Categoria</b>
1 - BAIXA CONCENTRAÇÃO	21049	0.00%	0
2 - BAIXA A MÉDIA CONCENTRAÇÃO	7083	0.00%	0
3 - MÉDIA CONCENTRAÇÃO	2388	0.00%	0
4 - MÉDIA A ALTA CONCENTRAÇÃO	856	67.40%	100
5 - ALTA CONCENTRAÇÃO	414	32.60%	100
<b>Total</b>	<b>700000</b>	<b>100%</b>	

### 5.4.2 - Abastecimento de Água e Enteroparasitoses

A combinação realizada do abastecimento de água com a concentração de parasitoses que podemos observar na tabela mostrou uma configuração não muito esperada. Como já dissemos na discussão das variáveis de saneamento o abastecimento de água em rede geral é estabelecido em quase todos os domicílios do município.

**Tabela 13** – Assinatura do abastecimento de água e ocorrência de parasitoses.

<b>Resultado da assinatura do mapa Síntese de Abastecimento de Água</b>			
<b>Categorias de legenda</b>	<b>Pixels</b>	<b>% Assinado</b>	<b>% da Categoria</b>
1 - MÉDIO A ALTO ABASTECIMENTO	112493	30.87%	0.35
2 - ALTO ABASTECIMENTO	91560	50.39%	0.7
3 - MÉDIO ABASTECIMENTO	33693	0.00%	0
4 - BAIXO ABASTECIMENTO	50544	18.74%	0.47
5 - SEM ABASTECIMENTO	19	0.00%	0
<b>Total</b>	<b>700000</b>	<b>100%</b>	
<b>Resultado da assinatura do mapa da Concentração das Parasitoses</b>			
<b>Categorias de legenda</b>	<b>Pixels</b>	<b>% Assinado</b>	<b>% da Categoria</b>
1 - BAIXA CONCENTRAÇÃO	21049	0.00%	0
2 - BAIXA A MÉDIA CONCENTRAÇÃO	7083	0.00%	0
3 - MÉDIA CONCENTRAÇÃO	2388	0.00%	0
4 - MÉDIA A ALTA CONCENTRAÇÃO	856	67.40%	100
5 - ALTA CONCENTRAÇÃO	414	32.60%	100
<b>Total</b>	<b>700000</b>	<b>100%</b>	

### 5.4.3 – Síntese de Coleta e Destinação do Esgoto e Enteroparasitoses

Na combinação entre a Síntese de Coleta e Destinação do Esgoto com a concentração de parasitoses observamos alta correlação espacial, tendo em vista que a área constatada como “ALTA e MÉDIA A ALTA CONCENTRAÇÃO”, apontou 33,23% da área assinada na classe “BAIXA” da infra-estrutura de coleta e destinação do esgoto. Já na classe “MÉDIA” de infra-estrutura de coleta de destinação do esgoto, observamos 44,88% da superfície assinada em relação a “ALTA e MÉDIA A ALTA CONCENTRAÇÃO” de parasitoses. Assim, em 78% da área observada como alta concentração de parasitoses, temos baixa ou média ocorrência de infra-estrutura de coleta e destinação do esgoto. Como apresentamos na tabela 14:

**Tabela 14** – Assinatura da coleta e destinação do esgoto e ocorrência de parasitoses.

<b>Resultado da assinatura do mapa Síntese de Coleta e Destinação do Esgoto</b>			
<b>Categorias de legenda</b>	<b>Pixels</b>	<b>% Assinado</b>	<b>% da Categoria</b>
6 - BAIXA	37101	<b>33,23%</b>	1,14
7 - MEDIA	192307	<b>44,88%</b>	0,30
8 - ALTA	58901	21,89%	0,47
Total	700000	100%	

<b>Resultado da assinatura do mapa da Concentração das Parasitoses</b>			
<b>Categorias de legenda</b>	<b>Pixels</b>	<b>% Assinado</b>	<b>% da Categoria</b>
1 - BAIXA CONCENTRAÇÃO	21049	0,00%	0,00
2 - BAIXA A MÉDIA CONCENTRAÇÃO	7083	0,00%	0,00
3 - MÉDIA CONCENTRAÇÃO	2388	0,00%	0,00
4 - MÉDIA A ALTA CONCENTRAÇÃO	856	67,40%	100,00
5 - ALTA CONCENTRAÇÃO	414	32,60%	100,00
Total	700000	100%	

### 5.4.4 – Síntese de Coleta e Destinação do Lixo e Enteroparasitoses

Na combinação da síntese de coleta e destinação do lixo com a concentração das enteroparasitoses observamos que há correlação espacial entre a ocorrência de parasitoses e a coleta e destinação do lixo.

Considerando as classes “MÉDIA A ALTA A ALTA CONCENTRAÇÃO” de parasitoses, o percentual assinado foi 9,13% para a classe “BAIXA” de infra-estrutura

de coleta e destinação do lixo, 41,65% para a classe “BAIXA A MÉDIA”, 17% para a classe “MÉDIA” e 32,2% para a classe “ALTA”.

A distribuição acima mostrou que, somadas a classe “BAIXA” com “BAIXA A MÉDIA” da infra-estrutura de lixo, houve correlação espacial de 51% com as parasitoses. Somadas as classes “ALTA” e “MÉDIA” de infra-estrutura, a correlação espacial foi de 49%. Constatamos estas informações na tabela 15 a seguir.

**Tabela 15** – Assinatura da coleta e destinação do lixo e ocorrência de parasitoses.

<b>Resultado da assinatura do mapa da Concentração de Parasitoses</b>			
<b>Categorias de legenda</b>	<b>Pixels</b>	<b>% Assinado</b>	<b>% da Categoria</b>
1 – BAIXA CONCENTRAÇÃO	21049	0,00%	0,00
2 - BAIXA A MÉDIA CONCENTRAÇÃO	7083	0,00%	0,00
3 - MÉDIA CONCENTRAÇÃO	2388	0,00%	0,00
4 - MÉDIA A ALTA CONCENTRAÇÃO	856	67,40%	100,00
5 - ALTA CONCENTRAÇÃO	414	32,60%	100,00
Total	700000	100%	

<b>Resultado da assinatura do mapa Síntese de Coleta e Destinação do Lixo</b>			
<b>Categorias de legenda</b>	<b>Pixels</b>	<b>% Assinado</b>	<b>% da Categoria</b>
4 – BAIXA	115455	9,13%	0,10
5 – BAIXA A MEDIA	40777	41,65%	1,30
6 - MEDIA	63417	17,01%	0,34
7 - ALTA	68660	32,20%	0,60
Total	700000	100%	

#### **5.4.5 – Rendimentos Médios por Setor e Enteroparasitoses**

A combinação dos rendimentos médios nos setores censitários de Ouro Preto mostrou uma forte correlação com a concentração de parasitoses. Sendo assim, as classes “BAIXA e MÉDIA” de renda foram as que assinaram nas altas ocorrências de parasitoses, em 100% dos casos, sendo 74,8% da classe “BAIXA” de renda e 25,2% da classe “MÉDIA” de renda.

**Tabela 16** – Assinatura da renda e ocorrência de parasitoses.

<b>Resultado da assinatura do mapa Renda-qualitativo</b>			
<b>Categorias de legenda</b>	<b>Pixels</b>	<b>% Assinado</b>	<b>% da Categoria</b>
1 - BAIXA	193128	74,80%	0,49
2 - MÉDIA	40646	25,20%	0,79
3 - MÉDIA A ALTA	17090	0,00%	0,00
5 - ALTA	37445	0,00%	0,00
Total	700000	100%	
<b>Resultado da assinatura do mapa da Concentração de Parasitoses</b>			
<b>Categorias de legenda</b>	<b>Pixels</b>	<b>% Assinado</b>	<b>% da Categoria</b>
1 - BAIXA CONCENTRAÇÃO	21049	0,00%	0,00
2 - BAIXA A MÉDIA CONCENTRAÇÃO	7083	0,00%	0,00
3 - MÉDIA CONCENTRAÇÃO	2388	0,00%	0,00
4 - MÉDIA A ALTA CONCENTRAÇÃO	856	67,40%	100,00
5 - ALTA CONCENTRAÇÃO	414	32,60%	100,00
Total	700000	100%	

**5.4.6– Síntese de Escolaridade e Enteroparasitoses**

A escolaridade foi outro fator que apresentou alta correlação com a concentração de parasitoses, de modo que o percentual assinado nas classes “MÉDIA A ALTA e ALTA CONCENTRAÇÃO” assinaram em 70% da área com baixa escolaridade. Estas informações estão contidas na tabela que se segue:

**Tabela 17** – Assinatura da escolaridade e ocorrência de parasitoses.

<b>Resultado da assinatura do mapa da Concentração de Parasitoses</b>			
<b>Categorias de legenda</b>	<b>Pixels</b>	<b>% Assinado</b>	<b>% da Categoria</b>
1 – BAIXA CONCENTRAÇÃO	21049	0,00%	0,00
2 – BAIXA A MÉDIA CONCENTRAÇÃO	7083	0,00%	0,00
3 – MÉDIA CONCENTRAÇÃO	2388	0,00%	0,00
4 – MÉDIA A ALTA CONCENTRAÇÃO	856	67,40%	100,00
5 - ALTA CONCENTRAÇÃO	414	32,60%	100,00
Total	700000	100%	
<b>Resultado da assinatura do mapa Síntese de Escolaridade</b>			
<b>Categorias de legenda</b>	<b>Pixels</b>	<b>% Assinado</b>	<b>% da Categoria</b>
0 – MÉDIA ESCOLARIDADE	103205	29,45%	0,36
1 – BAIXA A MÉDIA	148827	35,28%	0,30

ESCOLARIDADE			
4 - ALTA ESCOLARIDADE	4398	0,00%	0,00
5 - MÉDIA A ALTA			
ESCOLARIDADE	17672	0,00%	0,00
10 - BAIXA ESCOLARIDADE	14207	35,28%	3,15
Total	700000	100%	

#### 5.4.7 – Síntese de Infra-estrutura de saneamento e Enteroparasitoses

O conjunto de dados espaciais da assinatura que combinou a infra-estrutura de saneamento com a ocorrência de parasitoses nos mostrou que nas classes “BAIXA” e “MÉDIA a BAIXA” a infra-estrutura apresentou um total de 59,37% da superfície assinada. Consideramos que há correlação significativa entre as duas informações espaciais.

A classe “ALTA” de infra-estrutura apresentou 32,60% da superfície assinada, a “MÉDIA A ALTA” apresentou 15,43%, a “MÉDIA” apresentou 6,46% (o menor índice), a “MÉDIA A BAIXA” apresentou 49,21% (maior índice) e a classe “BAIXA”, 10,16%. Podemos constatar estas informações a seguir:

**Tabela 18** – Assinatura da Síntese de infra-estrutura de saneamento e ocorrência de parasitoses.

<b>Resultado da assinatura do mapa da Concentração de Parasitoses</b>			
<b>Categorias de legenda</b>	<b>Pixels</b>	<b>% Assinado</b>	<b>% da Categoria</b>
1 - BAIXA CONCENTRAÇÃO	21049	0.00%	0
2 - BAIXA A MÉDIA CONCENTRAÇÃO	7083	0.00%	0
3 - MÉDIA CONCENTRAÇÃO	2388	0.00%	0
4 - MÉDIA A ALTA CONCENTRAÇÃO	856	67.40%	100
5 - ALTA CONCENTRAÇÃO	414	32.60%	100
Total	700000	100%	

