



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS**  
**INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR**  
**INSTITUTO DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E**  
**POLÍTICAS PÚBLICAS - PPGDT**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**  
**FILIPE VIEIRA FERNANDES DOS SANTOS**

**A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E A EXCLUSÃO SOCIAL: O CASO DO MUNICÍPIO DE  
LORENA / SP**

**Seropédica, RJ**  
**Fevereiro, 2015**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS**  
**INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR**  
**INSTITUTO DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E**  
**POLÍTICAS PÚBLICAS - PPGDT**

**FILIPE VIEIRA FERNANDES DOS SANTOS**

**A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL E A EXCLUSÃO SOCIAL: O CASO DO MUNICÍPIO DE  
LORENA / SP**

Dissertação de mestrado elaborada por Filipe Vieira Fernandes dos Santos sob orientação da professora D.Sc. Adriana Soares de Schueler apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro inscrito na linha de pesquisa Sustentabilidade Socioambiental.

**Seropédica, RJ**  
**Fevereiro, 2015**

363.70098161

S237d

T

Santos, Filipe Vieira Fernandes dos,

1984-

A degradação ambiental e a exclusão social: estudo de caso do Município de Lorena/SP / Filipe Vieira Fernandes dos Santos. - 2015.

94 f.: il.

Orientador: Adriana Soares de Schueler.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas, 2015.

Bibliografia: f. 91-94.

1. Degradação ambiental - Lorena (SP) - Teses. 2. Desenvolvimento sustentável - Lorena (SP) - Teses. 3. Desenvolvimento econômico - Aspectos ambientais - Lorena (SP) - Teses. 4. Lorena (SP) - Condições sociais - Teses. I. Schueler, Adriana Soares de, 1964- II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO  
TERRITORIAL E POLÍTICAS PÚBLICAS**

**FILIPE VIEIRA FERNANDES DOS SANTOS**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas** no Programa de Pós Graduação em **Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas**.

DISSERTAÇÃO DEFENDIDA EM 10/04/2015

---

Adriana Soares de Schueler. D.Sc. UFRRJ  
(Orientadora)

---

Robson Amâncio. Dr. UFRRJ

---

Arthur Benedicto Ottoni. D.Sc. UNIFEI

## **AGRADECIMENTOS**

Sou grato a muitas pessoas por ter conseguido realizar este trabalho:

Aos meus pais Marcos e Cristina que sempre me ensinaram o valor do estudo e me deram o impulso, a confiança e o desejo por construir minha vida desta forma. A Larissa, minha irmã, que me ajudou na tradução e segue meus passos na engenharia. Ao meu amigo Fábio, pela hospedagem, mas em especial por tantas histórias vividas na nova universidade que cheguei. Aos colegas de turma, Ingrid, Ednaldo, Gabriela, Juliana e Manuel que tive a sorte de conhecer e conviver e que me estimularam com sua sabedoria. Aos professores do PPGDT/UFRRJ onde pude experimentar um ambiente interdisciplinar de reflexão crítica que só uma verdadeira paixão pelo conhecimento e pela diversidade que construíram, e que hoje é incorporado pelos alunos, poderia produzir. Em especial aos professores com quem pude conviver e contribuíram para esse trabalho: Denise Alcântara, Robson Dias, Cesar da Rós e Cesar Guedes. A professora Adriana Soares de Schueler, que tive a sorte grande de ter como orientadora, pela paciência, dedicação, generosidade e sabedoria de instigar e apontar caminhos adequados ao objeto de pesquisa e aos meus interesses como pesquisador, e de me iniciar de forma privilegiada nessa difícil arte que é o ofício da produção científica. Àqueles amigos da graduação na USP que me ajudaram com minhas análises da água, professor Hélcio, Fernanda, Guilherme, Sérgio e Raquel. Ao professor do INPE, Antonio Miguel Vieira Monteiro, que gentilmente me recebeu em sua disciplina e muito me ensinou. Aos amigos com quem compartilhei esse período de minha vida e que, alguns diretamente e outros mesmo sem saber, muito contribuíram para que pudesse concluir essa etapa: meus irmãos de república Felipe, Luis Gustavo, Yuri, Diego e Briet e aos da UFRRJ, Felipe Heleno, Felipe Ribeiro, Renan e Pedro. A família de meu tio Marcelo, em especial minha prima Ana Rita, que me recebeu e tornou a viagem acadêmica a Belém um sucesso. E por fim, por ser o mais especial dos agradecimentos, à Ellen minha companheira nas agruras, nas comemorações, nos desafios, e nas conquistas de hoje e de amanhã. Sempre.

## RESUMO

A região do Vale do Paraíba historicamente sofreu intensa depredação de suas riquezas florestais e nos últimos 50 anos considerável expansão demográfica que associada a um desenvolvimento industrial intenso e diversificado, intensificou a degradação de seus recursos naturais. Este trabalho estuda os ribeirões Taboão, Mandi e Quatinga, os três possuem características em comum: são microbacias do município de Lorena, afluentes da margem direita do Rio Paraíba do Sul, nascem na zona rural e cortam o município na transversal passando por paisagens rurais, urbano-industriais e de áreas de preservação. Os três ribeirões enfrentam problemas como falta de saneamento básico, descarte de resíduos e ocupação irregular das áreas de preservação permanente. O estudo visa analisar a sensibilidade dos indicadores de degradação ambiental ao longo destes corpos d'água em relação ao Iex (Índice de Exclusão), que é obtido através do método do Mapa de Exclusão, que utiliza dados intra-municipais do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), com objetivo de diagnosticar os indicadores sócio-econômicos, nas diferentes parcelas do território, que se relacionam com maior significância à degradação ambiental e assim, corroborar para um processo contínuo de formulação de políticas públicas voltadas à busca por um desenvolvimento sustentável.

**Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável – Mapa da exclusão – Degradação ambiental - Monitoramento fluvial – Lorena**

## **ABSTRACT**

Historically, the region of “Vale do Paraíba” has suffered a severe depredation of its forest richness and in the last 50 years a considerable demographic expansion associated with an intense and diversified industrial development has intensified the degradation of its natural resources. This paper studies Taboão, Mandi and Quatinga brooks, and these three have some common characteristics: they are watersheds in the municipality of Lorena and the tributaries of the right bank of the Paraíba do Sul river. They born in the rural area and in a transversal way, they cross the city through rural and urban-industrial landscapes and conservation areas. The three brooks face problems such as lack of basic sanitation, waste disposal and irregular occupation of permanent preservation areas. The aim of this study is to analyze the sensibility of the environmental degradation indicators along to these three water bodies in relation to the “lex” (Exclusion Index), which is obtained through the Exclusion Map method. The Exclusion Map uses intra-municipal data from a demographic census of 2010, carried out by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and its goal is to diagnose socio-economic indicators in different parts of the territory, that are more related to the environmental degradation and, consequently, to corroborate for a continuo process of public policies formulation that are dedicated to seek a sustainable development.

**Keywords:** **Sustainable development - Map of exclusion - Environmental degradation - River monitoring – Lorena**

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classes de enquadramento de recursos hídricos e seus possíveis usos .....	17
Tabela 2 - Porcentagem da Produção de Café no Estado de São Paulo.....	35
Tabela 3 – Produção de Café, Vale do Paraíba, Arrobas e Porcentagem.....	35
Tabela 4 - Série histórica da população residente no município de Lorena (pessoas) .....	41
Tabela 6 - Percentual de tipo de atividade do proprietário dos estabelecimentos agropecuários .....	42
Tabela 5 - Domicílios de Lorena segundo a situação do domicílio, forma de abastecimento de água e o destino do lixo, em unidades e percentual.....	42
Tabela 7– Variáveis utilizadas no Método Original do Mapa da Exclusão com destaque para as variáveis oriundas do IBGE.....	50
Tabela 8 – Variáveis utilizadas no Método Revisto do Mapa da Exclusão.....	53
Tabela 9 – Variáveis propostas para o Método Atualizado do Mapa da Exclusão. ....	54
Tabela 10 - Variáveis propostas para a Utopia de Autonomia de Renda. ....	55
Tabela 11 - Variáveis propostas para a Utopia de Desenvolvimento Humano. ....	56
Tabela 12 – Variáveis propostas para a Utopia de Autonomia de Renda.....	57
Tabela 13 - Variáveis propostas para a Utopia de Autonomia de Renda. ....	57
Tabela 14 – Características dos elementos investigados e efeitos nos corpos d’água.....	61
Tabela 15 - Domicílios particulares permanentes do município de Lorena, por situação do domicílio e o tipo de esgotamento sanitário.....	69
Tabela 16 - Quantidade de domicílios e população por área de influência .....	76
Tabela 17 – Média dos resultados das análises quantitativas. ....	102
Tabela 18 – Média dos resultados das análises quantitativas. ....	104
Tabela 19 – Análise estatística da utopia Autonomia de Renda para cada área de influência.....	105
Tabela 20 – Análise estatística da utopia Desenvolvimento Humano para cada área de influência.....	106
Tabela 21 – Análise estatística da utopia Desenvolvimento Humano para cada área de influência.....	107
Tabela 22 – Análise estatística da utopia Equidade para cada área de influência.....	108
Tabela 23 – Análise estatística do Índice de Exclusão para cada área de influência.....	109

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Neste período São Paulo exerce influência no povoamento do Vale.....	24
Figura 2 - No Ciclo do Ouro se estabelecem novas vilas na região por conta do tropeirismo e Lorena neste momento influência novas ocupações.....	27
Figura 3 - No Ciclo do Café se estabelece uma rede de cidades e um novo momento de influência por parte de Lorena, que está em destaque no mapa.....	30
Figura 4 - A urbanização de Lorena se deu a partir da margem do ribeirão do Taboão.....	39
Figura 5 – Imagem de satélite marcada com a área da Mancha Urbana Consolidada ....	46
Figura 6 - Fluxograma do escalamento para compor as utopias e o índice.....	51
Figura 7 - Equações de transformação numérica do Mapa da Exclusão.....	52
Figura 8 - Etapas de análise de águas superficiais.....	62
Figura 9 – Morador reclama de poluição no p1 do ribeirão Mandi.....	66
Figura 10 – Autor coletando água em meio a poluição no p2 do ribeirão Mandi .....	67
Figura 11 – Autor coletando água no p2 do ribeirão Quatinga.....	67
Figura 12 - Tela do software Estatcart.....	70
Figura 13 – Tela Win Topo Professional.....	71
Figura 14 – Tela do software QGIS com a imagem de satélite de Lorena .....	71
Figura 15 – Gerando o Diagrama de Voronoi no software QGIS .....	73
Figura 16 – O Diagrama de Voronoi gerado a partir dos pontos de amostragem .....	74
Figura 17 – O Diagrama de Voronoi recortado com o formato do polígono da Mancha Urbana Consolidada.....	75
Figura 18 – Setores selecionados a partir do Diagrama de Voronoi recortado.....	76
Figura 19 – Plano de informação gerado a partir do cruzamento entre os setores selecionados e o Diagrama de Voronoi. ....	78
Figura 20 – Mapa final classificado pelo IEX e com área de influência selecionada .....	79
Figura 21 - Dados estatísticos do IEX referentes a área de influência selecionada .....	80
Figura 22 – Mapa de Lorena classificado em Unidades de Paisagem. ....	83
Figura 23 – Destaque na Mancha Urbana Consolidada. ....	84
Figura 24 – Mapa do indicador renda per capita.....	88
Figura 25 – Mapa do indicador distribuição de renda .....	88
Figura 26 – Mapa da Utopia Autonomia de Renda .....	89
Figura 27 – Mapa da longevidade.....	90
Figura 28 – Mapa da alfabetização tardia.....	91

Figura 29 – Mapa da alfabetização precoce .....	91
Figura 30 – Mapa da utopia desenvolvimento humano .....	92
Figura 31 – Mapa da qualidade ambiental.....	94
Figura 32 – Mapa do conforto domiciliar.....	95
Figura 33 – Mapa do habitação precária .....	96
Figura 34 – Mapa da utopia qualidade de vida .....	97
Figura 35 – Mapa de mulheres responsáveis por domicílios .....	98
Figura 36 – Mapa da diferença de renda entre homem e mulher .....	99
Figura 37 – Mapa da utopia equidade .....	100
Figura 38 – Mapa da exclusão, apresenta o lex para cada setor censitário .....	101

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Dados de Produção Agrícola do município de Lorena .....	43
Gráfico 2 - Dados de Produção Agrícola do município de Lorena .....	44
Gráfico 3 – Chuva acumulada por mês no município de Cachoeira Paulista (mm). ....	65
Gráfico 4 - Chuva acumulada por mês no município de Guaratinguetá (mm).. ....	65

## GLOSSÁRIO

<b>SIG</b>	Sistemas de Informações Geográficas
<b>IEX</b>	Índice de Exclusão Social
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>IDHM</b>	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>CNRH</b>	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>TIC</b>	Tecnologias de Informação e Comunicação
<b>CSN</b>	Companhia Siderúrgica Nacional
<b>USP</b>	Universidade de São Paulo
<b>EEL</b>	Escola de Engenharia de Lorena
<b>UC</b>	Unidade de Conservação
<b>FLONA</b>	Floresta Nacional de Lorena
<b>APP</b>	Área de Preservação Permanente
<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>QGIS</b>	<i>Quantum Geographic Information System</i>
<b>SIRGAS</b>	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
<b>TOC</b>	Carbono orgânico total
<b>DQO</b>	Demanda Química de Oxigênio
<b>Mn</b>	Mangaês
<b>Ni</b>	Níquel
<b>Pb</b>	Chumbo
<b>Se</b>	Selênio
<b>Zn</b>	Zinco
<b>N</b>	Nitrogênio
<b>P</b>	Fósforo
<b>Al</b>	Alumínio
<b>As</b>	Arsênio
<b>Ag</b>	Prata

<b>B</b>	Boro
<b>Ba</b>	Bário
<b>Cd</b>	Cádmio
<b>Cr</b>	Cromo
<b>Cu</b>	Cobre
<b>Sn</b>	Estanho
<b>Fe</b>	Ferro

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	OBJETIVO.....	2
2.1.	Objetivos Gerais.....	2
2.2.	Objetivos Específicos.....	2
3.	OBJETO DE PESQUISA .....	3
3.1.	Problema.....	3
3.2.	Hipótese .....	3
4.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	4
4.1.	Desenvolvimentos.....	4
4.2.	Desenvolvimento como liberdade .....	5
4.3.	As dimensões do desenvolvimento.....	6
4.4.	A exclusão social e a degradação ambiental .....	8
4.5.	Poluição, a degradação da qualidade ambiental .....	10
4.6.	Indicadores e índices de sustentabilidade.....	12
4.7.	<i>Políticas públicas</i> .....	14
4.8.	O uso das técnicas em SIG para mapear o desenvolvimento.....	18
5.	MATERIAIS E MÉTODOS .....	20
5.1.	Análise histórica do território.....	21
5.1.1.	<i>Devassamento</i> (século XVII).....	22
5.1.2.	<i>Ciclo do ouro</i> (século XVIII) .....	25
5.1.3.	<i>Ciclo do café</i> (século XIX) .....	27
5.1.4.	<i>Industrialização</i> ( início do século XX) .....	32
5.1.5.	Século XXI .....	40
6.	RESULTADOS .....	45
6.1.	Análise da Paisagem .....	45
6.2.	O Mapa de Exclusão.....	46
6.2.1.	<i>O Método Original</i> .....	49
6.2.2.	<i>O Método Revisto</i> .....	52
6.2.3.	<i>O Método Atualizado</i> .....	53
6.2.4.	<i>Utopia de Autonomia de Renda</i> .....	54
6.2.5.	<i>Utopia de Desenvolvimento Humano</i> .....	56
6.2.6.	<i>Utopia de Qualidade de Vida</i> .....	56

<i>6.2.7. Utopia de Equidade</i> .....	57
6.3. Os ensaios de qualidade da água .....	58
<i>6.3.1. Plano de amostragem</i> .....	61
6.4. Geoprocessamento.....	68
<i>6.4.1. Modelagem do banco de dados</i> .....	69
<i>6.4.2. Polígonos de Voronoi</i> .....	72
<i>6.4.3. Recorte do plano de informação</i> .....	74
<i>6.4.4. Cruzamento dos planos de informação</i> .....	77
<i>6.4.5. Estatísticas básicas do lex em cada área de influência delimitada</i> .....	78
7. RESULTADOS .....	81
7.1. Análise histórica .....	81
7.2. Análise da paisagem.....	83
7.3. Mapa da exclusão .....	86
<i>7.3.1. Utopia Autonomia de Renda</i> .....	86
<i>7.3.2. Utopia Desenvolvimento Humano</i> .....	89
<i>7.3.3. Utopia Qualidade de Vida</i> .....	93
<i>7.3.4. Utopia Equidade</i> .....	97
<i>7.3.5. lex</i> .....	100
7.4. Ensaios de qualidade da água.....	102
7.5. Geoprocessamento.....	105
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	111
8.1. Futuras pesquisas.....	113
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	115

## 1. INTRODUÇÃO

A região do Vale do Paraíba, localizado entre a Serra da Mantiqueira e a Serra do Mar, possui água abundante, além de flora e fauna das mais importantes do Brasil.

Historicamente estas áreas, mais especificamente a parte mais baixa, aqui denominada calha do Vale do Paraíba, tem sofrido intensa depredação de seus recursos naturais, e nos últimos 50 anos a expansão demográfica associada a um desenvolvimento industrial intenso e diversificado acelerou ainda mais a degradação destes recursos.

Neste trabalho de conclusão da disciplina Introdução ao Geoprocessamento o objetivo principal é fazer uma análise, em escala intra-urbana, das inter-relações entre a degradação ambiental de corpos d'água e a situação de exclusão social, no município de Lorena, localizada no Vale do Paraíba Paulista.

Este trabalho propõe estudar três afluentes do rio Paraíba do Sul, os ribeirões Taboão, Mandi e Quatinga, que possuem características em comum, entre elas a prioridade de conservação definida pelo Plano Diretor Municipal de Lorena (PREFEITURA DE LORENA, 2010).

Os corpos d'água em estudo, assim como outros rios e ribeirões do Vale do Paraíba, são afluentes da margem direita do Rio Paraíba do Sul, nascem na zona rural do município em uma região serrana, passam por paisagem urbano-industrial, cortando na transversal a rodovia Presidente Dutra e a principal aglomeração urbana do município, indo desaguar *in natura* no rio Paraíba do Sul.

Estes corpos d'água ainda desempenham importantes funções hidrológica, ambiental e agrícola na região, hoje, ameaçada pela ocupação urbana desordenada e por problemas gerados pela falta de saneamento básico, descarte de resíduos e ocupação irregular das áreas de preservação permanente por onde correm, iniciando ainda na zona rural e posteriormente em sua fatia urbana.

Para se atingir o objetivo este estudo é utilizado um conjunto de ferramentas de geoprocessamento em ambiente de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para se analisar a sensibilidade dos indicadores de degradação ambiental ao longo destes corpos d'água em relação ao Iex (Índice de Exclusão) e seus componentes, que são obtidos baseados no método do Mapa de Exclusão, que utiliza dados intra-municipais do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

## **2. OBJETIVO**

### *2.1. Objetivos Gerais*

Analisar, na escala intra-urbana, a relação entre indicadores de degradação de corpos d'água com variáveis que compõe o índice de exclusão social, no município de Lorena, localizado no Vale do Paraíba Paulista.

### *2.2. Objetivos Específicos*

- Contextualizar a história territorial;
- Caracterizar o uso e ocupação do solo atual do recorte estudado;
- Mapear o processo de exclusão social que ocorre neste território;
- Realizar análises físico-químicas de amostras de água coletada nos corpos d'água estudados;
- Aplicar um modelo inferencial geoestatístico que integre e relate informações obtidas nos aspectos naturais, sociais e econômicos;

### **3. OBJETO DE PESQUISA**

#### *3.1. Problema*

Quais as relações entre a degradação da qualidade da água dos ribeirões urbanos com a exclusão social da população residente no entorno destes corpos d'água?

#### *3.2. Hipótese*

Este trabalho baseia-se na hipótese de que nas fatias de cidade em que há maior índice de exclusão social, há uma sobreposição de indicadores negativos de degradação ambiental.

Neste sentido, entendemos que as condições socioeconômicas da população de uma determinada fatia do território, podem refletir-se na qualidade da água dos ribeirões urbanos que passam por estas áreas.

## **4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### *4.1. Desenvolvimentos*

O que é viver bem? O que é preciso para melhorar a vida, atingir seus objetivos principais, evoluir e ser feliz? Estas perguntas se associam a ideia de desenvolvimento utilizada neste estudo.

O termo desenvolvimento não é o objeto desta pesquisa, contudo o debate em torno deste termo, suas dimensões e formas quantitativas de representação, o fazem importante para compreensão do caminho que fora trilhado nesta avaliação das relações entre degradação ambiental e exclusão social..

O desenvolvimento não é um conceito fechado e não há pretensão neste trabalho de tentar definí-lo, e embora tratemos de seu histórico e entendimentos, a importância de utilizar este termo é o debate complexo e multidimensional que ele toma em uma análise territorial.

Historicamente há visões distintas para o desenvolvimento, este pode ser entendido como crescimento econômico, relacionado à evolução do processo de acumulação de capital e ao progresso técnico, todavia, pode também estar relacionado ao grau de satisfação das necessidades humanas (FURTADO, 1996), o tal, viver bem.

Contudo, há ainda quem defenda que o desenvolvimento nem exista, que é fruto do pensamento dominante dos países desenvolvidos para que as nações “em desenvolvimento” continuem seguindo seus modelos de prosperidade.

Por esta perspectiva o desenvolvimento seria apenas “uma armadilha ideológica construída para perpetuar as relações assimétricas entre as minorias dominadoras e as maiorias dominadas” (SACHS, 2004, p.26).

Para este trabalho o desenvolvimento é baseado nas ideias de Sachs, ou como diz Veiga (2005), seguimos o “caminho do meio”, nem aquele que não acredita no desenvolvimento e nem aquele que o considera um caminho natural a partir do crescimento econômico.

Este caminho do meio exige sem dúvida um entendimento mais complexo, pois busca entender as necessidades básicas para garantir as pessoas os seus direitos individuais. Celso Furtado (1984, p.106) já questionava tal qual iniciamos este tópico, “qual seria a transformação social com a qual se identificam os membros de uma coletividade?”.

No contexto de que cada coletividade terá uma resposta a pergunta de Furtado, entende-se o desenvolvimento neste trabalho como os meios que efetivariam a liberdade substantiva de cada indivíduo, meios estes que lhe abririam um horizonte de opções para viver bem, como bem escolher (SEN, 2010).

#### *4.2. Desenvolvimento como liberdade*

Na década de 40, com o fim das Guerras Mundiais, iniciava-se a reconstrução dos países europeus destruídos. Neste contexto iniciou-se também a reflexão sobre o que seria desenvolvimento, quando “refugiados antifascistas húngaros, poloneses e alemães, residentes na Grã-Bretanha, foram mobilizados para esta tarefa” (SACHS, 2008, p. 30).

Assim como os atuais países "em desenvolvimento", estes países enfrentavam baixa industrialização e desemprego nas áreas urbanas, e concentração de terra e agricultura atrasada nas áreas rurais. Para combater esses problemas foi defendido que o desenvolvimento exigiria emprego para todos, além de planejamento e intervenção de um Estado desenvolvimentista (SACHS, 2008).

Entretanto, o que se viu nos 30 anos que se seguiram foi um alto crescimento econômico mundial, que trouxe consigo novas discussões, pois foi observado que muitos países não conseguiam transformar a prosperidade econômica em melhoria de vida para a população.

Neste período também, os países “desenvolvidos” já observavam um viés ambiental, fruto do modelo de desenvolvimento que vinham adotando.

Perceberam sinais de que o padrão de produção e de consumo vinha crescendo, a demanda por recursos naturais e o descarte de resíduos também, e da forma como se encaminhava, se tornaria insustentável ao longo do tempo.

Com a crescente e intensa apropriação dos recursos naturais e o aumento de resíduos industriais e domésticos gerados, a poluição e o temor de escassez começavam a questionar o modo de vida da população destes países.

Contudo, é somente na última década do século XX que ocorreu mudança significativa na discussão sobre desenvolvimento, quando em 1990 a Organização das Nações Unidas (ONU) publicou seu primeiro relatório de Desenvolvimento Humano no qual passou a tratar o desenvolvimento de modo além do crescimento econômico.

Neste relatório, o desenvolvimento foi apresentado como um campo multidimensional, e passou-se a considerar a dimensão social, tornando assim a ideia de desenvolvimento diferente de crescimento econômico e a considerar que para o verdadeiro desenvolvimento é preciso além de renda, uma boa educação, saúde, moradia, entre outros aspectos que efetivariam uma vida com mais qualidade e com mais liberdade (VEIGA, 2005).

Com o tempo o desenvolvimento ganhou novas facetas além da social, inclusive a ambiental, trazida pela ideia de desenvolvimento sustentável, a cultural, política e outras, segundo Sachs (2008).

Todavia, ainda hoje, alguns insistem que o crescimento econômico leva naturalmente ao desenvolvimento, e outros acreditam que este não existe, sendo apenas uma forma dos poderes hegemônicos fazerem as nações mais pobres aceitarem os jogos de poder e continuarem a pensar que precisam cada vez consumir mais.

De qualquer forma, a nova visão da ONU para o desenvolvimento se mantém e a questão ambiental se consolida na 2<sup>a</sup> Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), quando foi reconhecida a importância do “meio ambiente”, e sugerido no capítulo 40 da agenda 21 que os países se desenvolvessem para planejar e guiar suas ações, decidir suas prioridades, direcionar seus investimentos, definir suas metas, monitorar seu avanço para o desenvolvimento sustentável e adquirir bases sólidas para a tomada de decisões.

A noção de desenvolvimento sustentável, assim como desenvolvimento por si só, surge para contribuir com o gerenciamento de crises, social e ambiental, respectivamente. Esta noção compõe e torna mais complexo o amplo debate internacional sobre o que é o desenvolvimento, colocando a dimensão ambiental na análise e impondo novos desafios para sua teoria.

#### *4.3. As dimensões do desenvolvimento*

Como visto no tópico anterior, a partir do relatório de Desenvolvimento Humano da ONU passa-se a enxergar o desenvolvimento além do simples crescimento econômico e a considerar outras dimensões que não apenas a econômica.

Sen (2010) nos mostra a importância de se analisar o desenvolvimento a luz de outras

dimensões, em especial a importância de analisar a dimensão social.

Esse autor descreve o desenvolvimento em suas diferentes dimensões como a busca por diferentes formas de liberdade no combate às desigualdades, bem como nos mostra que a busca por essa liberdade deve ser um comprometimento social, tendo para isso que se acabar com as diferentes formas de privações, como: pobreza, desemprego, tirania, intolerância, negligência dos serviços públicos, entre outros.

Quem está privado, está excluído do acesso, sem liberdade de se desenvolver, então, para se ter desenvolvimento se faz necessário remover as principais fontes de privação.

“Exclusão social é a impossibilidade de poder partilhar da sociedade e leva à vivência da privação, da recusa, do abandono e da expulsão [...] Não se trata de um processo individual, embora atinja pessoas, mas, de uma lógica que está presente nas várias formas de relações econômicas, sociais, culturais, e políticas da sociedade brasileira.” (SPOSATI, 1996, p. 13)

A dimensão social é entendida por Sachs (2008) como uma “solidariedade sincrônica”, cujos objetivos são éticos e devem considerar a igualdade, equidade e solidariedade.

Esta dimensão engloba tudo o que possa neste sentido expandir a liberdade das pessoas de ser o que desejam, sendo os meios para se atingir sua máxima capacidade infinitos e diferentes para cada indivíduo, havendo contudo caminhos fundamentais como saúde, educação, emprego, equidade social, além da demanda de dignidade, por boas moradias, saneamento, vestimentas, etc.