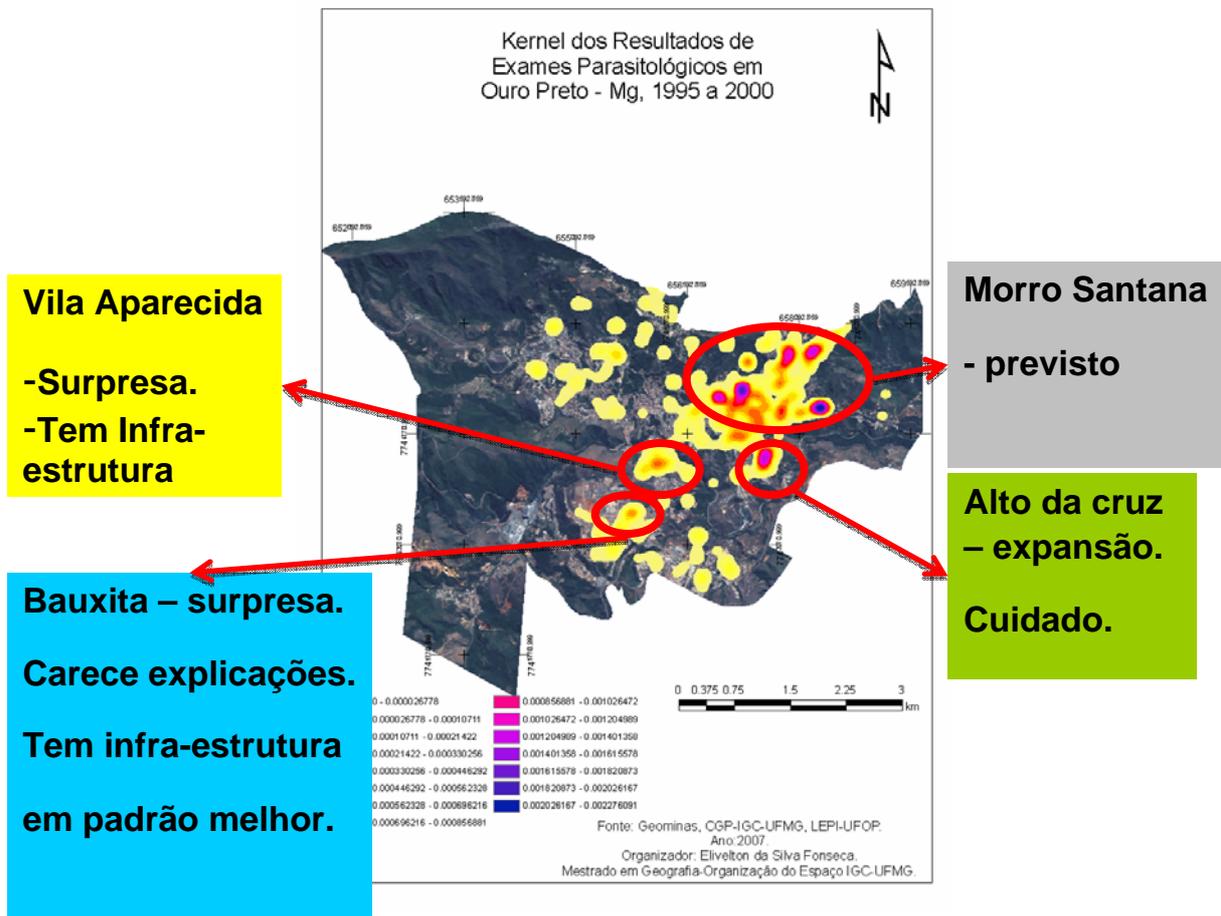
  

<b>Resultado da assinatura do mapa Síntese de Infra-estrutura</b>			
<b>Categorias de legenda</b>	<b>Pixels</b>	<b>% Assinado</b>	<b>% da Categoria</b>
0 - ALTA INFRA-ESTRUTURA DE	50544	18.74%	0.47
1 - BAIXA INFRA-ESTRUTURA DE SANEAMENTO	81062	10.16%	0.16
4 - MÉDIA A BAIXA INFRA-ESTRUTURA DE SANEAMENTO	76972	49.21%	0.81

5 - MÉDIA INFRA-ESTRUTURA DE SANEAMENTO	39310	6.46%	0.21
6 - MÉDIA A ALTA INFRA-ESTRUTURA DE SANEAMENTO	40421	15.43%	0.48
Total	700000	100%	

Analisando o material como um todo no que se refere a infra-estrutura, podemos considerar que o valor da correlação encontrado foi alto (59,37%) porque, mesmo com a maioria dos domicílios possuindo boa infra-estrutura de abastecimento de água, como vimos, temos uma correlação alta entre a concentração de enteroparasitas e a infra-estrutura de saneamento (abastecimento de água, coleta e destinação do lixo e coleta e destinação do esgoto).

Como propomos no início desta discussão, apresentamos o consolidado de informações relativas à distribuição das enteroparasitoses em conjunto com nossa análise sobre as informações de infra-estrutura da cidade:



Na Análise do conjunto das informações mapeadas podemos afirmar que a configuração espacial observada foi prevista em algumas regiões, já em outras encontramos algumas surpresas. A região de Morro Santa foi a que mais encontramos exames positivos (372 casos), e foi a também a de maior concentração de enteroparasitoses mensurada em nosso método de análise. A concentração em toda a porção nordeste da cidade estava prevista por se tratar de área com baixa infra-estrutura.

Em contraponto observamos duas áreas em que há a infra-estrutura e há também concentrações consideráveis de enteroparasitas: Vila Aparecida e Bauxita.

De fato, Bauxita possui alta concentração de enteroparasitoses, o que nos surpreende por ser uma área de ocupação mais ordenada e com infra-estrutura melhor. Ao mesmo tempo, pensamos que podem se tratar de casos de transmissão fora do eixo urbano, como nas imediações rurais a concentrações de caramujos que transmitem esquistossomose, por exemplo.

Uma área que merece destaque do ponto de vista da infra-estrutura (é muito precária e a maioria de seus domicílios estão em situação irregular) é o Alto da Cruz. Esta região está com uma concentração de parasitoses também considerável e possui fragilidades do ponto de vista da ocupação de encostas, devido à sua declividade muito acentuada.

## CONCLUSÕES

Comprovadamente, o intuito de distribuir espacialmente as parasitoses e estabelecer suas relações com o saneamento em Ouro Preto foi alcançado. Os robustos bancos de dados com informações espacializáveis nos permitiram a reunião de muitas camadas de informação e a definição de etapas e procedimentos metodológicos diferentes em cada caso.

Podemos concluir que o trabalho se trata de uma contribuição metodológica no que tange ao uso de metodologias existentes ainda pouco utilizadas em Geografia da Saúde, promovendo um avanço na sua aplicação para o tratamento de bancos de dados em saúde.

Observamos que o estudo das enteroparasitoses por concentração de ocorrências nos domicílios foi um ganho de informação permitindo que desagregássemos informações para visualizar com um nível de detalhe muito maior, como propusemos de início. Atendemos também as nossas indagações da seguinte forma:

- Como é a distribuição da população de Ouro Preto? Resposta na síntese de distribuição da população, realizada com o banco de dados de informações do censo 2000, IBGE.
- Como é a distribuição dos casos positivos de enteroparasitoses identificados a partir dos exames realizados pelo LAPAC em Ouro Preto? Resposta no cruzamento do banco de dados com informações de campanhas do LEPI realizadas entre 1995 e 2000, primeiro cruzados por setor censitário, depois por concentração de pontos (*kernel*).
- Como se distribui o abastecimento de água? Resposta na Síntese de Abastecimento de Água, efetuada com o banco de dados de informações do censo 2000, IBGE
- Como se distribui a coleta de lixo? Resposta na Síntese de Coleta e Destinação do Lixo, efetuada com o banco de dados de informações do censo 2000, IBGE.
- Como se distribui a coleta de esgoto? Resposta na Síntese de Coleta e Destinação do Esgoto, efetuada com o banco de dados de informações do censo 2000, IBGE.

Através da construção desta plataforma de informações espaciais foi realizável, atendendo ao nosso objetivo geral, cruzamentos das variáveis do IBGE com a ocorrência de enteroparasitoses. Foi possível também identificar algumas áreas críticas em Ouro Preto para a concentração enteroparasitoses.

Quanto ao nosso questionamento sobre as relações existentes entre as variáveis sócio-ambientais e a magnitude da distribuição das enteroparasitoses no espaço, obtivemos, através da discussão dos resultados, subsídios para indicar as principais áreas com prioridade de intervenção, que são Morro Santana, Morro da Queimada, Antonio Dias, que são áreas de ocupação mais recente. As áreas como o centro histórico e o Pilar devem ser destacadas como menor prioridade de intervenções. O módulo Assinatura-SAGA foi um apoio nesta etapa.

Como os mecanismos de transmissão e as informações sobre os parasitas poderiam ser distintas, uma grande revisão sobre todos os parasitas foi realizada, mostrando na discussão dos resultados (capítulo 5), como se comportaram cada parasita em nossa amostra e na distribuição espacial.

O instrumento de Análises Espaciais e o Sistema de Apoio a Decisão-SAGA foram facilitadores de nossas análises. Aplicativos de tratamentos estatístico dos dados também foram utilizados. Com os recursos do Geoprocessamento pudemos mostrar as áreas mais vulneráveis à contaminação e ao risco, apontando uma série de fatores contemplados pelo trabalho. Com o tratamento estatístico pudemos lapidar os dados.

Dentre os procedimentos da metodologia da árvore de decisões não passamos pela calibração e nem pela validação de nossos dados e informações espaciais, mas futuramente isto se faz necessário.

A validação do sistema consiste em observar em campo a legitimidade dos dados observados no laboratório. Esta etapa é importante para a discussão da pertinência dos resultados e proposta de novas análises caso sejam necessárias.

A calibração do sistema é a possibilidade de, a partir de observações no campo, rodar novamente os modelos com o intuito de aproximação dos sistemas das condições reais para o estudo do fenômeno.

Algumas dificuldades foram encontradas ao longo do trabalho, como a busca pela base cartográfica e a correção da base de dados por domicílios, e um tratamento a estes dados foi realizado com o intuito de minimizar perdas e não enviesar nossa análise. Mesmo assim tivemos muitas perdas de informações em todo o processo de correção e tratamento de nossas bases de dados.

Destacamos a grande possibilidade do gestor de saúde de Ouro Preto investir no potencial que são os agentes de saúde, em trabalhos descentralizados, utilizando os mesmos como multiplicadores de políticas de saneamento educativas e incisivas, devido a sua proximidade com a comunidade (eles são a comunidade). Estabelecemos a condição de interdisciplinaridade entre a área médica e a geografia; e esperamos atingir esta condição entre a universidade e o poder público.

Em nosso estudo seguimos a tendência contemporânea no pensamento geográfico com foco no indivíduo e sua inserção, para então ampliar por efeitos de irradiação dos resultados. Atendemos esta meta com o estudo de dados desagregados das informações espaciais para a ocorrência de enteroparasitas.

Com isto, um o trabalho que dá margem para intervenções do gestor municipal passaria a servir de ponto de partida para políticas mais próximas da causa, como propomos em nosso marco teórico. O trabalho serve de fonte de consulta para outras análises e abrimos precedente para novas possibilidades na interpretação do espaço de Ouro Preto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALMEIDA, R. D., PASSINI, E. Y. *O Espaço Geográfico: Ensino e representação*. São Paulo. Contexto, 2001.

ARCAS, G.P.J., GAGLIANI, L.H. Estudo Comparativo das Enteroparasitoses no Ano de 2002 e 2003 na Cidade de Santos – SP – Brasil. *Revista UNILUS Ensino e Pesquisa*. N°2, vol.2.jan-jun/2005.

ARONOFF, S. *Geographic Information System: a Management Perspective*. Ottawa: WDI Publications, 1989.

BAILEY, T., GATRELL, A. C. *Interactive Spatial Data Analysis*. Harlow, Uk: Longman, 1995.

BARCELLOS, C. BASTOS, F.I. *Geoprocessamento, Ambiente e Saúde: Uma União Possível?* *Cad. Saúde Públ.*, Rio de Janeiro, 12(3):389-397, jul-set 1996.

\_\_\_\_\_. RAMALHO, W. *Situação Atual do Geoprocessamento e da Análise dos Dados Espaciais em Saúde no Brasil*. Site informática pública. 2002.

\_\_\_\_\_, ROJAS, L.I. *Desigualdades e diferenças em saúde: abordagem geográfica*. II Simpósio Brasileiro de Geografia da Saúde. 2005. Rio de Janeiro. Fiocruz.

BENÉVOLO, L. *História da Cidade*. São Paulo. Editora Perspectiva. 1993.

BECKER. B.K. *A Geografia e o Contexto dos Problemas de Saúde no Brasil*. II Simpósio Brasileiro de Geografia da Saúde. Rio de Janeiro. 2005.

BOULOS, M. *Doenças emergentes e Reemergentes no Brasil*. *Revista Ciência Hoje*. São Paulo, v.XXIX, n. 170, abr. 2001. Disponível em: <<http://www.cienciahoje.uol.com.br/controlPanel/materia/resource/download/392>>. Acesso em: 14 jun. 2005.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. *Plano Nacional de Vigilância de Controle da Enteroparasitoses*. Brasília. 2005.

BREILH, J. *Epidemiologia: Economia, Política e Saúde*. São Paulo. UNESP. 1991. Tradução Luis Roberto de Oliveira.

BURROUGH, P.A.; MACDONNELL, R.A. *Principles Of Geographical Information Systems Of Land Resources Assessment*. Oxford: Clarendon Press, 1987.

CAMPOS, M.R., VALENCIA, L.I.O., FORTES, B.P.M.D., BRAGA, R.C.C., MEDRONHO, R.A. *Distribuição Espacial da Infecção por Ascaris Lumbricoides*. Rev. Saúde Pública 2002; 36(1): 69-74 69.

CANTOS G.A, R.L. DUTRA, J.P. K. KOERICH. *Ocorrência de Anemia Ferropriva em Pacientes com Enteroparasitoses*. Saúde em Revista. 2004.

CHOAY, F. *O Urbanismo: Utopias e Realidades, Uma Antologia*. Tradução Dafne Nascimento Rodrigues. 6ª edição. São Paulo. Perspectiva. 2005.

COSTA, M.C.N., TEIXEIRA, M.G.L.C. *A Concepção de “Espaço” na Investigação Epidemiológica*. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 15(2):271-279, abr-jun, 1999.