Embora necessário, o crescimento econômico é apenas um dos instrumentos para se obter qualidade de vida, que pode ser muito melhorada mesmo com baixos níveis de renda, mediante um programa adequado de serviços sociais que proporcione estas liberdades à população.

Sachs (2008) propõe que o desenvolvimento considere ainda dimensões como a cultural e a política, além da econômica, social e ambiental, o que em sua análise é perfeitamente pertinente, já que no século XX foi estabelecido o regime democrático e participativo como modelo de organização política, e conceitos como direitos humanos e liberdade política passaram fazer parte deste contexto, bem como o cultural, já que a ideia de desenvolvimento é diferente para pessoas de diferentes coletividades, com diferenças culturais.

Estas diferenças entre culturas e políticas é minimizada neste trabalho, pois quando se

aumenta a resolução espacial ao adotar a escala intra-municipal de análise, pressupõe-se que as variáveis consideradas sejam mais homogêneas no espaço em relação a considerar escalas mais macro, como comparar municípios, estados ou países.

E por sua vez, ao adotarmos neste trabalho a escala local, não significa crer que somente a solidariedade comunitária poderia dar conta de enfrentar as situações de não desenvolvimento, exclusão social e degradação ambiental, até porque a raiz destes problemas é global.

A exclusão social é dimensionada neste trabalho com o uso da ferramenta "Mapa da Exclusão", que compara fatias territoriais de um mesmo município, fatias estas imersas em um mesmo "caldo" cultural e político, isto é, não compara regiões onde ocorrem grandes diferenciações culturais e políticas.

Internamente nos municípios, mesmo grupos da população que tenham diferentes características culturais, acabam por se mesclar, já que estão sujeitos aos mesmos jogos de poder e compartilham os mesmos espaços. Criam assim uma única identidade cultural e interesses comuns.

Nesta perspectiva, considera-se neste trabalho que, para o desenvolvimento sustentável na escala intra-urbana, deve haver um equilíbrio entre a apropriação privada, a qualidade de vida e a regeneração da natureza, ou seja, equilíbrio entre o econômico, o social e o ambiental.

No entanto, ainda é preciso solucionar dois dos principais efeitos perversos causados pelo modelo de consumo estabelecido pelos países desenvolvidos: a exclusão social e a degradação ambiental, que são analisados neste trabalho.

#### *4.4. A exclusão social e a degradação ambiental*

Nos últimos 150 anos, a acumulação de capital tem sido baseada no aumento de produtividade, característica da modernidade, e com isto fez-se intensificar a busca pela aceleração dos processos e recuperação rápida do capital investido (MARTÍNEZ-ALIER, 2007).

A insustentabilidade ambiental foi gerada devido ao choque desta aceleração da acumulação de capital contra os ritmos lentos da regeneração da natureza e a busca pela utopia do desenvolvimento sustentável, que acaba de ser abordado, só é possível indo-se

contra esta insustentabilidade causada pelo modo de desenvolvimento vigente.

Este modelo de desenvolvimento causa e intensifica a exclusão social, que é a desapropriação dos direitos humanos, produto do modelo assimétrico de apropriação do capitalismo, um efeito perverso da globalização que exclui grandes parcelas da população mundial do mercado consumidor e não dá acesso a condições de vida adequadas, enquanto uma minoria concentra renda e riqueza, e tem acesso aos bens civilizatórios (KOGA, 2011).

A exclusão social ocorre em tempo e espaço específicos e pessoas concretas, sendo um processo multidimensional, portanto, mais abrangente do que a pobreza, que se baseia unicamente em critérios de renda e territorialmente é refletida em áreas de segregação sócio espacial.

A segregação sócio espacial é um processo onde a população de uma determinada classe social tende a se concentrar em um mesmo espaço (VILLAÇA, 2001).

Este tipo de segregação forma dentro do espaço urbano áreas de concentração de uma classe social, podendo ser de população rica ou pobre, mas que também não impede a presença nem o crescimento de outras classes no mesmo espaço.

Portanto, o que determina a segregação é a concentração significativa de população de uma determinada classe social em uma fatia de território do que nas demais deste território (KOGA, 2011).

Há áreas de segregação à população excluída em todos os grandes municípios brasileiros, áreas que são verdadeiros enclaves onde o poder público não aparece, falta cidadania. Os excluídos não viveriam ali se tivessem condição financeira ou apoio do poder público para viver em áreas melhor atendidas (VILLAÇA, 2001).

Caso o poder público interviesse efetivamente onde populações excluídas, marcadas historicamente pela persistência de desvantagens múltiplas vivem, melhoraria a condição de acesso a bens e serviços e, consequentemente, não viveriam subjacentes às suas liberdades.

Entende-se que as parcelas de território que formam as áreas de segregação dos excluídos são as mais vulneráveis a degradação ambiental (MARTÍNEZ-ALIER, 2007), pois no modelo de consumo capitalista espera-se que o “meio ambiente” forneça os recursos naturais e absorva os resíduos, mas qual “meio ambiente”?

O meio ambiente que está na área melhor assistida pelo poder público, áreas valorizadas,

onde se tem melhor estrutura, ou aquele meio ambiente da periferia, onde não há desenvolvimento?

Enquanto os recursos naturais são apropriados pelo capital, os resíduos são socializados entre todos através da poluição. Contudo, são as fatias da cidade que estão menos equipadas de serviços públicos as mais vulneráveis, e consequentemente, as mais afetadas pela poluição.

Tampouco há racionalização a cerca da apropriação destes recursos, o que gera ainda mais resíduo, que contribui ainda mais com a poluição ambiental.

Tanto a exclusão quanto a degradação, portanto, ocorrem a partir da apropriação dos recursos. Tal apropriação se dá pela desapropriação do outro, tendo sido o que Marx (1996) entendeu como “mais valia”.

Nesta linha de pensamento, ao se analisar a dinâmica da exclusão está intrínseca à análise da degradação ambiental.

Para se atingir o desenvolvimento sustentável é mais importante analisar a disponibilidade e/ou a toxicidade dos resíduos e a carência de áreas para sua disposição, do que a própria escassez de recursos (MARTÍNEZ-ALIER, 2007).

Analizar a associação entre a exclusão social e a degradação social, para este trabalho, é acreditar que o desenvolvimento pode mitigar ao mesmo tempo e espaço a exclusão e a degradação, ampliando as condições de cidadania das pessoas enquanto aumenta a resiliência da natureza.

A respeito da relação intrínseca entre as dimensões social e a ambiental, Sposati (prefácio de KOGA, 2011, p. 26) diz que “sobre a topografia da natureza, ergue-se uma topografia social. Para além da fluidez das relações, incorpora a concretude de condições e acessos como dois elementos imbricados e mutuamente dependentes”.

Portanto, para este trabalho, analisar o desenvolvimento se trata de identificar espacialmente uma série de variáveis multidimensionais: econômicos, sociais e ambientais, mediante uma construção histórica socio-ecônica-cultural-ambiental de um dado território repleto de interação social e insustentabilidade.

#### *4.5. Poluição, a degradação da qualidade ambiental*

Desde as mais remotas civilizações tem-se demonstrado que a fixação do homem, em

qualquer região, aconteceu em função da disponibilidade de recursos naturais, em especial das fontes de energia vitais a sua existência (DERISIO,2000).

Estas fontes de energia existem sob diversas modalidades, sendo as principais a luz solar, ar, água e alimento. Destas, luz solar e o ar existem em abundância e pureza, e por enquanto não tem sido fator preponderante no estabelecimento de aglomerados.

A energia em forma de água e de alimento, no entanto, tem-se mostrado como principal condição imposta para fixação e permanência do homem nas mais inóspitas regiões do globo.

Destas duas, a água tem sido o primeiro fator na fixação do homem e formação de novas comunidades. Por isto, a água é responsável pela existência de comunidades próximas às suas fontes, e é de importância fundamental para o homem, que se apresenta como um esbanjador.

Como sua eficiência quanto ao consumo a energia não é total, resultam desta utilização diversos tipos de resíduos, entre os quais, o esgoto, o lixo e partículas na atmosfera.

O instinto e a necessidade que levam o homem a se fixar próximos às fontes de energia e muitas vezes transportá-las de longas distâncias, não lhe figuram igualmente importantes no momento de medir a necessidade de afastar ou condicionar os resíduos refugados pelo organismo e pela própria comunidade.

Historicamente verifica-se um comodismo natural que possibilita um contato íntimo, embora indesejável, entre as fontes de energia e os resíduos humanos, decorrendo, em consequência, um consumo de fontes de energia cada vez mais impuras, a ponto de se tornarem num grau extremo, inadequadas à vida.

Convencionou-se chamar a ação da matéria rejeitada sobre as fontes de energia, de poluição do meio ambiente (DERISIO, 2000).

Segundo definido na Lei Federal que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente entende-se por poluição a “degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, criem condições adversas às atividades sociais e econômicas, afetem desfavoravelmente a biota, afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente ou lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos”.

Em geral, o agravamento das condições de poluição levam aquelas fontes de energia a estados impuros, quase irreversíveis, causando inquietação da população afetada e

prejuízos econômicos. A partir desta inquietação, a necessidade de autoconservação leva as comunidades a estabelecerem sistemas de defesa, que são sistemas de controle de poluição, os sistemas de aproveitamento de energia, e os sistemas de saneamento.

Estes sistemas se desenvolvem em função do estabelecimento de propriedades relativas às fontes de energias mais usadas, tais como: abastecimento de água, coleta de esgotos, limpeza urbana, controle de poluição, etc (DERISIO, 2000).

Estes sistemas, em geral, são estruturas fruto de investimento público, e necessários ao desenvolvimento de um dado território.

É oportuno, estabelecido o conceito genérico de poluição e após a breve introdução aos sistemas de controle da poluição ambiental, relacionar esta poluição ambiental com o desenvolvimento.

Para isto, se faz necessário transcrever a definição de saneamento e o conceito de saúde, adotadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS): "Saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito contrário sobre seu bem-estar físico, social ou mental" e "Saúde é um estado de completo bem-estar físico, social e mental, e não apenas a ausência de doenças".

De acordo com esses conceitos, poluição, saneamento e saúde se relacionam diretamente, sendo a poluição inversamente proporcional à presença de sistemas eficientes de saneamento e de saúde.

Saúde da população é um dos critérios elementares do desenvolvimento de um dado território.

Se não há desenvolvimento, não há um sistema adequado de saneamento; sem saneamento, há poluição; se há poluição, a saúde da população fica vulnerável; se a saúde está vulnerável, então não há desenvolvimento.

#### *4.6. Indicadores e Índices de sustentabilidade*

A informação que procura caracterizar ou realçar o que ocorre em um sistema através de dados agregados é chamado de "indicador" e, portanto, indicadores de desenvolvimento são informações que procuram caracterizar o modo de vida de um dado recorte, em um dado intervalo de tempo, enquanto "índices" são construídos com o mesmo fim, porém, é multivariado, e utiliza vários indicadores para sua construção (KOGA,2011).

Na busca ao desenvolvimento, os índices e indicadores revelam-se da maior importância, pois devem, conjugando-se diferentes dimensões, retratar e auxiliar na busca de soluções e políticas para sua possível consecução.

Entre tantos possíveis indicadores, identificar quais são os mais importantes para uma qualificação da realidade é uma dificuldade sempre presente.

Veiga (2010) cita que Amartya Sen foi provocado a pensar sobre quais seriam os aspectos elementares do desenvolvimento ao receber a incumbência do paquistanês Mabuh ul Haq, do Banco Mundial, para retratar o desenvolvimento por meio de um índice, que além do crescimento considerasse a questão social, tendo.

A princípio Sen se opôs a ideia de Mabud, mas após a criação do IDH percebeu a importância da criação de um índice que fosse além do PIB per capita e captasse as nuances de se considerar a dimensão social, pois um índice estimula os usuários a consultarem outras tabelas com os indicadores que contribuíram para a sua construção. Mabud dizia que talvez a maior dificuldade para o desenvolvimento era avaliar e medir sua existência num território.

É importante salientar que Sen construiu a metodologia do IDH para medir o desenvolvimento de nações e para isso era preciso contar com indicadores comuns e que tivessem relevância na discussão sobre desenvolvimento nesta escala.

Apesar de o IDH ser um índice já consolidado para a mensuração do desenvolvimento de um país, ainda recebe críticas, entre estas a de não retratar as desigualdades internas do território. No Brasil o IDH da região Sul é bem maior do que da região Norte. O IDHM foi criado para retratar as distorções internas de um país, ao ser calculado para os municípios, diminuindo assim a escala e aumentando a resolução, calculando o mesmo índice, porém para uma escala municipal.

Assim como o IDH, o IDHM combina indicadores nas áreas de educação, renda e longevidade da população, contudo, em todos os municípios brasileiros existem diversidades, com parcelas de território mais precárias enquanto outras são mais completas, com melhores infraestruturas e bens civilizatórios.

Este novo índice ajuda a comparar regiões e municípios dentro do país, contudo, e as desigualdades internas das cidades? Um bairro é mais desenvolvido que outro e assim estas desigualdades permanecem escondidas ao considerar a média do município, fazendo parecer que o território municipal é homogêneo em seus indicadores socioeconômicos.

Esta breve introdução sobre índices, indicadores e a importância do IDH se faz necessária, pois o IDH é um marco e uma importante referência na construção de índices (KOGA, 2011), além de explicar a escolha da metodologia adotada, pois, na pretensão de se analisar quali e quantitativamente as dimensões do desenvolvimento sustentável na escala intra-municipal, utilizamos métodos já existentes e o principal deles também é um índice composto.

A análise da cidade, em sua totalidade, através do IDHM, é útil para a detecção de tendências socioespaciais gerais ao fenômeno estudado, entretanto, não se pode garantir que os fatos possuem comportamento homogêneo no espaço e não detecta essas diferenças.

As variáveis levantadas para este trabalho são mensuradas na escala intra-municipal onde, para detectar as dimensões social e econômica utilizar-se-á o método do Mapa de Exclusão, que será abordado detalhadamente no tópico da Metodologia.

A construção de medidas ambientais coletivas e territoriais se mostra como um desafio diante a abrangência dos dados. Para este trabalho a dimensão ambiental é analisada através de indicadores de poluição das águas dos corpos d'água urbanos, em pontos amostrados e suas áreas de influência, conforme apresentado no tópico da Metodologia.

As variáveis determinantes para a exclusão/inclusão social e a degradação dos corpos d'água variam em função de características locais da cidade.

Neste sentido, a fragmentação do território urbano para análise de indicadores espaciais, nas dimensões social, econômica e ambiental, constitui uma espacialização dos experimentos realizados anteriormente aplicados a regiões específicas da cidade.

#### *4.7. Políticas públicas para os corpos d'água*

“Mais do que transformação, o desenvolvimento é invenção, comporta um elemento de intencionalidade. As condições requeridas para que esse elemento se manifeste com vigor dão-se historicamente, ou seja, são irredutíveis a esquemas formalizáveis.” (FURTADO, 1984)

A partir desta colocação de Furtado sobre o desenvolvimento é possível debater a importância e a limitação da política pública na busca por este fenômeno em um dado território.

É preciso, como nas palavras supracitadas de Celso Furtado, intencionalidade, ou seja, para se atingir o desenvolvimento se faz necessário buscar, ou mesmo inventar, um caminho para esse desenvolvimento através de um bom pacote de políticas públicas que tenham este objetivo.

Contudo, cada território é uma construção histórica única, de heranças e cicatrizes. Existem pessoas únicas, de aspirações e inspirações únicas.

Neste contexto, para se atingir o desenvolvimento não é necessário somente “esquemas formalizáveis”, é preciso conhecimento, da história e da cultura da coletividade, onde a visão da diversidade territorial das desigualdades sociais torna-se um reflexo direto e mais real da distribuição espacial dos fenômenos em questão.

A busca por este conhecimento enfatiza a importância da produção de indicadores socioeconômicos que considerem parcelas do território e suas diferenças, pois onde comumente têm-se analisado os municípios, as respostas permanecem implícitas em medidas genéricas que abordam as cidades como um todo.

Isso pode ser resolvido voltando-se para o território, considerando suas diferenças e buscando métodos capazes de revelar onde estão e quais são as desigualdades, dentre um universo de múltiplas variáveis, que são mais ou menos significativas relacionadas ao fenômeno estudado.

Para este trabalho, que estuda a exclusão social e a degradação ambiental dos corpos d’água, esta abordagem informacional é determinante para auxiliar o planejamento e o direcionamento de Políticas Públicas menos genéricas e, consequentemente, mais efetivas em busca de respostas a sociedade.

A política pública deve ter por objetivo permitir as pessoas o livre exercício de sua cidadania, mas é preciso reconhecer que somente a política pública não resolve, é preciso que os atores locais se identifiquem com o projeto e que esta política seja efetiva, com conhecimento, que considere os aspectos da coletividade (SILVA, 2012).

Nesta perspectiva, o Mapa da Exclusão tem caráter propositivo, um olhar mais detalhado sobre a cidade (KOGA, 2011), todavia se trata de um retrato mediante a disponibilidade de informações, de indicadores.

No que diz respeito às políticas para os corpos d’água urbanos, a etapa diagnóstico pressupõe o reconhecimento dos usos preponderantes e das fontes poluidoras na bacia e como elas interferem na qualidade da água (DERISIO, 2000).

Este trabalho apresenta um conjunto de ferramentas que geram informações que podem corroborar no diagnóstico para políticas públicas.

A gestão dos recursos hídricos deve diagnosticar a qualidade da água para proporcionar o uso múltiplo das águas, tais como: preservação das comunidades aquáticas, abastecimento doméstico, recreação, irrigação, dessedentação animal, navegação, produção de energia, etc.

Entretanto, cada tipo de uso pressupõe uma maior ou menor exigência de qualidade da água. Por exemplo, a qualidade da água exigida para a preservação das comunidades aquáticas ou para abastecimento humano são muito mais restritivas do que a qualidade da água para o uso de navegação.

A respeito destas restrições, é o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

A bacia hidrográfica dispõe de usos múltiplos da água, e é fundamental estabelecer para cada trecho do rio o correspondente uso preponderante e enquadrá-lo conforme seu uso, no caso deste trabalho, por exemplo, a água dos ribeirões não é utilizada para abastecimento, mas é utilizada na dessedentação de animais, no plantio de arroz, no plantio de eucalipto, na irrigação de uma unidade de conservação e no lançamento de resíduos industriais e domésticos.

Enquadrar um corpo de água em uma determinada classe de qualidade implica estabelecer metas de qualidade para a água e também é preciso ter clareza na escolha de uma determinada classe, pois acaba por restringir determinadas atividades que poderiam prejudicar o alcance da meta. (BRANDÃO et al., 2011)

**Tabela 1 - Classes de enquadramento de recursos hídricos e seus possíveis usos**

CLASSE	COR	USOS POSSÍVEIS
ESPECIAL		Abastecimento para consumo humano com desinfecção; Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
I (UM)		Abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado; Proteção das comunidades aquáticas; Recreação de contato primário (natação); Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;
		Proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas.
II (DOIS)		Abastecimento para consumo humano após tratamento convencional; Proteção das comunidades aquáticas; Recreação de contato primário; Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, onde o público possa vir a ter contato direto a água; Aquicultura e atividade de pesca.
III (TRÊS)		Abastecimento para consumo humano após tratamento Convencional ou avançado; Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; Pesca amadora; Recreação de contato secundário; Desedentação de animais.
IV (QUATRO)		Navegação; Harmonia paisagística. E Aos usos menos exigentes.

Fonte: CONAMA, Resolução Nº 357/2005.

Por exemplo, as nascentes e cabeceiras dos rios são locais preferenciais para a preservação, portanto, seria razoável prever como objetivo a classe especial. Já em áreas utilizadas para uso agrícola, recreação ou aquicultura, poderia se estabelecer como objetivo de qualidade as classes 1 ou 2, e assim por diante.

A Resolução CNRH nº 91/2008 dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos e trata, entre outras coisas, das etapas do enquadramento.

As etapas do processo de formulação e implementação do enquadramento, a saber:

- Diagnóstico da bacia;
- Prognóstico (cenários futuros);
- Elaboração das alternativas de enquadramento e programa de efetivação;
- Análise e deliberação do Comitê e do Conselho de Recursos Hídricos; e

- Implementação do programa de efetivação.

A metodologia apresentada neste trabalho pode ser mais um instrumento que corrobore na, supracitada, primeira etapa do processo de formulação e implementação do enquadramento dos corpos d'água.

#### *4.8. O uso das técnicas em SIG para mapear o desenvolvimento*

Dentre as ferramentas utilizadas neste trabalho, todas, de alguma maneira, utilizam mapas, seja na análise ou no resultado.

“O olhar sobre o cotidiano de quem vive no espaço desenhado pelo mapa traz esta riqueza de detalhes que as estatísticas muitas vezes não têm condições de expressar. [...] O seu sentido está na busca pelo entendimento da realidade concreta vivida pelos moradores e as políticas públicas presentes/ausentes nos diferentes territórios da cidade.” (KOGA, 2011, p. 211-212)

Com o avanço da tecnologia ao longo do século XX, os mapas também, evoluíram, e aquilo que era feito apenas em documentos e mapas em papel e impedia uma análise que combinasse diversos mapas e dados, hoje é realizado tudo simultaneamente em ambiente computacional.

Com a tecnologia da Informática tornou-se possível armazenar e representar tais informações em ambiente computacional, abrindo espaço para o aparecimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), softwares que permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georeferenciados.

O termo Geoprocessamento, presente em todas as etapas deste estudo, diz respeito ao campo de conhecimento que utiliza ferramentas e técnicas presentes nos Sistemas de Informação Geográfica para o tratamento da informação geográfica, e vem influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia.

A avanço tecnológico alterou o trabalho cartográfico, e quando Guedes e Rosário (2005) dizem que as novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) exercem uma poderosa influência na atividade humana, estes novos recursos se mostram também presentes na cartografia, pois, ao se falar em mapas, estes representam uma forma de comunicação: com suas cores, suas formas e a disposição dos objetos representados, elementos que se somam para efetuar uma comunicação, transmitir informação.

Os primeiros mapas produzidos na antiguidade eram carregados de elementos de acordo

com o objetivo de quem os fazia, ou seja, eram verdadeiras obras de arte. Contudo, o processo de produção de um mapa era muito demorado, já que era feito totalmente artesanal, desde as fases de coleta até o desenho do mapa.

A sociedade que emergiu após a Revolução Industrial é predominantemente urbana. Mais que isso, é uma sociedade urbana em constante transformação resultante de um processo contínuo de destruição-reconstrução de espaços de relação físicos e simbólicos, e agora, como nunca em nenhum outro período da história, diz Castells (1999), pudemos presenciar um momento de intensas mudanças impostas a todo momento por uma sociedade em total comunicabilidade, independente dos locais que esteja no planeta.

Para ele vivemos em uma sociedade em rede (CASTELLS, 1999), na qual existe um imbricado fluxo de informações instantâneas vindas de diversas partes do globo a todo o momento.

O surgimento e consolidação desse novo modelo de sociedade teorizado por Castells (1999) é sem dúvida, sinônimo de mudanças ou como quer Harvey (2000), de rearranjos espaciais.

Agora, e mais do que nunca, esses rearranjos se dão cada vez mais frequentes e amplamente espacializados.

Por isso, no atual período da história mundial, há necessidade de técnicas para que se consiga entender realmente as formas-conteúdo da paisagem, tanto urbana, como rural, e nesta perspectiva a atualização, por meio de mapas dos acontecimentos e fenômenos, vislumbra o conteúdo e qualidade da informação espacial do fenômeno.

Se a inovação tecnológica nesta era industrial baseia-se na introdução de processos que substituem a presença humana e amplificam certas capacidades (GUEDES & ROSÁRIO, 2005), na cartografia o SIG está no bojo de toda essa revolução tecnológica, já que permitem análises multiespaciais e multitemporais, por uma única pessoa, sem sair da frente do computador.

Desta forma, se na era industrial o aumento da produção e da produtividade é a preocupação essencial enquanto a eficiência é a principal determinante das atividades econômicas (GUEDES & ROSÁRIO, 2005), nesta linha dos paradigmas da sociedade atual, obter informações em tempo real e de qualquer lugar, é sem dúvida aumentar a eficiência e a produtividade de informações.

Sobre a importância desta eficiência e produtividade de informações nos estudos territoriais, Dirce Koga (2011, p. 293) diz que “o casamento entre o geoprocessamento e estudos territoriais intra-urbanos configura-se cada vez mais como uma relação intrínseca

e instiga a importância da transdisciplinaridade neste processo de conhecimento da dinâmica urbana".

Assim, ao se adotar o trabalho em ambiente SIG, pode se obter uma análise mais qualificada e sempre atualizada do conteúdo espacial, qualidades importantes para se poder analisar o que o processo social impõe ao espaço geográfico.

## 5. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados neste estudo materiais e métodos que contribuem para a percepção da realidade do território, que medem desigualdades sociais ou a degradação ambiental no âmbito local.

Na escala local é possível a percepção dos problemas pela comunidade e pelo poder público, o que conduz tanto à participação do primeiro grupo como a formulação de políticas públicas pelo segundo grupo.

No estudo das relações entre a exclusão social e a degradação ambiental, que são fenômenos multidimensionais, produtos do modelo de desenvolvimento estabelecido na era industrial, se faz necessário uma análise multivariada e multidisciplinar para que se possa retratar um território aproximando ao máximo da realidade de porque e como ocorrem estes fenômenos.

Nesta perspectiva complexa, apoiada na “emergência da sociedade brasileira de experiências no campo das políticas públicas, que buscam de forma crescente instrumentos de aferições de condições de vida e da pobreza e da exclusão social, de modo a determinar a opção por políticas que as confrontem na direção da inclusão social” (KOGA, 2011, p. 30-31), é utilizado neste trabalho não uma, mas um conjunto de ferramentas.

As ferramentas utilizadas neste trabalho estão divididas em cinco etapas, e em cada etapa são utilizadas ferramentas e métodos que podem de alguma maneira identificar e medir estes fenômenos perversos ao território.

As ferramentas utilizadas iniciam-se com uma análise histórica do território, posteriormente, a realização da análise da paisagem, a elaboração do Mapa da Exclusão, realização de ensaios de qualidade da água dos corpos hídricos que cortam o território e por último será aplicado um modelo inferencial quantitativo de geoprocessamento para relacionar os dados obtidos.

### *5.1. Análise histórica do território*

Nesta primeira etapa metodológica, o recorte em estudo, o município de Lorena, localizado no Vale do Paraíba Paulista, tem sua história analisada.

Se trata de um estudo sobre o povoamento de Lorena, que se confunde com a história de toda a região do Vale do Paraíba, e que é abordado em associação com a ocupação econômica.

Este estudo, portanto considera não só a história de Lorena, foi realizado considerando uma hierarquia entre lugares, que redefine a capacidade de agir das pessoas, das empresas e das instituições em cada momento histórico.

É preciso analisar fatores regionais, estaduais, nacionais, mesmo globais, que de alguma forma tenham corroborado significativamente na construção da realidade deste município, considerando todo o contexto no qual este recorte está inserido.

“Qualquer análise da realidade regional e urbana brasileira deve estar atenta aos fatores de continuidade, inércia e rigidez das desigualdades sociais e econômicas presentes no país e à persistência de assimetrias estruturais entre as diversas regiões e classes sociais, fruto de determinações históricas de longa duração e de outras, mais recentes, que se sobrepõem às mais remotas”. (BRANDÃO, 2012, p. 90)

Ao longo do tempo as escalas ganham novo significado, e a causa de eventos nas cidades atuais é consequência de toda uma herança histórica, que como bem destaca Brandão, é caracterizada pela continuidade, ancorando a história local ao contexto da história do desenvolvimento do país.