COWEN, D. J. *GIS versus CAD versus DBMS: What are the differences?* Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, v.LIV, p. 1551-1554, 1988.

CRISTOFOLETTI, A.L.H. *Sistemas Dinâmicos; as Abordagens da Teoria do Caos e da Geometria Fractal em Geografia*. In: VITTE, A.C. GUERRA, A.J.T. Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 2004.

CHRISTOFOLETTI, A. *Modelagem de Sistemas Ambientais*. São Paulo. Edgard Blücher. 1999

CZERESNIA, D. RIBEIRO, A.M. *O Conceito de Espaço em Epidemiologia: Uma Interpretação Histórica e Epistemológica*. Caderno de Saúde Pública. Rio de Janeiro. 16 (3) 595-617, jul-set. 2000.

CORREIA, R. L. *Espaço, Um Conceito Chave da Geografia*. In: CORREIA. R.L. *O espaço urbano*. São Paulo. Ática. 4ª edição. 1999.

DANTAS, M.B.P., BRITO, I.F., MEIRA, R.B., WANZELLER, M. *Espaço e Planejamento em Saúde: Algumas Reflexões*. In: MARQUES, E.C. NAJAR, A.L. Saúde e Espaço: Estudos Metodológicos e técnicas de Análise. Rio de Janeiro. Fiocruz. 1998.

DIAZ, S. & CACERES, D. M. *Ecological Approaches to Rural Development Projects*. Caderno Saúde Pública, Rio de Janeiro, 17(Suplemento):201-208, 2001.

DINIZ, A. Estatística Espacial. Especialização em Geoprocessamento. CGP/IGC 2000.

MASCARINI, L. M., DONALÍSIO, M.R. *Epidemiological Aspects of Enteroparasitosis at Daycare Centers in the City of Botucatu, State of São Paulo, Brazil*. Revista Brasileira de Epidemiologia 2006; 9(3): 297-308.

FERREIRA, G.R., ANDRADE, C.F.S. *Alguns aspectos socioeconômicos relacionados a parasitoses intestinais e avaliação de uma intervenção educativa em escolares de Estiva Gerbi, SP*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 38 (5):402-405, set-out, 2005.

FERREIRA, J.A. *Resíduos Sólidos: Perspectivas Atuais*. In: SISINO, C.L.S., OLIVEIRA, R.M. (org.). Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: Uma Visão Multidisciplinar. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz. 2006. 3ª reimpressão.

FONSECA, E.S., LEITE, D.V.B. *Cartografia e Representações Concretas do Urbano: a Percepção Espacial dos Agentes de Saúde de Ouro Preto, MG*. VII Encontro Nacional da ANPEGE. Niterói, 2007.

\_\_\_\_\_. *Incursões Sobre o Sanitarismo no Brasil: Repercussões Imediatas de um Modelo Importado da Europa*. III Simpósio Brasileiro de Geografia da Saúde. Curitiba. 2007.

FOUCAULT, M. *Vigiar e Punir: Nascimento da Prisão*. Petrópolis. Vozes. 1987. 27ª edição.

Fundação IBGE. Censo demográfico de 2000. Rio de Janeiro. 2001.

\_\_\_\_\_, 2002, *Censo Demográfico 2000*. Resultado do universo relativo aos setores censitários dos municípios de Macapá e Santana/AP. Base de Dados.

\_\_\_\_\_, 2007, Atlas Geográfico Escolar. Rio de Janeiro. 4ª edição.

FREITAS, C.M. *A Contribuição dos Estudos de Percepção de Riscos na Avaliação e no Gerenciamento de Riscos Relacionados aos Resíduos Perigosos*. In: SISINO, C.L.S., OLIVEIRA, R.M. (org.). *Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: Uma Visão Multidisciplinar*. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz. 2006. 3ª reimpressão.

GABRIEL, C.S.; MARTINS, W.C.M.; ARAÚJO, B.C.; FIGUEIREDO, N.D.; VALENCIA, L.I.O.; SCHNEIDER, M.R.; MEDRONHO, R.A. *Distribuição Espacial da Infecção por Trichuris Trichiura em Micro-área*. II Simpósio Brasileiro de Geografia da Saúde. Rio de Janeiro. 2005.

GATRELL, A.C. *Density Estimation Of Spatial Point Patterns*. In Hearnshaw HJ, Unwin Dj, Eds. *Visualisation And Geographical Information Systems*, Chichester, Uk: John Wiley, 1994.

GERARDI, L.H.O., SILVA, B.C.N. *Quantificação em Geografia*. São Paulo. Difel. 1981.

GUIMARÃES, R.B. *Regiões de Saúde e Escalas Geográficas: Articulações entre o Corpo e a Nação*. III Simpósio Nacional de Geografia da Saúde, 2007.

GURGEL, R.Q., CARDOSO, G.S., SILVA, A.M., SANTOS, L.N., OLIVEIRA, R.C.V. *Creche: Ambiente Expositor ou Protetor nas Infestações por Parasitas Intestinais em Aracaju, SE*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 38(3):267-269, mai-jun, 2005.

HARVEY, D. *A Justiça Social e a Cidade*. São Paulo. 1980.

HARVEY, D. *A condição Pos-moderna: uma Pesquisa sobre as Origens da Mudança Cultural*. São Paulo. Loyola. 1992.

HESPANHOL, I. *Água e Saneamento Básico: Uma Visão Realista*. In: REBOUÇAS, C. A.; BENEDITO, B.;

TUNDISI, J. G. *Águas doces do Brasil*. IEA-USP São Paulo: Escrituras, 1999.

HIRSCH, S. *Almanaque de Bichos que dão em Gente*. Editora Corre Cotia.  
Consultado na  
internet: [http://www.correcotia.com/vermes/pesquisa/indice\\_capitulos.htm](http://www.correcotia.com/vermes/pesquisa/indice_capitulos.htm), em  
10/01/2007

KLIGERMAN, D.C. *A Era da Reciclagem x A Era do Desperdício*. In: SISINO, C.L.S., OLIVEIRA, R.M. (org.). *Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: Uma Visão Multidisciplinar*. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz. 2006. 3ª reimpressão.

LACAZ, C.S., BARUZZI, R.G., SIQUEIRA JR, W. *Introdução à Geografia Médica do Brasil*. São Paulo. Edigard Blücher. 1972.

LIMA, G.M., COTRIM, G.S. *Enteroparasitoses: prevalência nos alunos da Escola Estadual de Carneirinho – MG*. RBAC, vol. 36(4): 231-232, 2004

LUDWING, K.M., FREI, F., FILHO, F.A. e RIBEIRO-PAES, J.T.. *Correlação entre Condições de Saneamento Básico e Parasitoses Intestinais na População de Assis, Estado de São Paulo*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 32(5):547-555, set-out, 1999.

MACHADO-COELHO, G.L.L., FONSECA, E.S., MOURA, A.C.M., FERREIRA, S. *Distribuição Espacial dos Casos de Enteroparasitoses da Cidade de Ouro Preto, MG, 1995-2000*. III Simpósio Brasileiro de Geografia da Saúde. Curitiba. 2007.

MARQUES, M. B. *Doenças Infecciosas Emergentes no Reino da Complexidade: Implicações Para as Políticas Científicas e Tecnológicas*. Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, 11 (3): 361-388, jul/set, 1995.

MARQUES, E.C. *Os Modelos Espaciais como Instrumento para o Estudo de Fenômenos Urbanos*. In: MARQUES, E.C. NAJAR, A.L. *Saúde e Espaço: Estudos Metodológicos e técnicas de Análise*. Rio de Janeiro. Fiocruz. 1998.

MARTINS, R.A. *O Contágio: A História da Prevenção das Doenças Transmissíveis*. São Paulo. Moderna. 1997.

MASCARINI, L.M., DONALISIO, M.R. *Epidemiological Aspects of Enteroparasitosis at Daycare Centers in the City of Botucatu, State of São Paulo, Brazil*. Revista Brasileira de Epidemiologia. 2006; 9(3): 297-308.

MEDRONHO, R. A. *Geoprocessamento e Saúde: uma Nova Abordagem do Espaço no Processo Saúde-doença*. Rio de Janeiro. Fundação Oswaldo Cruz. 1995.

MENDONÇA, F. *Geografia Física: Ciência Humana? Dialética e Geografia Física; Estudo da Natureza e da Sociedade; Afinal, o que é Geografia?* São Paulo. Contexto. 1996. (Coleção Repensando a Geografia).

MOURA, A. C. M. *Geoprocessamento Aplicado ao Planejamento Urbano e à Gestão do Patrimônio Histórico de Ouro Preto – MG*. Rio de Janeiro: UFRJ/IGEO, 2003. xx. 482p, il.

NERI, S. H. A. *A Utilização das Ferramentas de Geoprocessamento para a Identificação de Comunidades Expostas a Hepatite nas Áreas de Ressaca dos Municípios de Macapá e Santana/AP*. COPPE/UFRJ. Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2004. 173p

NIELSEN, N. OLE. *Ecosystem approaches to human health*. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 17(Suplemento):69-75, 2001.

OLIVEIRA, A. A. *Enteroparasitas e perfil demográfico-sanitário: estudo de demanda laboratorial de exames parasitológicos de fezes no município de Viçosa - Minas Gerais*. Relatório final de iniciação científica. Departamento de Veterinária da Universidade federal de Viçosa. 2002. 53f.

OPPENSHAW, S.; ABRAHART, R.J. *Geocomputation. Proceedings Of The 1st International Conference On Geocomputation*. 1996. Leeds, University Of Leeds.

PAVLOVSKY, Y. N., s/d. *Natural Nidality of Transmissible Diseases*. Moscow: Peace Publishers.

PEITER, P.C. *Geografia da Saúde na Faixa de Fronteira Continental do Brasil na Passagem do Milênio*. Rio de Janeiro. UFRJ/IGEO. 2005. xix, 314p. Tese de Doutorado.

PEREIRA, J.C.R. *Análise de Dados Qualitativos: Estratégias Metodológicas para as Ciências da Saúde, Humanas e Sociais*. São Paulo. Edusp. 2001.

PESSOA, S. *Ensaio Médico-sociais. Histórico da Geografia da Saúde*. Centro Brasileiro de Estudos da Saúde. Coleção Saúde em Debate. São Paulo. SP. 1978.

PINA, M.F.R.P. *Potencialidades dos Sistemas de Informações Geográficas na Área da Saúde*. In: MARQUES, E.C. NAJAR, A.L. Saúde e Espaço: Estudos Metodológicos e técnicas de Análise. Rio de Janeiro. Fiocruz. 1998.

Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Belo Horizonte. *Gerência de Epidemiologia e Informação. Índice de Vulnerabilidade à Saúde 2003*. Belo Horizonte. 2003.

RANDOLPH, R. *Planejamento Urbano e Regional, Análise Territorial e Sistemas de Informações Geográficas*. In: MARQUES, E.C. NAJAR, A.L. Saúde e Espaço: Estudos Metodológicos e técnicas de Análise. Rio de Janeiro. Fiocruz. 1998.

RODRIGUES, A.M. *Moradia nas Cidades Brasileiras: Habitação e Especulação, o Direito à Moradia, os Movimentos Populares*. São Paulo. Contexto. 5ª Edição. 1994.

SANTOS, M. *Metamorfoses do espaço habitado*. Hucitec. São Paulo. 1996. 4ª edição.

SEVCENKO, Nicolau. *Introdução: O Prelúdio Republicano; Astúcia da Ordem e Ilusão de Progresso*. In: História da Vida Privada no Brasil. República: da Belle Époque a Era do Rádio. São Paulo. Companhia das Letras. 1998. Vol. três.

SILVA, L.J. *O conceito de espaço na epidemiologia das doenças infecciosas*. Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, 13(4):585-593, out-dez, 1997

SILVERMAN, B.W. *Density Estimation*. London: Chapman And Hall, 1986.

SMITH, T. R.; PEUQUET, D. J.; MENOM, S.; AGAWAL, P. *KBGIS –II: a Knowledge-based geografic information system*. Internatinonal Journal of Geografic Information Systems, v.I, n.2, p. 149-172, 1987.

SMOLKA, Martin O. *Meio Ambiente e Estrutura Intra-urbana*. In: MARTINE, George. População, Meio Ambiente e Desenvolvimento. Campinas: Ed. Unicamp, 1993.

SNOW, John. *Sobre a Maneira de Transmissão do Cólera*. São Paulo – Rio de Janeiro. HUCITEC – ABRASCO. 2ª edição. 1999.

SISINO, C.L.S. *Resíduos Sólidos e Saúde Pública*. In: SISINO, C.L.S., OLIVEIRA, R.M. (org.). Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: Uma Visão Multidisciplinar. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz. 2006. 3ª reimpressão.

SORRE, Max. *Fundamentos biológicos de la geografía humana. Ensaio de uma Ecologia del Hombre*. Tradução para o espanhol por r.C. VILA e J.C. de CANDEL. Barcelona. Juventud, 1955.

\_\_\_\_\_. *Geografia*. Org. MEGALE, J.F. São Paulo. Ática. 1984.