É importante identificar em cada momento histórico as variáveis de maior significância no contexto transformador do espaço, reconhecendo que a análise da dimensão espacial, de todo o processo histórico de ocupação e uso do solo de um dado recorte deve ser realizada considerando a manutenção hereditária de estruturas de dominação: de renda, propriedade, controle político, acesso ao Estado, etc (CANO, 1997; BRANDÃO, 2012).

Tal análise requer, como propõe Cano e Brandão, uma retomada histórica na busca da construção deste território, sendo consideradas todas as suas transformações, e identificados que características sofreram influência dos seus vários usos em um

determinado tempo.

A relevância do texto para esta etapa metodológica justifica a longa citação Milton Santos (2006) a respeito da importância de se analisar a história territorial de um recorte em análise.

"O que interessa discutir é, então, o território usado, sinônimo de espaço geográfico. E essa categoria, território usado, aponta para a necessidade de um esforço destinado a analisar sistematicamente a constituição do território. [...] Entretanto, uma periodização é necessária, pois os usos são diferentes nos diversos momentos históricos. Cada periodização se caracteriza por extensões diversas de formas de uso, marcadas por manifestações particulares interligadas que evoluem juntas e obedecem a princípios gerais, como a história particular e a história global, o comportamento do estado e da nação e, certamente, as feições regionais. Mas a evolução que se busca é a dos contextos, e assim as variáveis escolhidas são trabalhadas no interior de uma situação que é sempre datada. Interessa-nos, em cada época, o peso diverso da novidade e das heranças." (SANTOS, 2006, p. 20)

Considerando a periodização supracitada por Milton Santos, a análise histórica deste estudo sistematiza o uso e ocupação antrópica do Vale do Paraíba considerando uma periodização histórica reconhecida da região do Vale do Paraíba e indicada por Muller (1969a), que divide a história em séculos conforme os seguintes períodos: devassamento (século XVII), ciclo do ouro (século XVIII), ciclo do café (século XIX) e a industrialização (século XX).

E, portanto, para que se possa entender a situação atual pretende-se aqui analisar em cada um destes períodos históricos a dimensão espacial, situando o desenvolvimento econômico e as consequentes mudanças no espaço geográfico e no contexto social no Vale do Paraíba Paulista, em especial no município de Lorena.

Esta periodização da história não tem a preocupação de estabelecer cortes rígidos entre os períodos, mas sim ressaltar as heranças destas épocas em detrimento aos marcos entre os períodos.

#### *5.1.1. Devassamento (século XVII)*

O Vale do Paraíba era a princípio coberto por uma vasta e rica floresta, a Mata Atlântica, bioma que cobria toda a costa brasileira com extensão aproximada de 1 milhão de quilômetros quadrados, rica em flora e fauna e que se associava a outra muito maior, a floresta amazônica (Santos apud Warren Dean, 2006).

Este período se caracteriza pela chegada do homem branco ocupando o Vale do Paraíba e estabelecendo nestas terras os primeiros povoados, que neste período de ocupação estabeleceram um sistema de produção para subsistência semelhante aos dos índios, abrindo manchas na mata e cultivando alimentos para o próprio consumo sem desmatar a floresta em grande escala, o que não impôs grandes alterações a paisagem natural, este período sem técnicas e instrumentos para acelerar a apropriação dos recursos é o que Milton Santos (1993) chama de *meio natural*.

“Era um período de acomodação e morosidade na relação com o meio, pois permitia-se que a floresta voltasse a crescer durante algumas décadas, antes de o plantio recomeçar num mesmo lugar.” (SANTOS, 2006)

Há, portanto, uma ocupação de uma área física, por interesse português, mas há também uma apropriação sobre a vida e uma consequente alteração nas relações naturais preexistentes, em que pode se afirmar ter havido uma desterritorialização dos que ali habitavam, os índios, e uma reterritorialização do homem branco e seu estilo de vida naquele território, eliminando as relações de convivência que havia entre os seres humanos que ali habitavam a milhares de anos e todas as outras formas de vida naturais.

“Inicialmente, houve a ocupação de espaços para implantação de moradias e vilas e o desflorestamento para a produção da economia de subsistência. É bom lembrar que tal ocupação foi incentivada pelo interesse de Portugal em vigiar e extrair recursos [...] Houve pouca interferência do Estado, a não ser no que se referia ao interesse do ouro da Coroa e no resguardo do domínio sobre o território.”. (CARVALHO, 2008).

Nesta época duas importantes características do Vale do Paraíba são desde aqui determinantes na construção histórica deste território e serão destacados em cada período, a sua geografia e sua posição geopolítica.

A história da ocupação do Vale do Paraíba tal qual a conhecemos hoje teve início na segunda metade do século XVII, quando, determinado por sua posição geopolítica entre as duas principais capitais do país, a região começou a receber influência do desenvolvimento dessas capitais no desenvolvimento da região.

Neste período, o Vale recebe influência do desenvolvimento de São Paulo que, apesar de nesta época ter população de apenas duas mil pessoas e não haver pressão demográfica para expandir seu território, desencadeou o povoamento no Vale a partir da ida para a região de pessoas vindas de São Paulo (Figura 1) por conta da conjugação de três motivos apontados por Muller (1969a):

- A política da capital para ocupar territórios através da doação de terras;
- Procurar novas jazidas de minérios;
- Estabelecer ligação com o litoral norte da província.

Os povoamentos no Vale começam a se estabelecer determinados pela geografia da região, em especial no corredor que se estabelece na faixa rebaixada entre a Mantiqueira, ao Norte, e a Serra do Mar, ao Sul (MULLER, 1969c), corredor este designado aqui como *calha do Vale do Paraíba*.

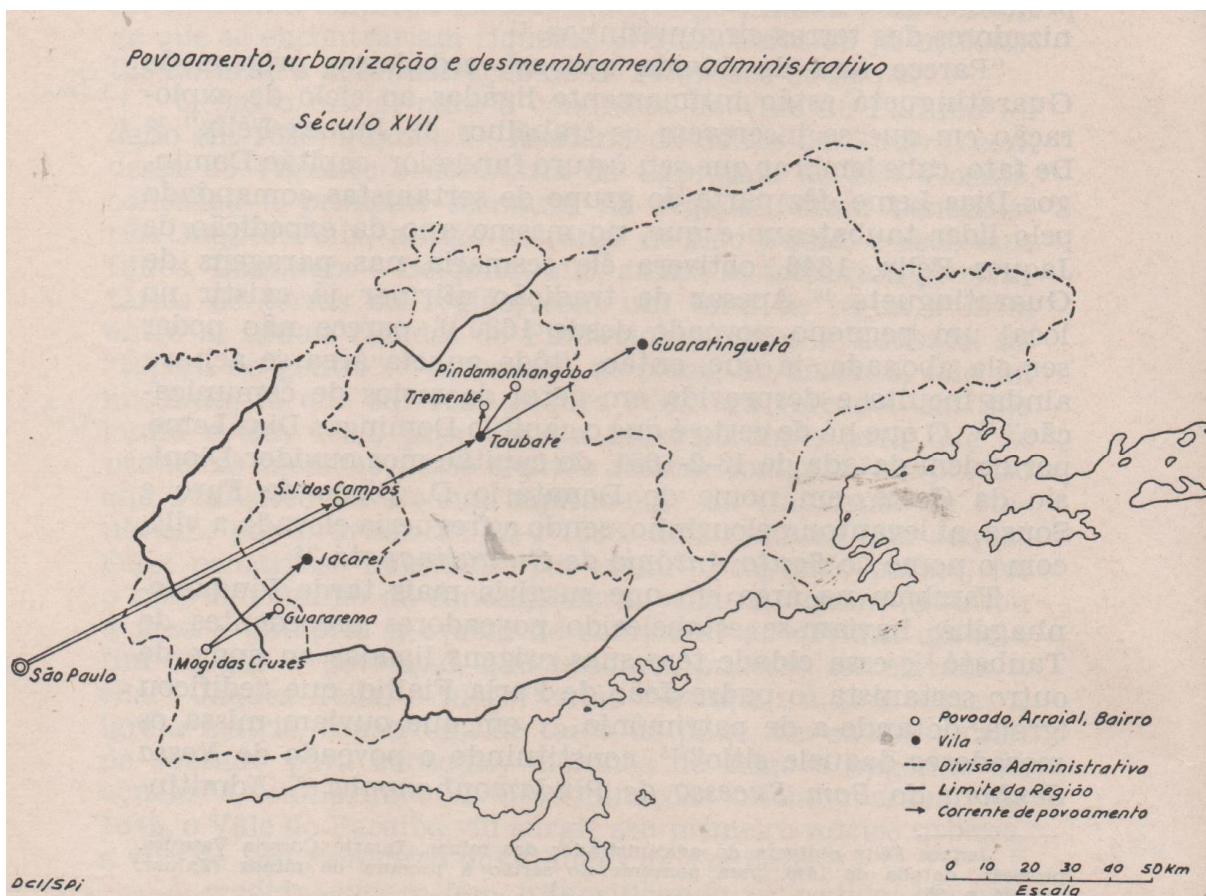


Figura 1 - Neste período São Paulo exerce influência no povoamento do Vale. Fonte: MULLER (1969a)

Essas características geográficas vão ainda influenciar decisivamente nos demais períodos do povoamento no Vale, mas neste primeiro período em especial da região que

viria a se tornar a Vila de Guaratinguetá e nos dias de hoje as cidades de Guaratinguetá, Lorena, Canas e Cachoeira Paulista.

A ocupação vinda da capital penetrou pela calha do Vale do Paraíba foi até a região onde surgiu Lorena, parando ali, pois nesta área, a bacia do rio Paraíba é estrangulada pelas serras, que dificultavam a passagem, e ao final do século XVII já havia se consolidado no Vale a vila de Guaratinguetá e além de outras duas, Taubaté e Jacareí. (MULLER, 1969a)

### *5.1.2. Ciclo do ouro (século XVIII)*

No século XVIII se consolida a situação valeparaibana de via de circulação, com destaque na região para vila de Guaratinguetá, pois a descoberta de minérios preciosos em Minas Gerais transforma a região na principal via de escoamento dos mineiros vindos de Minas Gerais, que se torna a principal área paulista de abastecimento das áreas de mineração com os mais variados produtos.

O Vale do Paraíba não recebe o mesmo interesse de Minas Gerais por conta de não ter riquezas minerais, contudo tem seu primeiro período de prosperidade por conta da passagem e abastecimento dos tropeiros.

A área urbana tem ainda baixa operacionalidade e pouca população, enquanto no campo a população aumenta e novos povoados vão surgindo, principalmente para os tropeiros descansarem após longo dia de percurso.

Na primeira metade deste século, o Vale do Paraíba se torna subsidiário do sertão mineiro, a zona rural produzia para subsistência própria e de Minas, enquanto as vilas valeparaibanas forneciam mão de obra.

Assim, as áreas rurais se povoaram por conta do aumento da lavoura, enquanto as vilas lucravam com o comércio, mas perdiam pessoas que rumavam para Minas.

Com o aumento do povoamento do Vale do Paraíba, embora sua agricultura ainda fosse precária e policultora, já não se podia dizer que fosse de subsistência, e com isso intensificou-se o desmatamento da floresta.

"A descoberta das minas de Cataguases irá transformar esse corredor do Vale Médio do Paraíba em via preferencial de acesso às regiões auríferas, vencendo-se a Mantiqueira pela passagem do Embaú, colo ou rebaixamento por erosão de cabeceiras, à altura da atual cidade de Lorena. O Vale Médio se transforma em

área de passagem de intenso tráfego, enquanto que a região evolui para o papel de área de abastecimento das regiões auríferas, como que uma espécie de retaguarda de manutenção da vanguarda de povoamento. [...] Como área de passagem, a precariedade das vias de circulação força o aparecimento de novos núcleos que, balizando a rota, escalonados a distâncias correspondendo, aproximadamente a um dia de viagem, irão de pouso e ponto de parada às tropas e aos viajantes". (MULLER, 1969)

Estes caminhos utilizados para escoar minérios de Minas para o litoral, passando pelo Vale, eram em parte os mesmos utilizados pelos indígenas, os brancos aprenderam com eles, por exemplo, atravessar o rio Paraíba no porto de Guaypacaré e transpor a serra da Mantiqueira pela garganta do Embaú.

Além destes aprendizados, também utilizaram a velha trilha dos índios guainá para estabelecer a rota mais importante, a que ligava Guaratinguetá a Paraty. Rota mais importante por conta de ser do porto de Paraty que se fazia a ligação com o Rio de Janeiro pelo mar, até então o único caminho que ligava São Paulo ao Rio de Janeiro. (MULLER, 1969)

Com o desenvolvimento da primeira via transversal em relação ao eixo principal de circulação, o corredor do Vale, surge então Lorena.

"Por conta da travessia do rio Paraíba no porto de Guaypacaré, onde se dominava a mais famosa passagem natural da Mantiqueira, a garganta do Embaú. A primeira referência ligada a origem da cidade de Lorena data de 1702, quando o capitão-mor Artur de Sá e Meneses concede provisão de mercê da passagem do rio para o ponto mais conveniente para os passageiros das minas. O núcleo inicial da atual cidade, no entanto surgiu aproximadamente a 3 km a montante do porto de Guaypacaré [...] transformando-se, logo, em ponto de pouso para os que se dirigiam para as Minas. Sua origem se prende a patrimônio religioso , por doação feita pelo próprio Bento Rodrigues Caldeira, João de Almeida e Pedro Costa Colaço, em 1705, para construção de capela, que foi dedicada a Nossa Senhora da Piedade. Seu crescimento foi relativamente rápido, já que, em 1718, se constituía em freguesia e, em 1788, alçava à posição de vila." (MULLER, 1969a)

Este ciclo de desenvolvimento do Vale do Paraíba durou até meados da segunda metade do século, quando alguns fatos começam a modificar o panorama de ponto de apoio a mineração mineira. Sobre isso Muller (1969a) aponta dois motivos:

a) O Vale passa a ter a concorrência do Rio de Janeiro no abastecimento de Minas Gerais possibilitada pela abertura de caminho direto entre os dois sem mais precisar da intermediação do Vale;

b) A eclosão de centros urbanos e organização da agropecuária em Minas Gerais fazem diminuir a necessidade desta região em adquirir produtos de outras regiões.

Ainda neste século, com o declínio da mineração, os valeparaibanos para reequer a economia da região passaram a plantar cana-de-açúcar e instalaram engenhos de açúcar e aguardente, iniciando com isso o trabalho escravo e a urbanização das vilas da região, estabelecendo assim um comércio exportador e mantendo o fluxo de tropas de muares para a região, agora transportando açúcar e aguardente da região para os portos de Ubatuba e Paraty. (PASIN, 1988)

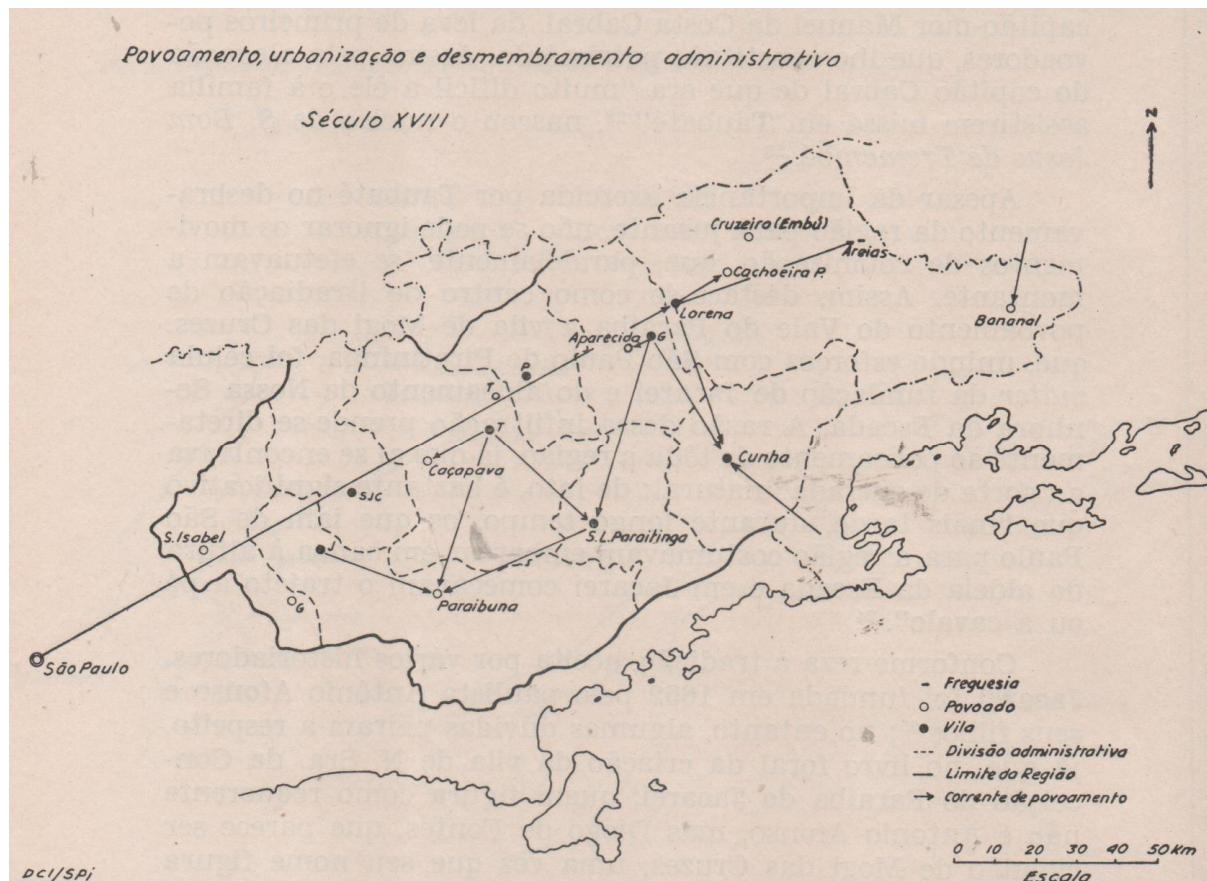


Figura 2 - No Ciclo do Ouro se estabelecem novas vilas na região por conta do tropeirismo e Lorena neste momento influênciam novas ocupações. Fonte: MULLER (1969a)

### 5.1.3. Ciclo do café (século XIX)

No fim do século XVIII, já com o declínio do ouro em Minas Gerais e o estabelecimento dos engenhos, o Vale do Paraíba conhece um novo ciclo econômico que será responsável por um novo período de prosperidade para a região, o ciclo do café.

"A causa fundamental do *boom* do café no Brasil foi a revolução industrial. Só ela pode explicar como, apesar de conhcerem a bebida desde o século XIX, os povos do ocidente só vieram constituir um mercado realmente grande a partir do século XIX. O trabalho nas indústrias passou a exigir um consumo muito maior de estimulantes" (VALVERDE, 1967).

Mesmo não tendo um consenso a respeito de como e por onde o café adentrou o Vale do Paraíba, diz-se que os tropeiros vindos de Minas Gerais, deixavam suas mercadorias no Rio e voltavam com suas mulas carregadas com mudas e sementes de café, e apesar desta falta de consenso não há dúvidas quanto ao pioneirismo valeparaibano da produção do café em terras brasileiras. (VALVERDE, 1967)

Na região, o café foi substituindo rapidamente a cana-de-açúcar e já era o principal produto brasileiro de exportação na década de 1840; mas na segunda metade do século XIX, sobretudo a partir das décadas de 1860 e 1870, a produção cafeeira passou por transformações profundas. A história dessas transformações é a história da formação de novas relações de produção, não somente na economia cafeeira, mas no conjunto da sociedade brasileira. (SILVA, 1976)

O início do cultivo do café fez com que o Vale do Paraíba, passasse a ser densamente ocupado graças a população que para ali se dirigia, no que pode ser chamado a 1<sup>a</sup> invasão mineira pois, enquanto o café e os escravos vieram do litoral para o interior, os fazendeiros saíram do interior, em sua grande maioria das Minas Gerais, em direção ao mar, por conta da absoluta decadência da mineração em suas terras na última década do século XVIII. (VALVERDE, 1967)

Neste período as terras do Vale do Paraíba passam a conhecer umas das características que o homem tem de pior, o que é o começo do progresso é ao mesmo tempo o fim da sustentabilidade da terra, pois é neste momento que o homem começa a se distanciar da natureza e do próprio homem criando um mundo simbólico baseado nos alicerces do colonialismo, transformando o espaço com a devastação ambiental, a base de apropriação dos recursos naturais e da escravidão.

Se o espaço é resultado de interações históricas entre homem e natureza, é a partir daqui que o rural e o urbano do Vale do Paraíba se transformam definitivamente.

Os fazendeiros escolhiam um local próximo a recursos hídricos e erguiam ali a sede da fazenda, iniciava-se ali o desmatamento e conforme o café foi adentrando o Vale do Paraíba, além de destruir a floresta comprometia a fertilidade do solo.

A literatura (VALVERDE, 1967; MULLER, 1969; SILVA, 1976) fala a respeito da falta de técnica e a má qualidade dos plantios de café, pois os fazendeiros não tinham conhecimento das reais necessidades desta planta, não selecionavam as mudas ou sementes e não realizavam contabilidade adequada da produção.

Logo após a derrubada da floresta o que se tinha era um solo rico, por muito tempo conservado pela mata, isso compensou no início a má qualidade do plantio do café e propiciou alta produtividade dos cafeeiros, mas essa alta produtividade não durou por muito tempo por conta da forma insustentável de plantio.

Segundo Valverde (1967), não se plantava café nos solos pesados e úmidos das várzeas, nem nos solos pobres sedimentares das bacias, mas sim nos morros, em plantios alinhados em fileiras paralelas, seguindo as linhas de maior declive do morro.

Ainda segundo este autor, o tipo de plantio gerava sérias consequências como a erosão que vinha com intensidade, especialmente a erosão do lençol freático que entre os 15 e 18 anos do cafezal mostrava seus resultados.

Esse tipo de plantio em fileiras paralelas era também utilizado para que o fazendeiro pudesse fiscalizar o trabalho dos escravos nas plantações sem ter de andar em meio aos cafezais, pois do pé do morro ele tinha vista de todo o corredor entre os plantios e fiscalizava da forma menos exaustiva possível o trabalho dos escravos, mas condenando o futuro das plantações.

Nas várzeas do rio Paraíba, onde não se plantava o café, a partir de 1850 teve início a utilização destas áreas como colônias agrícolas, em Lorena tinha a colônia de Canas, e essas colônias eram ocupadas predominantemente por imigrantes europeus para plantios, onde se destacou o arroz irrigado, que veio a se tornar o principal produto agrícola da região após o café. (PASIN, 1988)

Com relação aos escravos, não há estatísticas que ilustrem o quantitativo exato deles que estavam cativos na região do Vale do Paraíba, contudo é possível encontrar autores (MULLER, 1969; SILVA, 1976; PASIN, 1988) que afirmam que em 1880 a região concentrava mais da metade dos escravos do país.

"A pirâmide social do Vale do Paraíba era defeituosa, mas não incompleta. Entre a

massa trabalhadora dos escravos e a cúpula, representada pelos senhores, os grandes fazendeiros, havia uma classe média, se bem que pouco expressiva. A ela pertenciam os pequenos comerciantes das cidades da região, porém no meio rural compreendia os pequenos proprietários, sitiante de café, que viviam totalmente na órbita do grande fazendeiro". (VALVERDE, 1967)

O desenvolvimento das plantações de café era denominado pelo capital, isto é, o café faz parte do desenvolvimento capitalista e as formas de propriedade da terra devem explicar-se pelo desenvolvimento do capital, e, portanto é aqui que está à base da especulação fundiária nesta região, pois a terra em si não tem valor, ela possui um preço na medida em que representa um meio em que permite a apropriação do capital, dando assim um valor comercial a terra.

O desenvolvimento extensivo da produção de café e a abundância de terras nas mãos de poucos são determinados pelo capitalismo e a constituição da economia mundial capitalista. (SILVA, 1976)

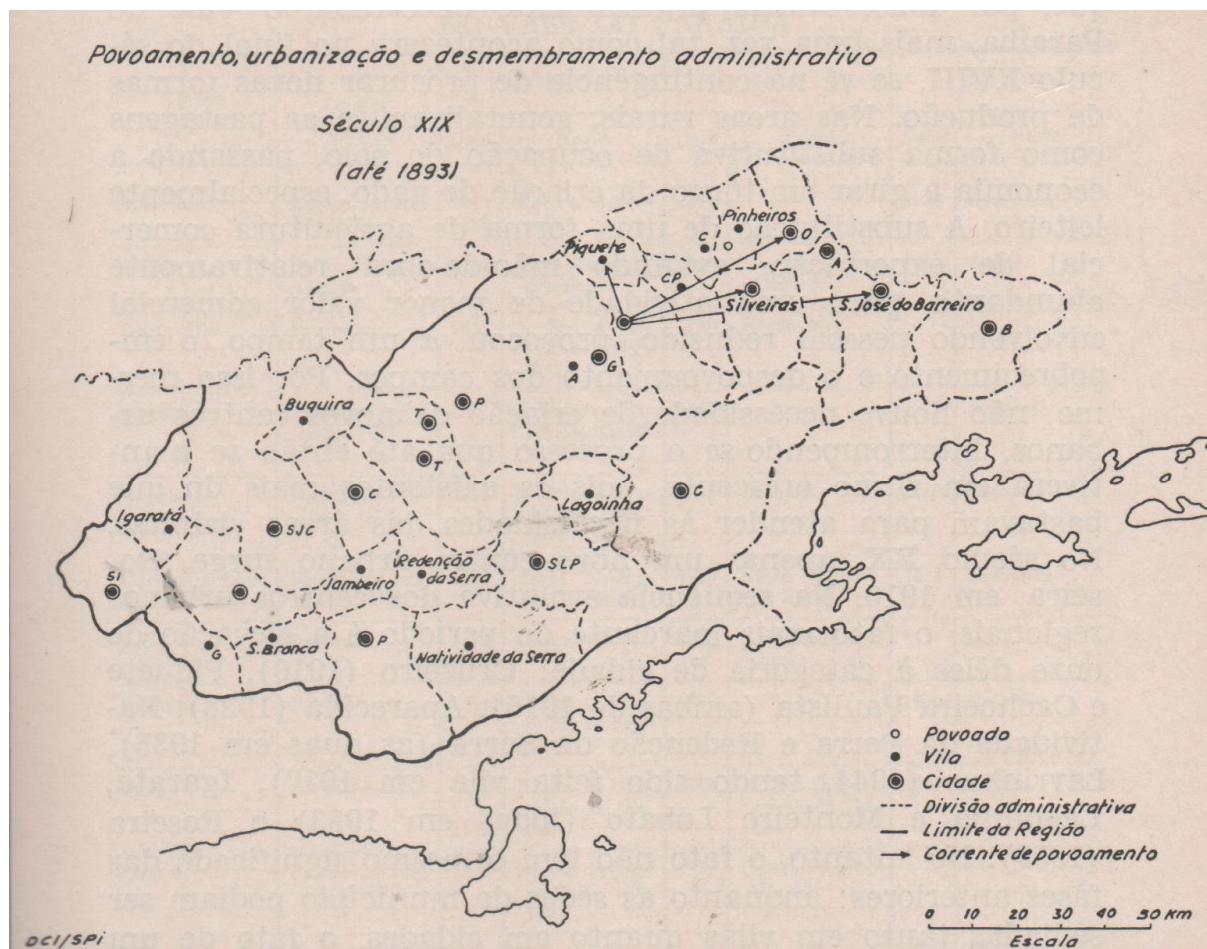


Figura 3 - No Ciclo do Café se estabelece uma rede de cidades e um novo momento de influência por parte de Lorena, que está em destaque no mapa. Fonte: MULLER (1969a)

A configuração espacial do Vale neste momento histórico é reflexo, portanto, do desenvolvimento do café, surgem cidades, ocorre uma eclosão urbana apesar da grande maioria da população ainda viver no campo, que por sua vez tinha suas terras concentradas nas mãos de poucos.