SOUZA, A.I., FERREIRA, L.O.C, FILHO, M.B., DIAS, M.R.F.S. Enteroparasitoses, Anemia e Estado Nutricional em Grávidas Atendidas em Serviço Público de Saúde. RBGO. 24 (4): 253-259, 2002.

STRAUCH, J.C.M., SOUZA, J.M. *Uma metodologia para Implantação de Sistemas de Informações Geográficas*. In: MARQUES, E.C. NAJAR, A.L. Saúde e Espaço: Estudos Metodológicos e técnicas de Análise. Rio de Janeiro. Fiocruz. 1998.

TASSINARI, W.S.PELEGRINI, D.C.P. SABROZA, P.C. CARVALHO, M.S. *Distribuição espacial da leptospirose no Município do Rio de Janeiro, Brasil, ao longo dos anos de 1996-1999*. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 20(6):1721-1729, nov-dez, 2004

TAVARES-DIAS, M., GRANDINI, A.A. *Prevalência e aspectos Epidemiológicos de enteroparasitoses na população de São José da Bela Vista, São Paulo*. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 32(1):63-65, jan-fev, 1999.

VALADARES, J.C. *Ambiente e Comportamento: os Restos da Atividade Humana e o Mal-estar na Cultura*. In: SISINO, C.L.S., OLIVEIRA, R.M. (org.) Resíduos Sólidos, Ambiente e saúde: Uma Visão Multidisciplinar. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz. 2006. 3ª reimpressão.

VARGAS, M.C. *A Privatização do Saneamento Básico no Brasil: Riscos ou Oportunidade?*. In: DOWBOR, L., TAGNIN, R.A. (orgs.). Administrando a Água como se Fosse Importante. São Paulo. Senac. 1999

VASCONCELLOS. M.M. *Serviços de Saúde: uma Revisão de Processos de Regionalização, Análises de Padrões Espaciais e Modelos de Localização*. In: MARQUES, E.C. NAJAR, A.L. Saúde e Espaço: Estudos Metodológicos e técnicas de Análise. Rio de Janeiro. Fiocruz. 1998.

XAVIER-DA-SILVA. J. *Geoprocessamento para a Análise Ambiental*. Rio de Janeiro. J. Xavier da Silva. 2001.

\_\_\_\_\_ *Geoprocessamento e a Análise Ambiental: Aplicações*. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil. 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portal da Saúde, acesso 01/10/2007 [http://portal.saude.gov.br/portal/saude/Visualizar\\_texto.cfm?idtxt=27146](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/Visualizar_texto.cfm?idtxt=27146)

WHO. PVC. 2003. ALLEN, H. *Action Against Worms*. March, 2003. Issue 1.

WHO. PVC. 2003. ALLEN, H. *Action Against Worms*. February, 2007. Issue 8.

WHO. PVC. 2003. ALLEN, H. *Action Against Worms*. September, 2004. Issue 5.

WHO. PVC. 2003. ALLEN, H. *Action Against Worms*. August, 2006. Issue 7.

WHO. PVC. 2003. ALLEN, H. *Action Against Worms*. July, 2003. Issue 2.

WHO. PVC. 2003. ALLEN, H. *Action Against Worms*. September, 2003. Issue 3.

WHO. PVC. 2003. ALLEN, H. *Action Against Worms*. January, 2006. Issue 6.

## ANEXOS

# ANEXO I – FICHA DE CADASTRO DOMICILIAR

6.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DA ATENÇÃO BÁSICA**



UPOP



Convenio 2005

**Prefeitura Municipal**

**Ficha de Cadastro de Imóveis**

Nome do Agente: MINISTRUCIÃO BIRAGA  
 Número GPS:       
 Id Família:     

Negou informar a Ficha Individual

1 - TIPO DE IMÓVEL	
Residencial	<input checked="" type="checkbox"/>
Comercial	2
Terreno / lote	3
Repúblicas	4
Repartições públicas	5
Museus	6
Igrejas	7

2 - LOCALIZAÇÃO			
Endereço: <u>AV. DAS INDÚSTRIAS</u>			
Número: <u>2117</u> Bairro: <u>INDUSTRIAL</u>			
Distrito: <u>    </u>			
Município: <u>OURO PRETO</u>		CEP: <u>315400-000</u>	UF: <u>MG</u>
Segmento: 09	PACS 1	Área: <u>    </u>	Microárea: <u>    </u>
	PSF 2		Família: <u>    </u>
Coordenadas: Fuso 23 K	Coordenada X: <u>16518191819</u>	Elevação: <u>1111161</u>	
Ponto GPS <u>11719</u>	Coordenada Y: <u>779511710</u>		

03 - SITUAÇÃO DE MORADIA E SANEAMENTO																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Tipo de Material Construtivo da Casa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tijolo/Adobe</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Taipa revestida</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Taipa não revestida</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Madeira</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td>Material aproveitado</td> <td style="text-align: center;">16</td> </tr> <tr> <td>Outro - Especificar</td> <td style="text-align: center;">32</td> </tr> <tr> <td>Somatório</td> <td style="text-align: center;"><u>    </u></td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de Material Construtivo da Casa		Tijolo/Adobe	<input checked="" type="checkbox"/>	Taipa revestida	2	Taipa não revestida	4	Madeira	8	Material aproveitado	16	Outro - Especificar	32	Somatório	<u>    </u>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Tratamento adicional de água no domicílio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sem tratamento</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td>Filtração</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Fervura</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Somatório</td> <td style="text-align: center;"><u>    </u></td> </tr> </tbody> </table>	Tratamento adicional de água no domicílio		Sem tratamento	0	Filtração	<input checked="" type="checkbox"/>	Fervura	1	Somatório	<u>    </u>
Tipo de Material Construtivo da Casa																											
Tijolo/Adobe	<input checked="" type="checkbox"/>																										
Taipa revestida	2																										
Taipa não revestida	4																										
Madeira	8																										
Material aproveitado	16																										
Outro - Especificar	32																										
Somatório	<u>    </u>																										
Tratamento adicional de água no domicílio																											
Sem tratamento	0																										
Filtração	<input checked="" type="checkbox"/>																										
Fervura	1																										
Somatório	<u>    </u>																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Instalações Sanitárias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Interna</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Externa</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </tbody> </table>	Instalações Sanitárias		Interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Externa	2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Abastecimento de água</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rede pública</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Poço, nascente ou mina</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Chafariz</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Caminhão pipa</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td>Outros - Especificar</td> <td style="text-align: center;">16</td> </tr> <tr> <td>Somatório</td> <td style="text-align: center;"><u>    </u></td> </tr> </tbody> </table>	Abastecimento de água		Rede pública	<input checked="" type="checkbox"/>	Poço, nascente ou mina	2	Chafariz	4	Caminhão pipa	8	Outros - Especificar	16	Somatório	<u>    </u>						
Instalações Sanitárias																											
Interna	<input checked="" type="checkbox"/>																										
Externa	2																										
Abastecimento de água																											
Rede pública	<input checked="" type="checkbox"/>																										
Poço, nascente ou mina	2																										
Chafariz	4																										
Caminhão pipa	8																										
Outros - Especificar	16																										
Somatório	<u>    </u>																										

### 3 - SITUAÇÃO DE MORADIA E SANEAMENTO

Número de cômodos / peças	16
---------------------------	----

Energia elétrica	Não	0
	Sim	X

Destino de fezes e urina	
Sistema de esgoto (rede geral)	X
Fossa	2
Céu aberto	4
Somatório	11

Destino do lixo	
Não coletado	0
Coletado	1
Frequência - em vezes por semana	
<input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/>	
Queimado / Enterrado	2
Céu aberto	4
Somatório	11

### 4 - CARACTERÍSTICAS DA FAMÍLIA

Número de pessoas que moram no imóvel:	17
Número de pessoas responsáveis pela renda:	14

### Animais Domésticos

Não possui	0
Cães	1
Número de machos	1
Número de fêmeas	0
Número de animais vacinados contra raiva	1
Número de animais não vacinados contra raiva	0
Gatos	2
Número de machos	0
Número de fêmeas	2
Número de animais vacinados contra raiva	0
Número de animais não vacinados contra raiva	2
Aves para corte	4
Não tem galinheiro	<input type="checkbox"/>
Distância da casa ao galinheiro	00
Número aproximado de aves	00
Cavalos	8
Bois	16
Porcos	32
Somatório	00

**ANEXO II – RESULTADO DAS ASSINATURAS EM  
AMBIENTE SAGA**

Resultado da Assinatura do Mapa da Concentração de Parasitoses. Resolução - 10m	
Cat. - Legendas	Pixels (Ha)
0 - FUNDO DE MAPA	668210 (6682.10)
1 - 26778-10711	8756 (87.56)
2 - 10711-21442	7832 (78.32)
3 - 21422-330256	4461 (44.61)
4 - 330256-446292	3276 (32.76)
5 - 446292-562328	2301 (23.01)
6 - 562328-696216	1506 (15.06)
7 - 696216-856881	974 (9.74)
8 - 856881-1026472	791 (7.91)
9 - 1026472-1204989	623 (6.23)
10 - 1204989-1401358	513 (5.13)
11 - 1401358-1615578	343 (3.43)
12 - 1615578-1820873	194 (1.94)
13 - 1820873-2026167	138 (1.38)
14 - 2026167-2276091	82 (0.82)
<b>Total</b>	<b>700000(7000.00)</b>

Resultado da Assinatura do Mapa da Concentração de Parasitoses Qualitativo. Resolução - 10m	
Cat. - Legendas	Pixels (Ha)
0 - FUNDO DE MAPA	668210 (6682.10)
1 - BAIXA CONCENTRAÇÃO	21049 (210.49)
2 - BAIXA A MÉDIA CONCENTRAÇÃO	7083 (70.83)
3 - MÉDIA CONCENTRAÇÃO	2388 (23.88)
4 - MÉDIA A ALTA CONCENTRAÇÃO	856 (8.56)
5 - ALTA CONCENTRAÇÃO	414 (4.14)
<b>Total</b>	<b>700000(7000.00)</b>

Resultado da Assinatura do Mapa de Abastecimento em Rede Geral	
Cat. - Legendas	Pixels (Ha)
0 - FUNDO DE MAPA	411691 (4116.91)
1 - 127 - 226 DOMICÍLIOS	119845 (1198.45)
2 - 217 - 285 DOMICÍLIOS	56175 (561.75)
3 - 286 - 341 DOMICÍLIOS	37378 (373.78)
4 - 342 - 392 DOMICÍLIOS	6677 (66.77)
5 - 0 - 126 DOMICÍLIOS	68234 (682.34)
<b>Total</b>	<b>700000(7000.00)</b>
Resultado da Assinatura Síntese de Coleta e Destinação do Lixo	

Cat. – Legendas	Pixels (Ha)
4 – BAIXA	115455 (1154.55)
5 - BAIXA A MEDIA	40777 (407.77)
6 – MEDIA	63417 (634.17)
7 – ALTA	68660 (686.60)
11 - FUNDO DE MAPA	411691 (4116.91)
Total	700000(7000.00)

Resultado da Assinatura Síntese de Escolaridade e Parasitoses	
Cat. – Legendas	Pixels (Ha)
0 - NOTA 10	1057 (10.57)
5 - NOTA 5	2508 (25.08)
6 - NOTA 6	20406 (204.06)
7 - NOTA 7	5300 (53.00)
8 - NOTA 8	2052 (20.52)
11 - FUNDO DE MAPA	411691 (4116.91)
12 - FUNDO DE MAPA	256986 (2569.86)
Total	700000(7000.00)