Esta concentração de terra, associada ao esgotamento da terra e as políticas internacionais contra o tráfico negreiro passam a pôr em cheque a produção cafeeira.

“No Vale, a escassez de terras e sua crescente exaustão imprimiram tanto um custo mais alto de inversão quanto uma baixa produtividade física; acrescido a esses fatos, o do encarecimento extraordinário do escravo, ter-se-á como resultante, não só a diminuição das margens de lucro, como também a própria estagnação e futura decadência desta economia.” (CANO, 1990)

Com a iminente abolição da escravatura, os fazendeiros se preocupavam e faziam oposição a esta ideia, claramente preocupados com sua situação, visto que os escravos representavam seu maior patrimônio. O valor dos escravos estava acima do valor das terras e dos cafezais em que trabalhavam. (PASIN, 1988).

Na região, os escravos representavam 9% do total da população, um total de 27.251 escravos em 1886, dos quais 3165 deles estavam em Guaratinguetá e outros 1129 escravos em Lorena. (MULLER, 1969<sup>a</sup>)

Com todos os problemas de esgotamento da terra, ausência de técnicas modernas para o cultivo, erosão das áreas mais antigas, às leis abolicionistas, o endividamento dos produtores e a concorrência de novas áreas para plantio, começa a marcha da cafeicultura para o oeste do estado.

“Os rotineiros processos agrícolas empregados e as próprias condições do solo e da topografia fariam com que, à restrição ditada pela disponibilidade potencial de terras, fosse adicionada outra, gerada pela sua erosão e exaustão, diminuindo assim a oferta de terras para o café, acelerando novo deslocamento, agora em direção ao Oeste Paulista.” (CANO, 1990)

No Oeste Paulista ocorre algo que não tinha como acontecer no Vale do Paraíba devido à divisão do trabalho vigente por conta da escravatura, a imigração.

O trabalho livre e assalariado dos imigrantes, associado com o crescimento oportuno levado pelo café a esta nova região, ajudou o estado de São Paulo a conseguir uma

expansão máxima da produção de café numa fase em que havia bom mercado para este produto, já que o nível de vida estava em elevação na Europa e nos Estados Unidos (SANTOS, 2006).

As fazendas de café decadentes e/ou abandonadas do Vale viveram então a 2<sup>a</sup> invasão mineira, na qual pecuaristas do sul de Minas desceram a serra da Mantiqueira com suas boiadas e ocuparam as terras para produzir leite, derivados e alguma carne. Essas terras antes destinadas ao café, estavam agora abandonadas e baratas.

Estas terras ocupadas pelos mineiros já não serviam à agricultura produtora de alimentos, pois além da terra pobre, tinha o problema da mão de obra para produzir alimentos, que precisava ser mais especializada, problema que em outras partes do estado foi solucionada com imigrantes.

O café ainda persistiu em vários municípios do Vale do Paraíba, perdurou até meados do século XX, sendo depois substituído definitivamente pela pecuária e pela industrialização, como será visto nos próximos tópicos.

#### *5.1.4. Industrialização (início do século XX)*

##### *5.1.4.1. Transição*

Com a decadência do café, que sem dúvida levou progresso econômico para a região do Vale do Paraíba ao longo do século XIX, as cidades do Vale passaram por um período de estagnação econômica e demográfica, ficaram “mortas”, como escreveu Monteiro Lobato (1976), cuja obra é citada em diversos trabalhos a respeito desta época, entretanto com uma análise intra regional, é possível perceber a dinâmica territorial com a qual a produção de café foi deixando o Vale do Paraíba rumo ao oeste do estado e como foi a transição para as novas atividades econômicas nesta região, a indústria e a pecuária.

Essa fase de transição situa-se em um contexto geral do país em que vários fatores corroboraram para tal, Santos (2006) escreve que esse período de transição teve, regionalmente, expressão e duração diferentes, mas para o conjunto do país, pode-se situá-lo entre o começo do século XX e a década de 1940.

Nesta época que se estabelece uma rede brasileira de cidades, com uma hierarquia nacional, e simultaneamente, um começo de integração nacional e um início de

hegemonia de São Paulo, com o crescimento industrial do país e a formação de um esboço de mercado territorial localizado no Centro-Sul.

No Vale do Paraíba a industrialização foi lenta, as primeiras fábricas surgiram no início desta fase de transição e a princípio eram poucas, compostas por indústrias para aproveitamento de matérias-primas e consumo locais, mas a partir do período entre as duas guerras mundiais (1914-1938), há um crescimento numérico e uma diversificação da produção industrial, mas ainda essencialmente de bens de consumo, como indústrias têxteis que se instalavam a margem da Estrada de Ferro Central do Brasil<sup>1</sup> que cruzava a região e de laticínios que aproveitavam o leite produzido, agora o principal produto agropecuário da região (MULER, 1969b).

“O conhecimento da industrialização no Brasil, isto é, das formas particulares da industrialização no Brasil, deve estar, explicita ou implicitamente, apoiado na análise das relações entre o café e a indústria. E a análise correta dessas relações é impossível, se considerarmos café e indústria como elementos opostos. É indispensável reunir café e indústria como partes da acumulação de capital no Brasil; mais precisamente, como partes das novas formas de acumulação cuja formação encontra as suas origens na década de 1880 a 1890”. (SILVA, 1976)

O capital gerado pelo café fomentou o surgimento das indústrias no estado de São Paulo, inclusive no Vale do Paraíba, que mesmo em decadência, ainda tinha café em algumas cidades no fim da década de 20, quando veio o golpe fatal, a quebra da Bolsa de Nova Iorque em outubro de 1929, pois assim, com a crise do grande consumidor do café brasileiro à época, os americanos passaram a cortar de seu consumo produtos considerados supérfluos, entre eles o café.

“A forma pela qual se dá essa primeira fase da industrialização, em estreita interdependência com a expansão do complexo cafeeiro, impõe um período de análise que se inicia em fins do século XIX e termina na recuperação da crise de 29 em 1932.” (CANO, 1990)

Para falar da industrialização é preciso, portanto, voltar um pouco no auge do café no Vale do Paraíba, pois, os recursos obtidos com o café permitiram uma realização econômica diversificada na área cafeeira, como os preços eram favoráveis e o volume da produção crescia rapidamente, com isso parte do salário podia ser liberada para um

---

<sup>1</sup> Ferrovia construída por Dom Pedro II, que ligava o Vale do Paraíba ao Rio de Janeiro e fazia o transporte do café.

consumo mais amplo, o que gerou uma demanda de bens de consumo no Vale do Paraíba durante esta época.

Valverde (1967) relata que em um país praticamente sem indústrias quase tudo era importado: vinhos da Europa, manteiga da Dinamarca, bacalhau de Portugal e Noruega e, que até gelo vinha da Noruega ou Estados Unidos, coberto de serragem nos porões dos navios e depois no lombo de muares subir a serra até as fazendas.

Este relato de consumo serve para ilustrar a falta de manufatura na região, mas também o padrão de consumo dos barões de café que se refletiu no surgimento das primeiras indústrias, porque diferente do que alguns trabalhos citam, inclusive a já referida obra de Monteiro Lobato, o Vale do Paraíba não entrou em decadência econômica homogeneamente, tendo tido em sua calha cidades que não sentiram tanto a migração da produção de café para o oeste paulista e que se mantiveram com produção considerável de café e assim, ainda acumulando capital a partir desta produção. (RICCI, 2006)

“Ao gerar capacidade para importar, o café resolia seu problema fundamental que era o da subsistência de sua mão de obra, atendia às exigências do consumo de seus capitalistas, às necessidades de insumos e de bens de capital para a expansão da economia, bem como indicava, em grande parte, os limites em que o Estado podia ampliar o seu endividamento externo.” (CANO, 1990)

Embora, segundo Muller (1969b), as primeiras indústrias tenham sido fruto de um extravasamento do parque industrial paulistano que, por sua vez, prende-se ao aproveitamento de matérias-primas locais ou de produtos agropecuários, e a possibilidade de complementar a produção industrial da capital com produtos que serão utilizados por estas indústrias.

É preciso considerar que a nova realidade socioeconômica da época, por conta da abolição da escravidão, da disponibilidade de capital, e da mudança do nível de consumo da população são os fatores que impulsionaram a industrialização do Vale, e cidades como Lorena e Guaratinguetá que não sofreram tanto com a decadência do café, assim como Taubaté e São José dos Campos, fazem uma transição quase que natural para a industrialização.

Esse prolongamento da vida útil dos cafezais nos municípios da calha do Vale se deu por conta da já citada característica principal da região, sua posição geopolítica e sua condição de via de circulação entre as duas principais capitais do país, pois, facilitaram o transporte desta mercadoria a partir de São Paulo, e que é observado comparando com

as cidades mais longe da calha do rio Paraíba do Sul, como Areias, São José do Barreiro e Bananal, que tinham dificuldade em manter a produção de café e não conseguiram fazer esta transição para a indústria.

Tabela 2 - Porcentagem da Produção de Café no Estado de São Paulo

Ano	Norte <sup>2</sup>	Central	Mogiana	Paulista	Araraquarense	Noroeste	Alto Sorocabana	Total
1836	86,50	11,93	0,14	1,43	-	-	-	100
1854	77,46	13,91	2,31	6,32	-	-	-	100
1886	19,99	29,00	21,81	23,69	4,05	-	1,46	100
1920	3,47	12,58	35,53	18,77	18,79	3,27	7,59	100
1935	1,71	7,09	16,25	11,65	26,94	23,92	12,44	100

Fonte: Ricci apud MILLIET

Na Tabela 2, observa-se a decadência da produção de café na região pioneira e aqui estudada, em contrapartida ao aumento de produção nas outras regiões do Estado, ficando claro a tendência de decadência no Vale do Paraíba e a transferência da produção para outras regiões do estado, entretanto, quando se realiza uma análise intra regional verifica-se que este fenômeno não ocorre, como já falado aqui, homogeneamente em todos os municípios, como se pode observar na Tabela 3.

Tabela 3 – Produção de Café, Vale do Paraíba, (Arrobas e Porcentagem)

Municípios	1854		1886		1920		1935	
	Arrobas	%	Arrobas	%	Arrobas	%	Arrobas	%
Areias	386.094	13,9	480.000	24,6	79.900	10,8	52.335	5,9
Bananal	554.600	20,0	-	-	15.847	2,2	13.650	1,6
Guaratinguetá	100.885	3,6	350.000	17,9	97.687	13,3	63.625	7,2
Jacareí	240.010	8,7	86.000	4,4	21.880	3,0	39.540	4,5
Lorena	125.000	4,5	176.667	9,0	130.961	17,8	107.040	12,2
Paraibuna	118.320	4,3	10.000	0,5	11.747	1,6	68.725	7,8
Pindamonhangaba	350.000	12,6	200.000	10,2	84.520	11,5	51.109	5,8

<sup>2</sup> Inclui os municípios do Vale do Paraíba Paulista e litoral norte do Estado de São Paulo.

S. J. dos Campos	60.000	2,2	250.000	12,8	51.173	6,9	134.254	15,3
Taubaté	354.730	12,8	360.000	18,4	222.147	30,2	324.293	36,8
Outros municípios	484.000	17,4	41.600	2,2	20.833	2,7	25.246	2,9
Total da região	2.773.639	100	1.954.267	100	736.695	100	880.167	100

Fonte: RICCI apud MILLET

Analisando a tabela a cima verifica-se, por exemplo, que a produção de café em Lorena diminuiu muito menos que em Areias e Bananal.

Assim, deve se considerar que apesar da decadência do café na região como um todo, o enriquecimento através da cafeicultura, se não deixou capital disponível em toda a região, permitiu a algumas cidades, que ainda tinham capital oriundo do café disponível, aplicar em outros tipos de investimentos, e com o estabelecimento de um padrão de vida que criou novas necessidades, fomentaram a industrialização ao estabelecer um mercado consumidor.

"A subordinação da expansão industrial ao capital cafeeiro, além de se exprimir na capacidade para importar, que, obviamente, se refere à importação de alimentos, matérias-primas e bens de capital para a indústria, reaparece também na questão do mercado, do suprimento de mão de obra e dos níveis salariais". (CANO, 1990)

Esta transição altera a reprodução social do espaço, mas mantém as mesmas cicatrizes, Furtado (1959) compara da seguinte maneira a produção cafeeira com a fábrica, a mão de obra escrava pode ser comparada às instalações de uma fábrica: a inversão consiste na compra do escravo, e sua manutenção representa custos fixos. Esteja à fábrica ou o escravo trabalhando ou não, os gastos de manutenção terão de ser despendidos.

Portanto, a transição do café para a indústria no Vale se dá no corredor de circulação, na calha do Vale, fomentado pela expansão paulistana e pelo capital presente ainda no Vale oriundo do café.

Com relação à dinâmica territorial é preciso considerar que o café fez eclodir cidades e valorizou o campo, entretanto com sua decadência houve uma inversão desvalorizando o campo e com isso estabeleceu uma transição na qual o êxodo rural despovoou o campo.

O espaço rural então que fora invadido por pecuaristas do sul de Minas que encontraram terras baratas, e por sua vez tiraram os pés de café e plantaram capim gordura para o gado, enquanto as cidades tiveram um alto crescimento demográfico urbano por conta do surgimento das indústrias e do êxodo rural.

#### **5.1.4.2. Industrialização Moderna**

O Vale do Paraíba, após um lento período de transição de um modo de produção agrário para um modo de produção industrial, período este marcado pela estagnação que se seguiu após o período de intenso progresso durante o ciclo do café, voltará a viver uma fase de crescimento a partir do pós 2<sup>a</sup> guerra mundial, uma fase de industrialização moderna e acelerada, acompanhando a política nacional que entra em um período de mudanças estruturais, de diversificação da indústria.