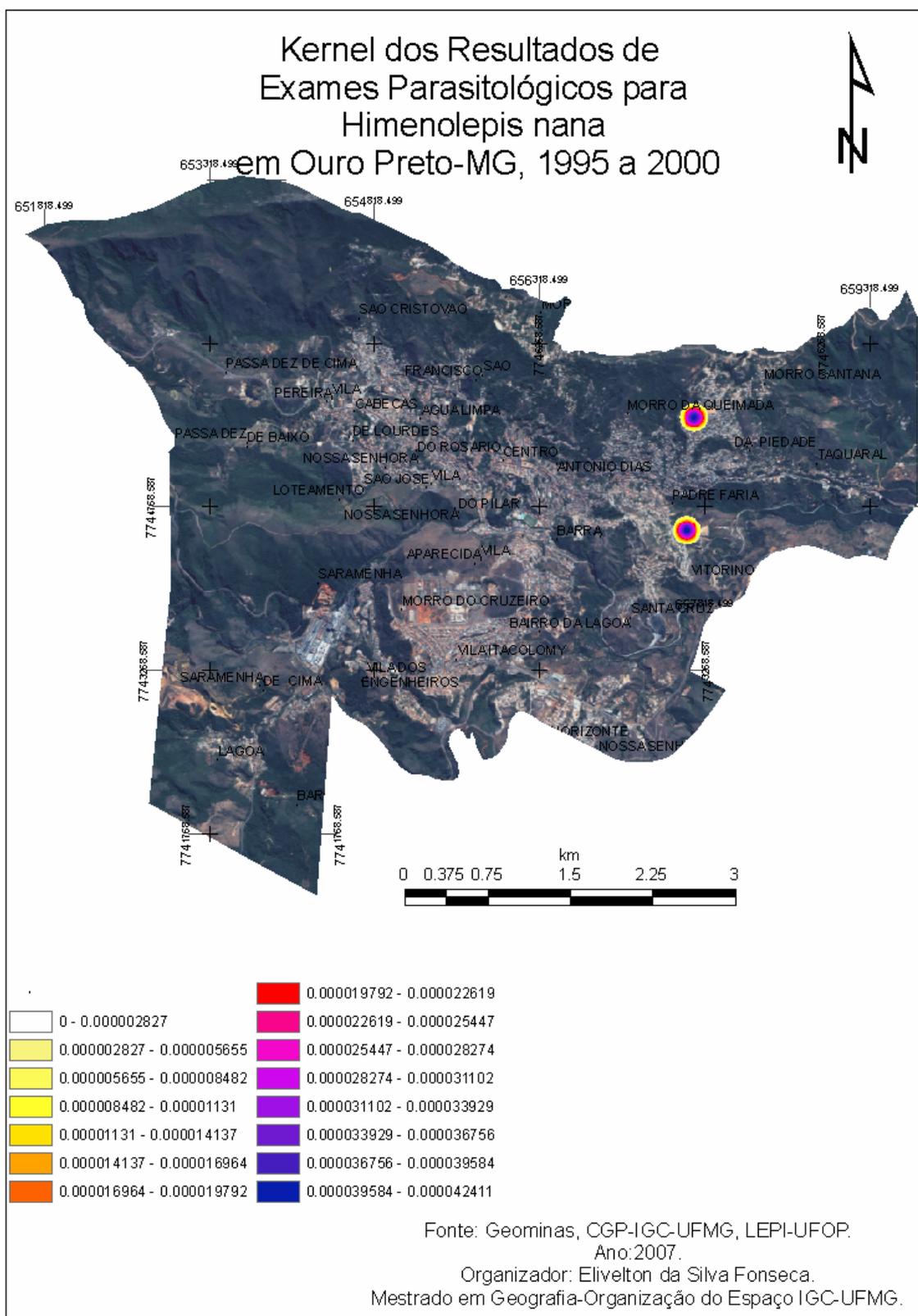
Resultado da Assinatura Síntese de Coleta e Destinação do Esgoto e Parasitoses	
Cat. – Legendas	Pixels (Ha)
0 - NOTA 10	992 (9.92)
5 - NOTA 5	7441 (74.41)
6 - NOTA 6	15386 (153.86)
7 - NOTA 7	6272 (62.72)
8 - NOTA 8	1232 (12.32)
11 - FUNDO DE MAPA	411691 (4116.91)
12 - FUNDO DE MAPA	256986 (2569.86)
Total	700000(7000.00)

Resultado da Assinatura Síntese de Coleta e Destinação do Lixo e Parasitoses	
Cat. – Legendas	Pixels (Ha)
5 - NOTA 5	7929 (79.29)
6 - NOTA 6	17703 (177.03)
7 - NOTA 7	4046 (40.46)
8 - NOTA 8	973 (9.73)
9 - NOTA 9	640 (6.40)
10 - NOTA 10	32 (0.32)
11 - FUNDO DE MAPA	411691 (4116.91)

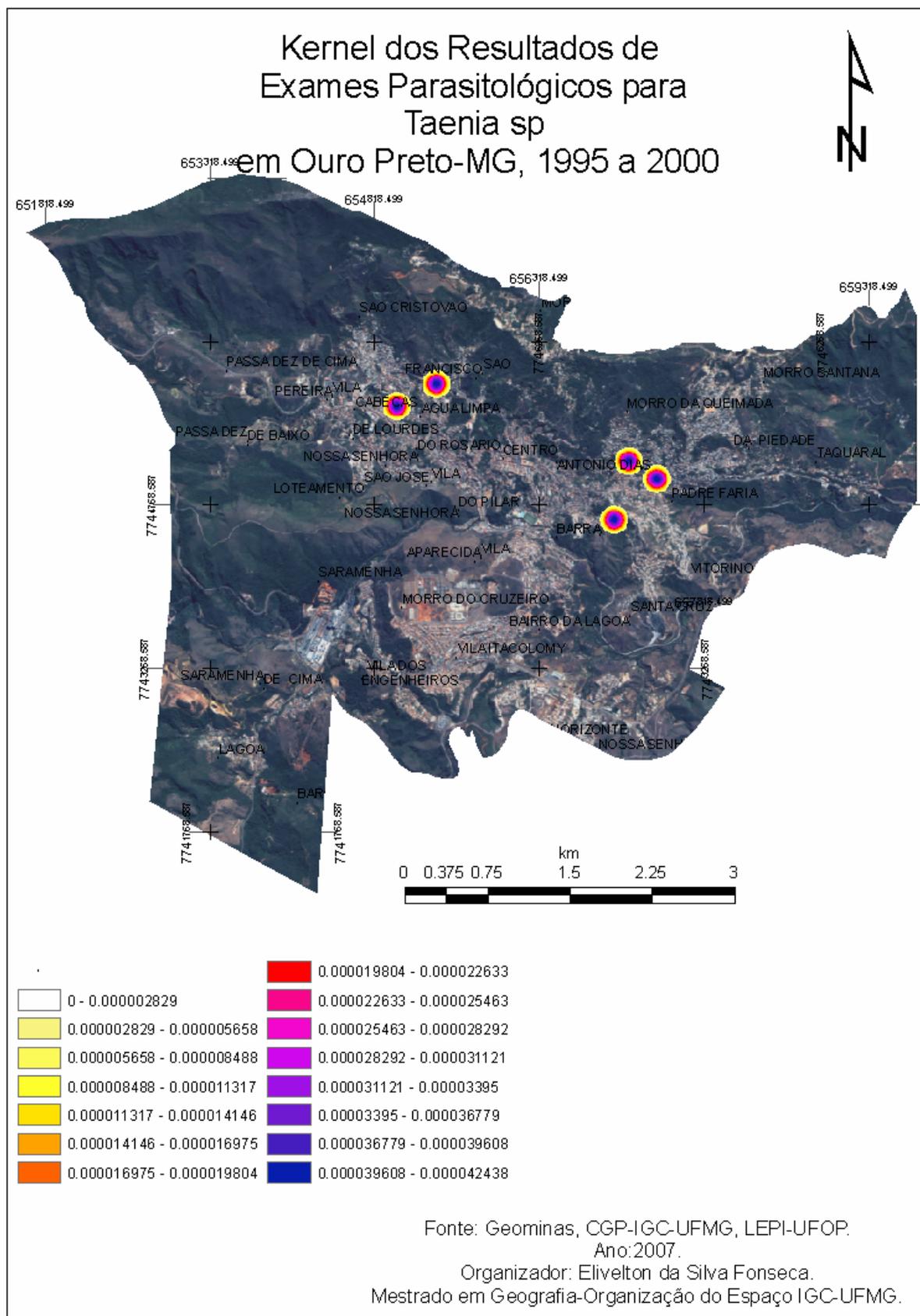
12 - FUNDO DE MAPA	256986 (2569.86)
Total	700000(7000.00)

Resultado da Assinatura Abastecimento de Água em Rede Geral e Parasitoses	
Cat. – Legendas	Pixels (Ha)
5 - NOTA 5	6224 (62.24)
6 - NOTA 6	15875 (158.75)
7 - NOTA 7	6690 (66.90)
8 - NOTA 8	1357 (13.57)
9 - NOTA 9	923 (9.23)
10 - NOTA 10	254 (2.54)
11 - FUNDO DE MAPA	411691 (4116.91)
12 - FUNDO DE MAPA	256986 (2569.86)
Total	700000(7000.00)

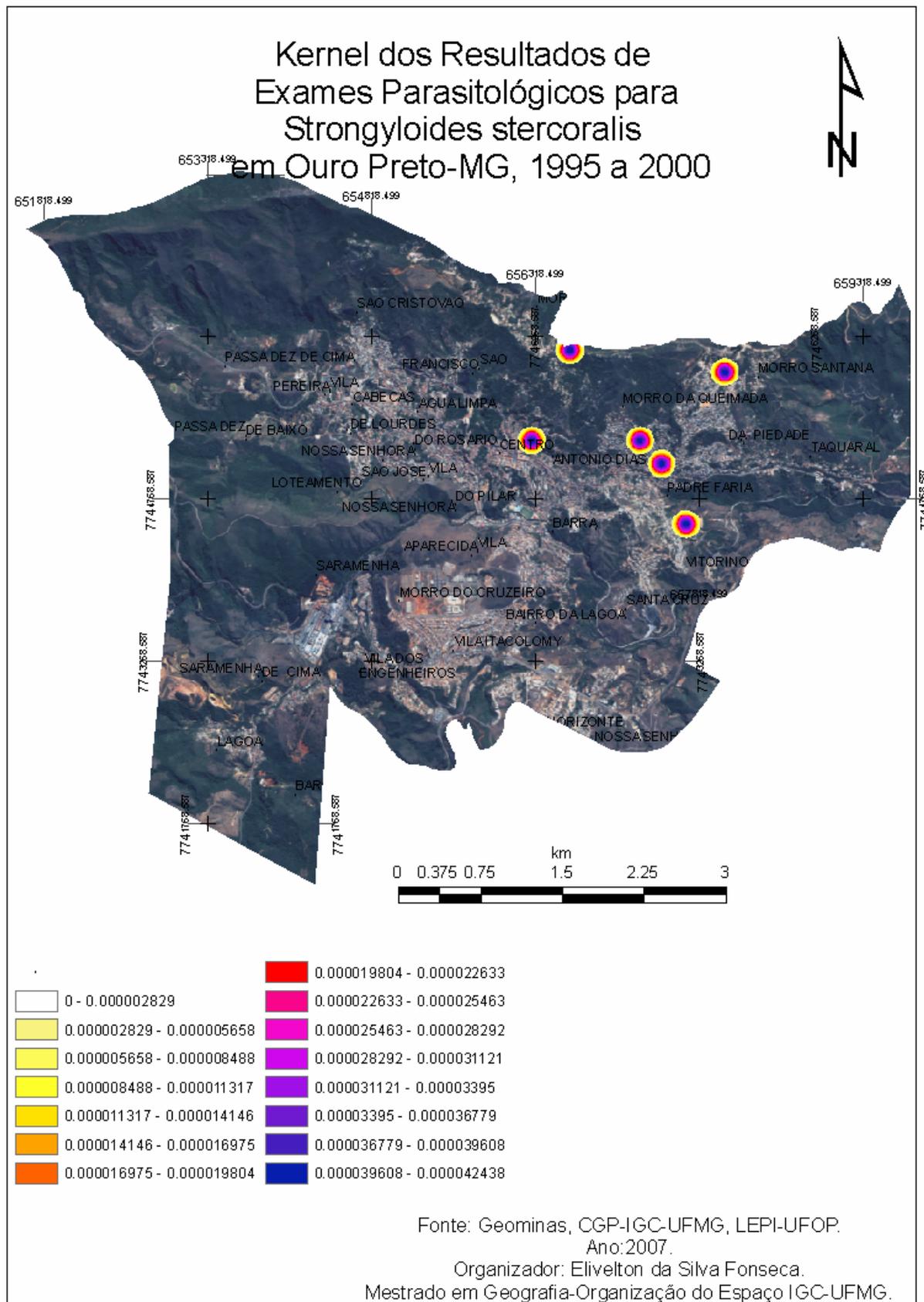
ANEXO III – MAPAS DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS PARASITOSES (CADA TIPO):



Mapa 1 – distribuição espacial dos resultados de exames parasitológicos para *H. nana* em Ouro Preto

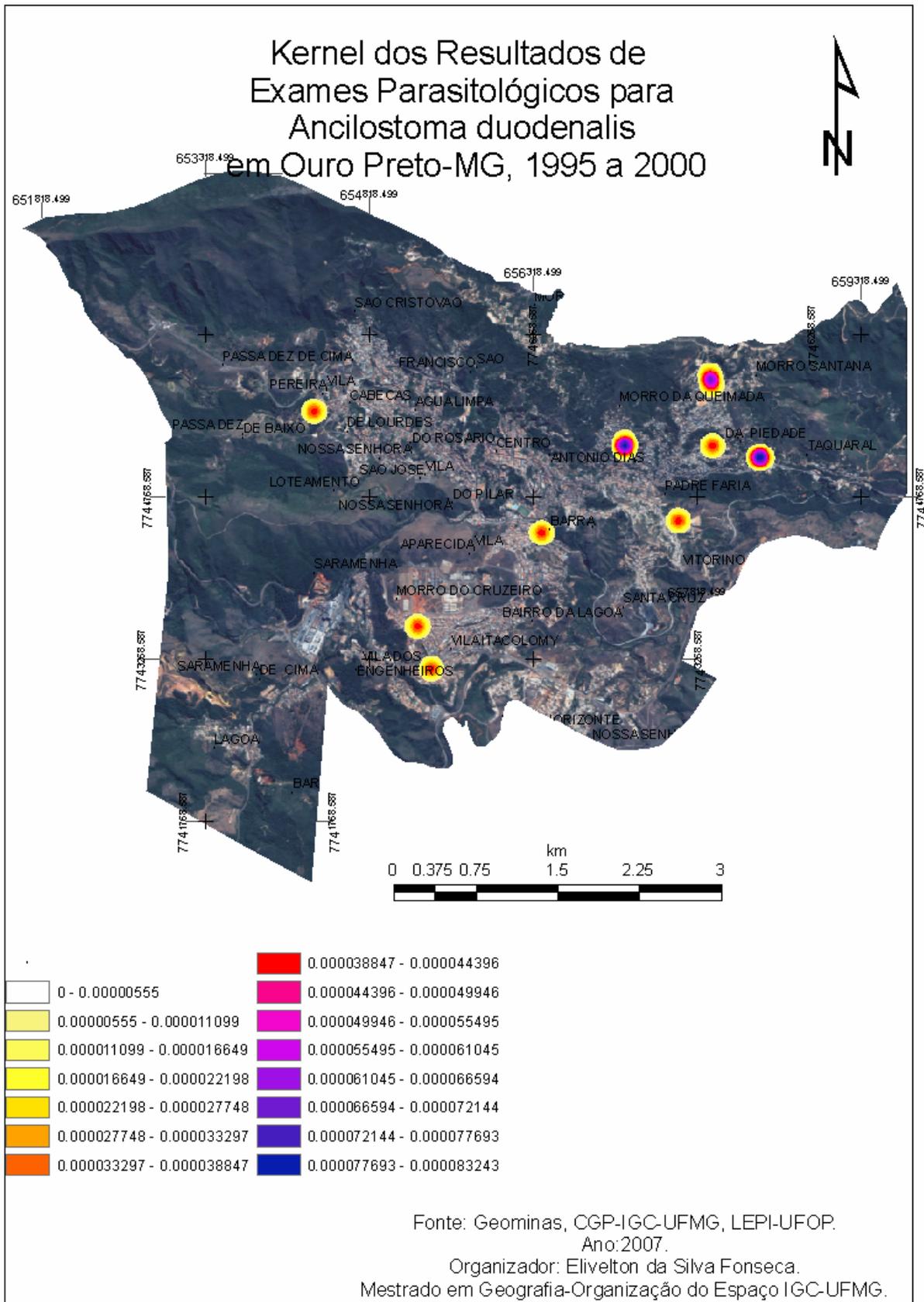


Mapa 2 – distribuição espacial dos resultados de exames parasitológicos para *Taenia* sp em Ouro Preto



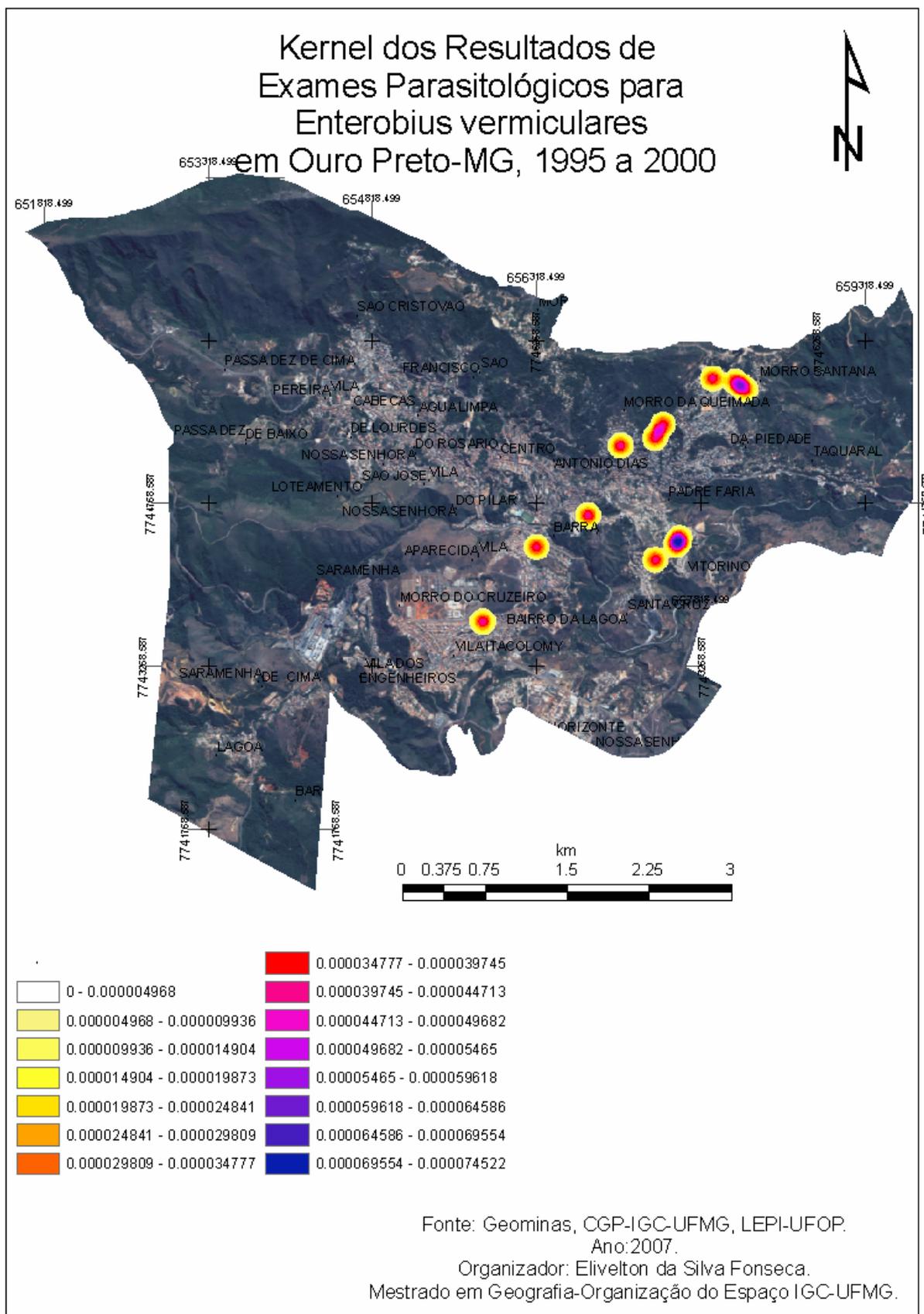
Mapa 3 – distribuição espacial dos resultados de exames parasitológicos para *S. stercoralis* em Ouro Preto.

# Kernel dos Resultados de Exames Parasitológicos para *Ancilostoma duodenalis* em Ouro Preto-MG, 1995 a 2000

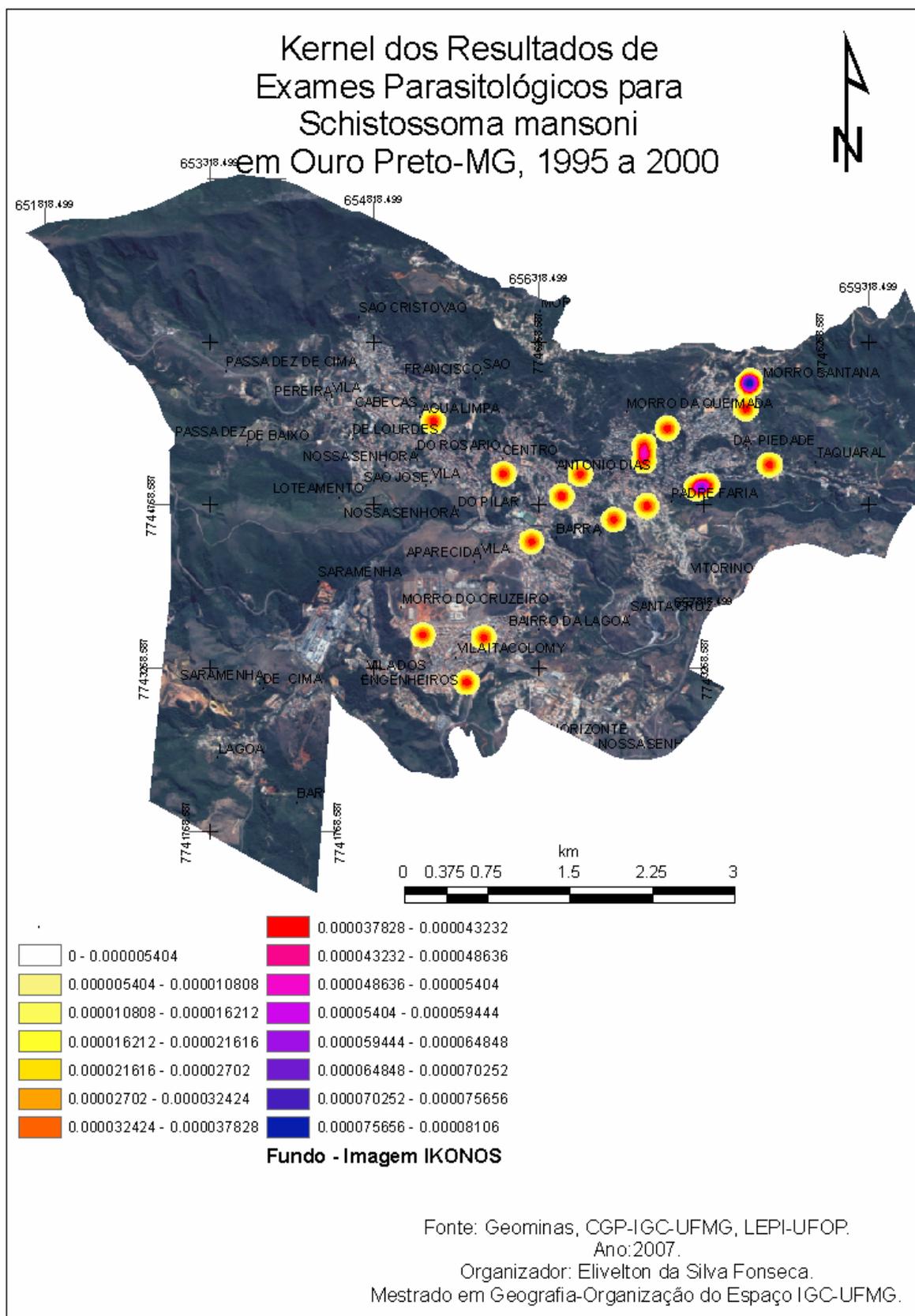


Mapa 4 – distribuição espacial dos resultados de exames parasitológicos para *A. duodenalis* em Ouro Preto

# Kernel dos Resultados de Exames Parasitológicos para *Enterobius vermiculares* em Ouro Preto-MG, 1995 a 2000



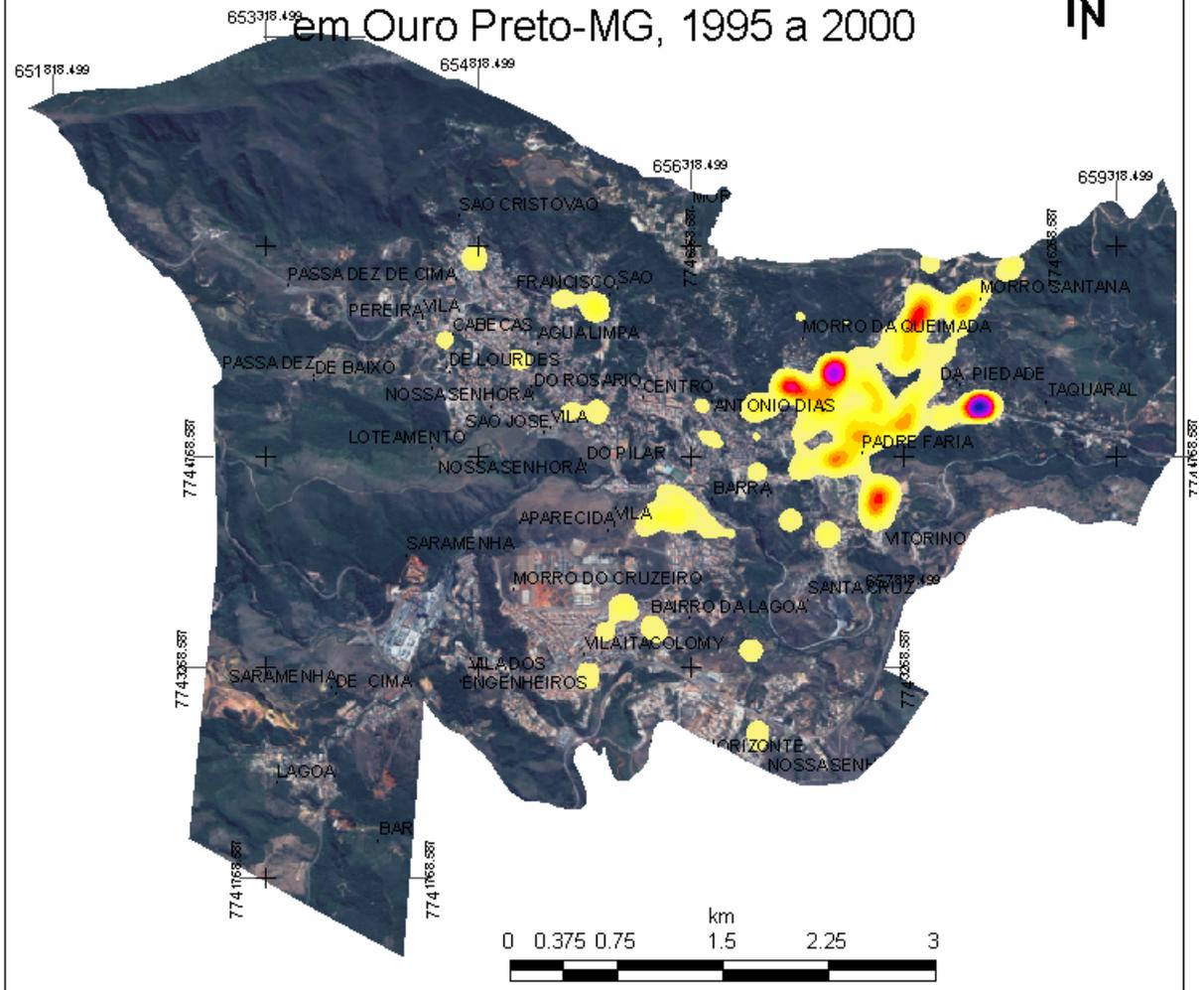
Mapa 5 – distribuição espacial dos resultados de exames parasitológicos para *E. vermicularis* em Ouro Preto



Mapa 6 – distribuição espacial dos resultados de exames parasitológicos para *S. Mansoni* em Ouro Preto

# Kernel dos Resultados de Exames Parasitológicos para *Ascaris lumbricoides*

em Ouro Preto-MG, 1995 a 2000

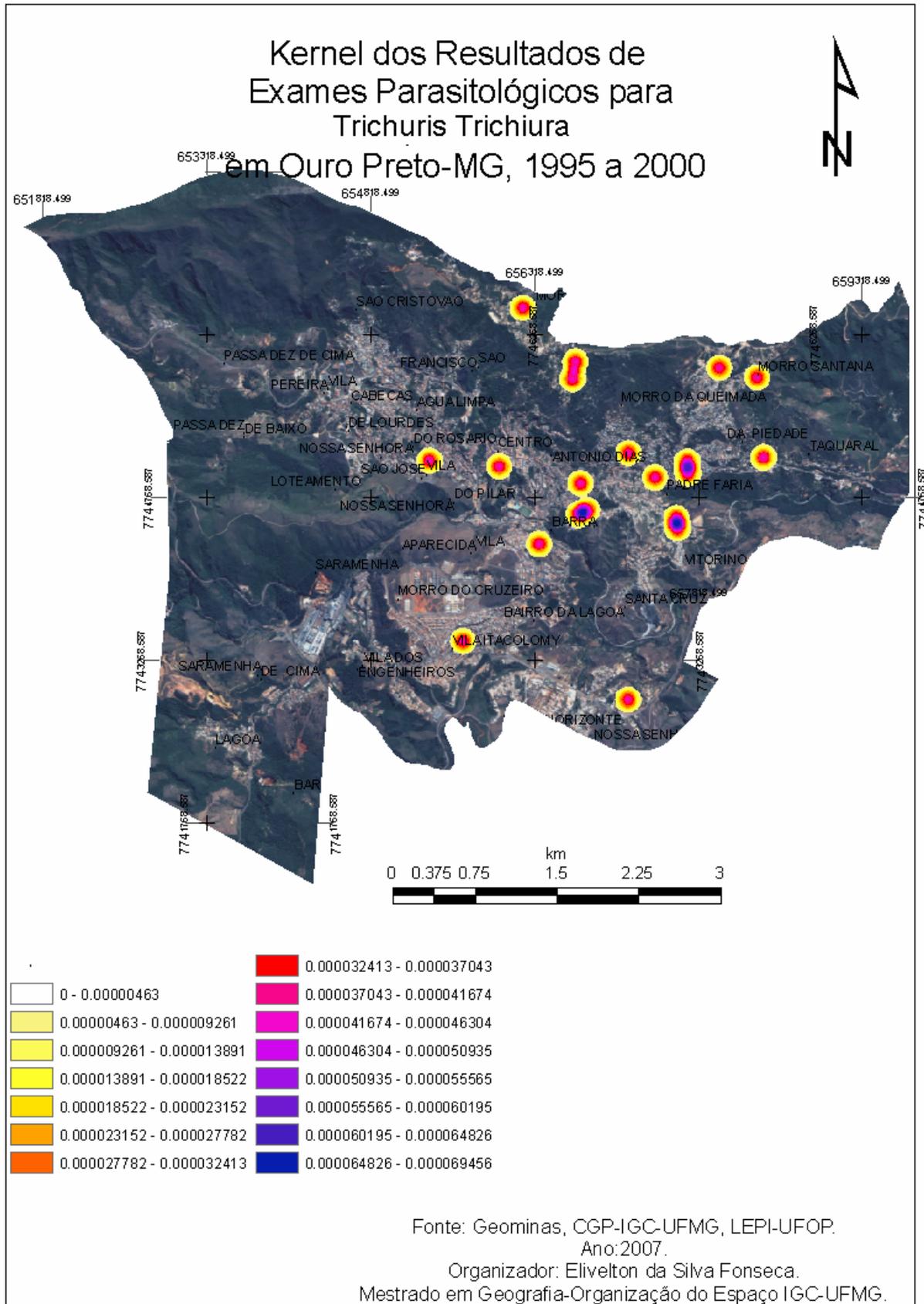


	0 - 0.000076523		0.000535661 - 0.000612184
	0.000076523 - 0.000153046		0.000612184 - 0.000688707
	0.000153046 - 0.000229569		0.000688707 - 0.00076523
	0.000229569 - 0.000306092		0.00076523 - 0.000841753
	0.000306092 - 0.000382615		0.000841753 - 0.000918276
	0.000382615 - 0.000459138		0.000918276 - 0.000994799
	0.000459138 - 0.000535661		0.000994799 - 0.001071322
			0.001071322 - 0.001147845

Fonte: Geominas, CGP-IGC-UFMG, LEPI-UFOP.  
Ano: 2007.

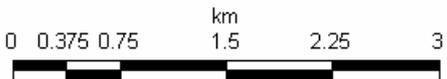
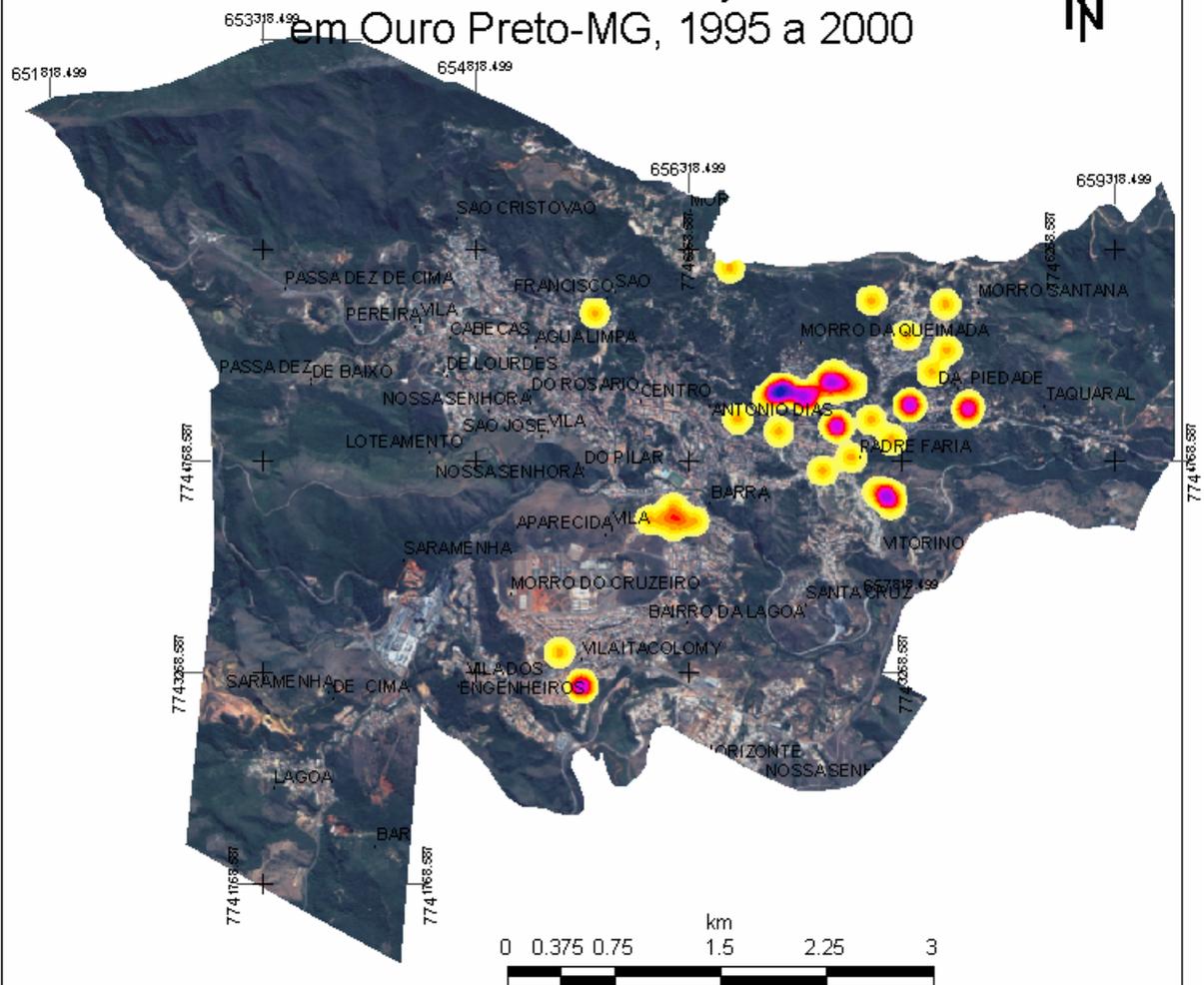
Organizador: Eivelton da Silva Fonseca.  
Mestrado em Geografia-Organização do Espaço IGC-UFMG.

Mapa 7 – distribuição espacial dos resultados de exames parasitológicos para *A. lumbricoides* em Ouro Preto



Mapa 8 – distribuição espacial dos resultados de exames parasitológicos para *T. Trichiura* em Ouro Preto

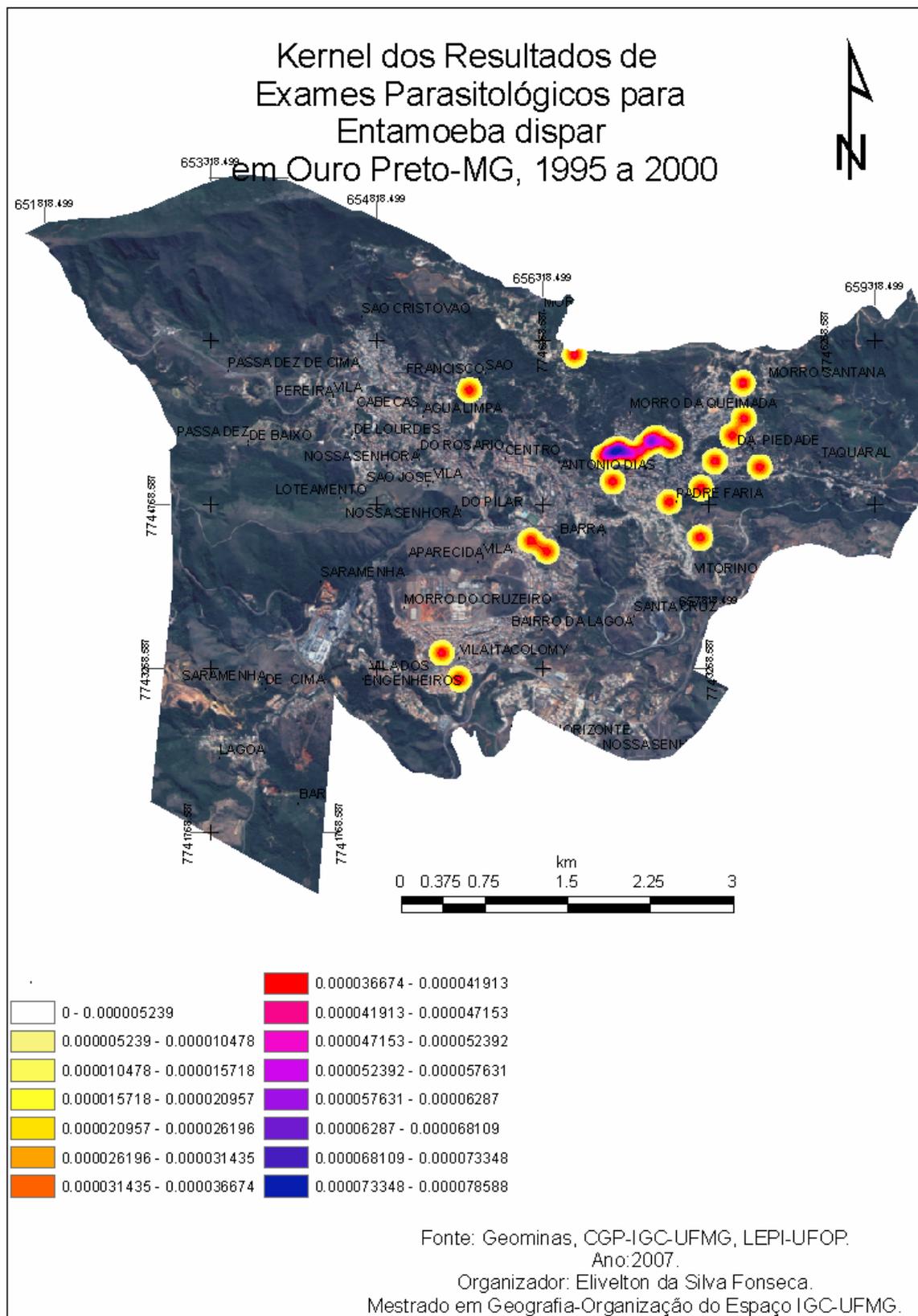
# Kernel dos Resultados de Exames Parasitológicos para *Entamoeba histolytica* em Ouro Preto-MG, 1995 a 2000



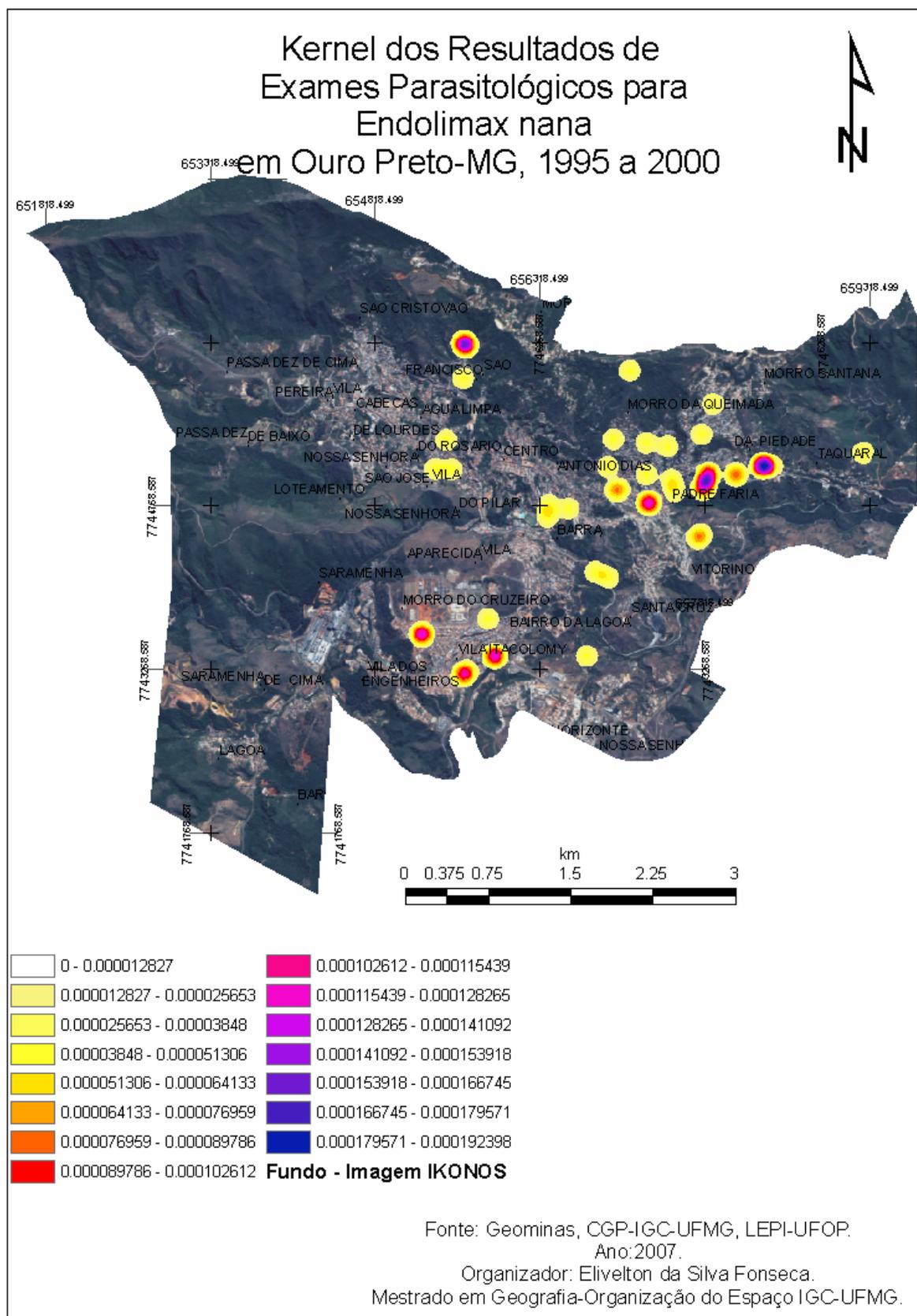
0 - 0.000007914	0.000055395 - 0.000063308
0.000007914 - 0.000015827	0.000063308 - 0.000071222
0.000015827 - 0.000023741	0.000071222 - 0.000079135
0.000023741 - 0.000031654	0.000079135 - 0.000087049
0.000031654 - 0.000039568	0.000087049 - 0.000094962
0.000039568 - 0.000047481	0.000094962 - 0.000102876
0.000047481 - 0.000055395	0.000102876 - 0.000110789
	0.000110789 - 0.000118703

Fonte: Geominas, CGP-IGC-UFMG, LEPI-UFOP.  
 Ano: 2007.  
 Organizador: Elivelton da Silva Fonseca.  
 Mestrado em Geografia-Organização do Espaço IGC-UFMG.

Mapa 9 – distribuição espacial dos resultados de exames parasitológicos para *E. Histolytica* em Ouro Preto



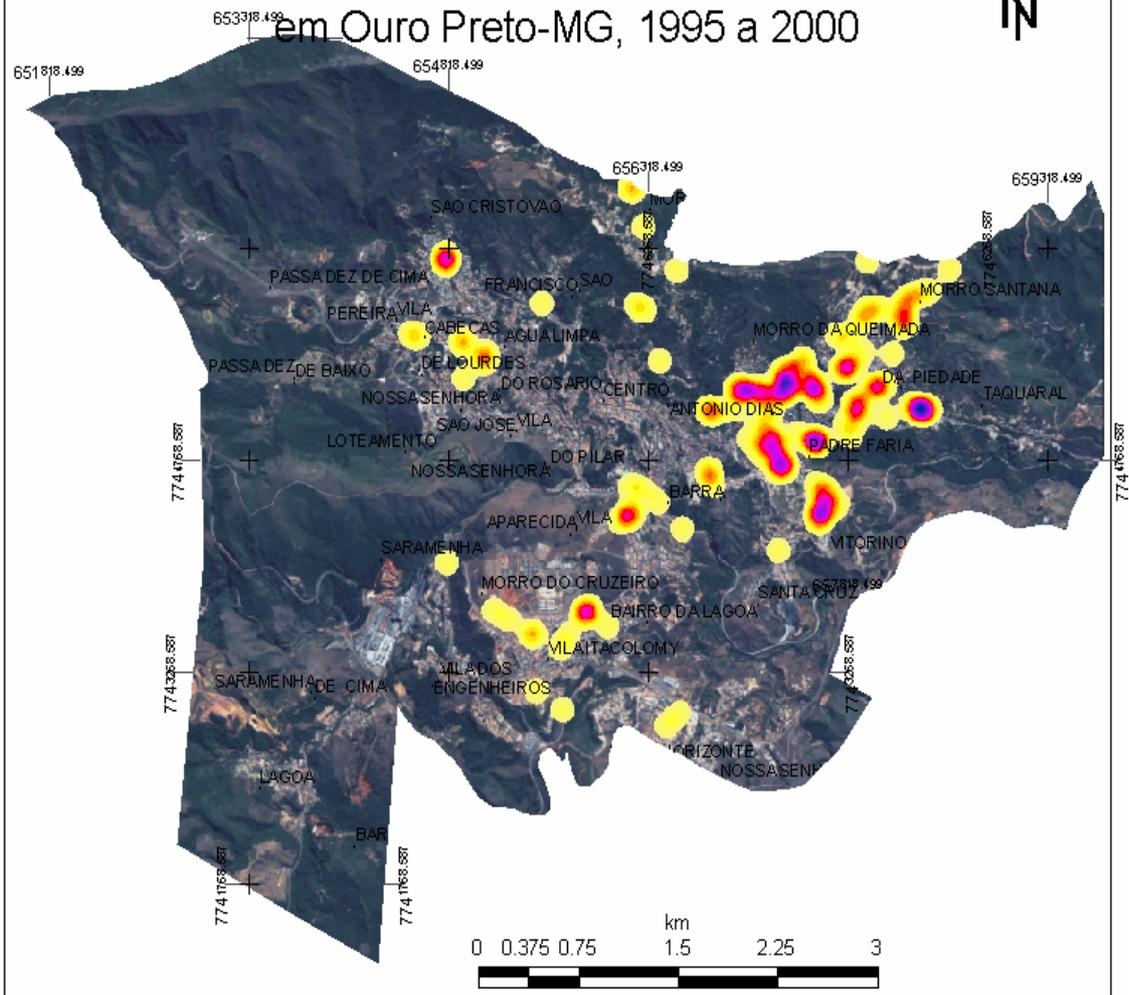
Mapa 10 – distribuição espacial dos resultados de exames parasitológicos para *E. dispar* em Ouro Preto



Mapa 11 – distribuição espacial dos resultados de exames parasitológicos para *E. nana* em Ouro Preto

# Kernel dos Resultados de Exames Parasitológicos para *Giardia lamblia*

em Ouro Preto-MG, 1995 a 2000



0 - 0.000016296	0.000114073 - 0.000130369
0.000016296 - 0.000032592	0.000130369 - 0.000146665
0.000032592 - 0.000048888	0.000146665 - 0.000162961
0.000048888 - 0.000065184	0.000162961 - 0.000179257
0.000065184 - 0.00008148	0.000179257 - 0.000195553
0.00008148 - 0.000097777	0.000195553 - 0.000211849
0.000097777 - 0.000114073	0.000211849 - 0.000228145
	0.000228145 - 0.000244441

Fonte: Geominas, CGP-IGC-UFMG, LEPI-UFOP.  
Ano: 2007.

Organizador: Elivelton da Silva Fonseca.  
Mestrado em Geografia-Organização do Espaço IGC-UFMG.

Mapa 12 – distribuição espacial dos resultados de exames parasitológicos para *G. Lamblia* em Ouro Preto

## ANEXO IV - CRUZAMENTOS DE DADOS ALFANUMÉRICOS DE POLIPARASITISMO

Para os cruzamentos de dados alfanuméricos da ocorrência de poliparasitismo realizamos consultas aos casos positivos de duplas de parasitas. Para isto separamos somente os quatro parasitas que foram mais significativos em nossa amostra: *Endolimax nana*, *Giárdia lamblia*, *Ascaris lumbricóides* e *Entamoeba histolytica*. Realizamos consultas de informações destes dois a dois, depois três a três. Para a construção da tabela, cada vez que realizamos uma consulta, distribuimos os resultados em freqüências, da forma que estão dispostos abaixo.

### Cruzamento 1

eh = 1 + gl = 1 + en = 1 + al = 1 (FILTER)

N	Valid	77
	Missing	0

### Cruzamento 2

eh = 1 + al = 1 (FILTER)

N	Valid	87
	Missing	0

### Cruzamento 3

eh = 1 + gl = 1 (FILTER)

N	Valid	89
	Missing	0

### Cruzamento 4

eh = 1 + en = 1 (FILTER)

N	Valid	95
	Missing	0

### Cruzamento 5

en = 1 + al = 1 (FILTER)

N	Valid	224
	Missing	0

### Cruzamento 6

en = 1 + gl = 1 (FILTER)

N	Valid	226
	Missing	0

### Cruzamento 7

en = 1 + eh = 1 + al = 1 (FILTER)

N	Valid	220
	Missing	0

### Cruzamento 8

en = 1 + eh = 1 + gl = 1 (FILTER)

N	Valid	224
	Missing	0

### Cruzamento 9

al = 1 + eh = 1 + gl = 1 (FILTER)

N	Valid	963
	Missing	0