E com isto, o Vale do Paraíba que é uma área estratégica devido sua posição geopolítica, acompanha a fase nacional-desenvolvimentista do país, em especial a partir de 1950, quando são inauguradas a rodovia Presidente Dutra, que vai consagrar definitivamente a região como principal via de circulação brasileira e a inauguração em Volta Redonda da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), que favorece a implantação de outras indústrias.

Enquanto as cidades se industrializam, em especial as cidades da calha do Vale que são cortadas pela Rodovia Presidente Dutra, a zona rural vive da pecuária leiteira, que se tornou a principal atividade econômica da região até a década de 60 quando este posto passou definitivamente para a indústria.

Cidades, como por exemplo Lorena, viviam em função da criação do gado mestiço para leite e corte, produção esta que exige grandes extensões de terra e tem pouca demanda de mão-de-obra, o que por sua vez sacrificou pequenas propriedades rurais, aumentou a concentração de terra e deu continuidade ao êxodo rural pós café. (PASIN, 1988)

Neste momento histórico, o país já está integrado por rodovias, São Paulo já experimenta da sua fase de industrialização moderna e hegemonia nacional, contudo é possível identificar duas fases desta intensa industrialização no Estado de São Paulo: entre 1950 e 1970 teve uma tendência de se concentrar na capital do Estado e apenas algumas cadeias específicas de bens de produção se instalaram no interior, principalmente as incentivadas pelo governo federal.

Em seguida um período em que a tendência passa a ser das empresas, em especial as multinacionais, buscarem uma desconcentração da capital, se voltando a uma interiorização em busca de recursos e terras mais baratas, o que acelera de uma vez por todas a industrialização da região do Vale do Paraíba, mas, consequentemente aumenta ainda mais a apropriação dos recursos naturais e a degradação do meio ambiente.

“Entre 1970 e 1985, período em que consolidamos a implantação de nossa matriz

industrial e, por isso, a acumulação exigia esforço periférico de articulação ainda mais intenso, usamos ainda mais nossa base de recursos naturais – água, terra, minérios – e, com isso, a periferia melhor dotada de recursos foi mais acionada.” (CANO, 1997)

E assim, a Rodovia Presidente Dutra se torna definitivamente a grande polarizadora de indústrias, passando a ter em suas margens ou próximas a elas grandes indústrias nacionais e multinacionais, como por exemplo, Embraer, Kodak, Volkswagen, Nestlé, Johnson & Johnson e outras.

#### 5.1.4.3. *Urbanização*

No século XVII, época do Devassamento, o Vale do Paraíba é desbravado e tem o início do seu povoamento.

No século XVIII, no Ciclo do Ouro, a região vê o surgimento dos seus primeiros aglomerados, surgem as vilas e povoados, a maior parte da população se mantém na zona rural, contudo é possível identificar já o modelo de urbanização da região.

Este modelo tem sua origem na “circulação”, “um fato clássico” de associar a cidade e a estrada. (DEFFONTAINES, 1938)

No século XIX, no Ciclo do Café, o progresso econômico acelera o crescimento urbano e ajuda na consolidação de uma rede de cidades, contudo, é a partir da construção da ferrovia que as cidades realmente se conectam.

Os principais povoados na região surgiram e cresceram a beira dos caminhos, em geral no sentido centro-periferia.

A cidade de Lorena, por exemplo, surgiu no caminho do tropeirismo e seu “crescimento foi de tipo periférico, por meio de tímidas expansões laterais”, tendo seu sítio original partindo da área próxima ao cruzamento entre o ribeirão Taboão com a ferrovia Central do Brasil, como pode ser observado na Figura 4 (MULLER, 1969a, p. 45).

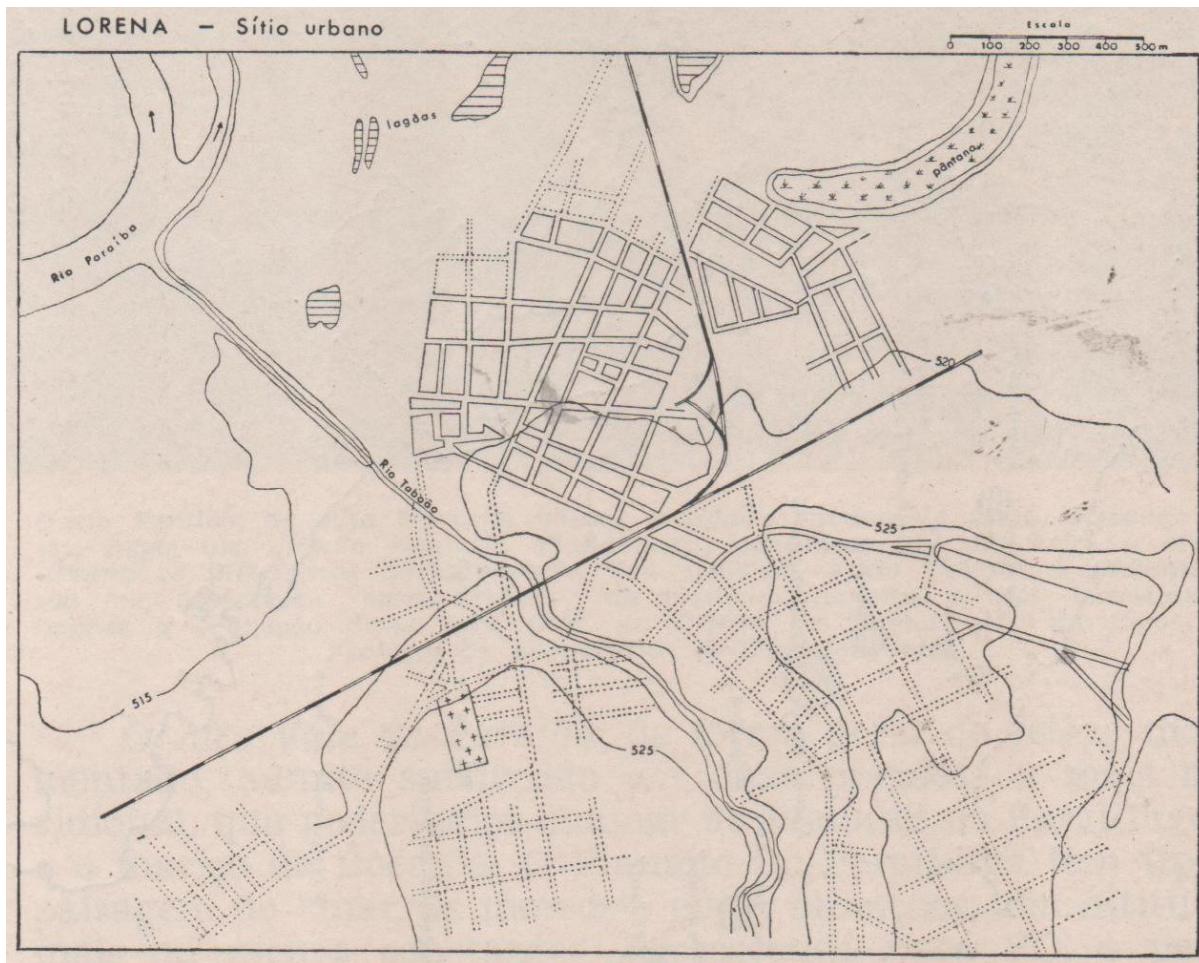


Figura 4 - A urbanização de Lorena se deu a partir da margem do ribeirão do Taboão.

No início do século XX, com a decadência do café, acontece o êxodo rural em massa, que leva aa ocupação e expansão definitiva das áreas urbanas sem qualquer planejamento, gerando um crescimento desordenado no sentido periferia.

Villaça (2001) aponta que em uma investigação das localizações sociais e expansão urbana, privilegia-se sua articulação com outros elementos da estrutura urbana, neste caso as vias de circulação.

Nesta perspectiva, em Lorena, as principais vias de circulação consideradas são as rodovias e ferrovias.

Dentre as rodovias, destaca-se uma via expressa, a rodovia Presidente Dutra, e rodovias regionais, como as que ligam Lorena aos seus vizinhos.

Quanto as diferentes rodovias Villaça (2001, p. 70) destaca que “parece haver íntima

relação entre as vias regionais de transporte e o crescimento físico da cidade". Apesar de não serem construídas para transporte intra-urbano, as vias regionais acabam oferecendo esta opção, enquanto as vias expressas e ferrovias tem uma ocupação mais descontínua.

Analizando o mapa atual de Lorena, a colocação de Villaça se concretiza neste município, tendo como seus principais eixos de expansão as laterais da mancha urbana consolidada, que são guiadas pelas rodovias regionais que ligam o município a Canas e Guaratinguetá, enquanto nos outros sentidos o município é estrangulado por uma via expressa e pelo grande rio da região, o rio Paraíba do Sul.

A cartografia dos municípios do Vale do Paraíba, em especial do município de Lorena, se traduz, portanto, em mapas recortados por eixos de desenvolvimento orientados a princípio pela malha ferroviária e depois as rodovias regionais, enquanto a via expressa, que foi construída mais tarde, tem em seu entorno aglutinação de grandes indústrias com acesso ao mercado nacional e global, o que não foi diferente no município de Lorena.

#### *5.1.5. Século XXI*

Dada à síntese do processo histórico de uso e ocupação das terras do Vale do Paraíba, neste tópico são abordados dados atuais do recorte em estudo, em especial dados oriundos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a fim de retratar a situação presente como uma ressonância do passado, destacando as heranças e cicatrizes que permaneceram ao longo do tempo.

Na análise demográfica, destacam-se quantos são e onde vivem, observando que Lorena cresceu menos que a média regional, que contém municípios como São José dos Campos, Taubaté, Pindamonhangaba e Guaratinguetá, mas os motivos que bloquearam este crescimento não são escopo deste trabalho e podem vir a ser desenvolvidos em outros trabalhos.

Tabela 4 - Série histórica da população residente no município de Lorena (pessoas)

Vale do Paraíba Paulista - SP						
	População residente (Pessoas)			População residente (Percentual)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
<b>Total</b>	1651594	1992110	2264594	100	100	100
<b>Urbana</b>	1513078	1851900	2131296	91,61	92,96	94,11
<b>Rural</b>	138516	140210	133298	8,39	7,04	5,89
Lorena - SP						
	População residente (Pessoas)			População residente (Percentual)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
<b>Total</b>	73146	77990	82537	100	100	100
<b>Urbana</b>	69675	75097	80173	95,25	96,29	97,14
<b>Rural</b>	3471	2893	2364	4,75	3,71	2,86

Fonte: IBGE – Censo Demográfico.

A partir dos dados apresentados na tabela 4 verifica-se que o município teve taxa de crescimento geométrico<sup>3</sup> nos últimos 2 períodos entre Censos Demográficos no país, com taxa semelhante nos períodos 1991-2000 e 2000-2010, sendo respectivamente 6,6% e 5,8%, entretanto este crescimento está aquém da taxa regional, que registrou para os mesmos períodos taxas muito maiores, 20,6 e 13,7, respectivamente.

Baseado nestas informações, verifica-se que o responsável pelo crescimento demográfico dos recortes analisados foram as taxas de crescimento da população urbana.

Ainda segundo os dados da tabela 4, observa-se que a zona rural continuou sofrendo êxodo, entre 1991 e 2010, pois houve decréscimo populacional em ambas as escalas, exceto pela década de 90 no Vale do Paraíba, ou seja, reflexo de uma área rural decadente, que não atrai população, em contraste a uma próspera área urbana, que continua a atrair pessoas e aumentar seu contingente populacional.

Sobre este esvaziamento da zona rural e inchaço do aglomerado urbano, destaca-se a diferença entre a infraestrutura de serviços públicos entre as zonas urbana e rural do município de Lorena.

Visivelmente discrepantes, enquanto na zona urbana há quase que universalizados os serviços de distribuição de água e coleta de lixo, onde 95,98% da população era atendida

<sup>3</sup> Taxa de crescimento geométrico é o crescimento médio da população em determinado período de tempo. Geralmente, considera-se que a população experimenta um crescimento exponencial ou geométrico (SEADE).

por estes serviços, na zona rural somente 0,1% dos domicílios eram atendidos por estes mesmos serviços, segundo dados do Censo Demográfico 2010.

Tabela 5 - Domicílios de Lorena segundo a situação do domicílio, forma de abastecimento de água e o destino do lixo, em unidades e percentual.

	<b>Água</b>	<b>Lixo</b>	<b>Domicílios (Unidades)</b>	<b>Domicílios (Percentual)</b>
Total	Total	Total	25074	100
	Rede geral	Coletado	24092	96,08
Urbano	Total	Total	24403	97,32
	Rede geral	Coletado	24067	95,98
Rural	Total	Total	671	2,68
	Rede geral	Coletado	25	0,1

Fonte: Censo Demográfico 2010.

Outro motivo que pode ser apontado como fator de desequilíbrio entre o urbano e o rural é a valorização das atividades agropecuárias.

Observando os dados da tabela abaixo, verifica-se valores semelhantes para o Vale e Lorena quando se analisa o quantitativo maior de proprietários de estabelecimentos rurais que realizavam atividades não-agropecuárias e que tinham atividades fora do estabelecimento agropecuário em relação aos números do Estado de São Paulo.

Enquanto isso, nos números do Estado de São Paulo é maior o quantitativo de proprietários rurais que realizam atividades agropecuárias e que não tinham atividade econômica fora do estabelecimento agropecuário.

Tabela 6 - Percentual de tipo de atividade do proprietário dos estabelecimentos agropecuários (%)

	<b>São Paulo</b>	<b>Vale do Paraíba</b>	<b>Lorena</b>
Total	100	100	100
Tinha atividade econômica fora do estabelecimento agropecuário	35,8	43,51	41,67
Agropecuária	12,33	5,54	7,08
Não-agropecuária	21,2	37,23	33,75
Agropecuária e não-agropecuária	2,27	0,75	0,83
Não tinha atividade econômica fora do estabelecimento agropecuário	64,2	56,49	58,33

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 2006

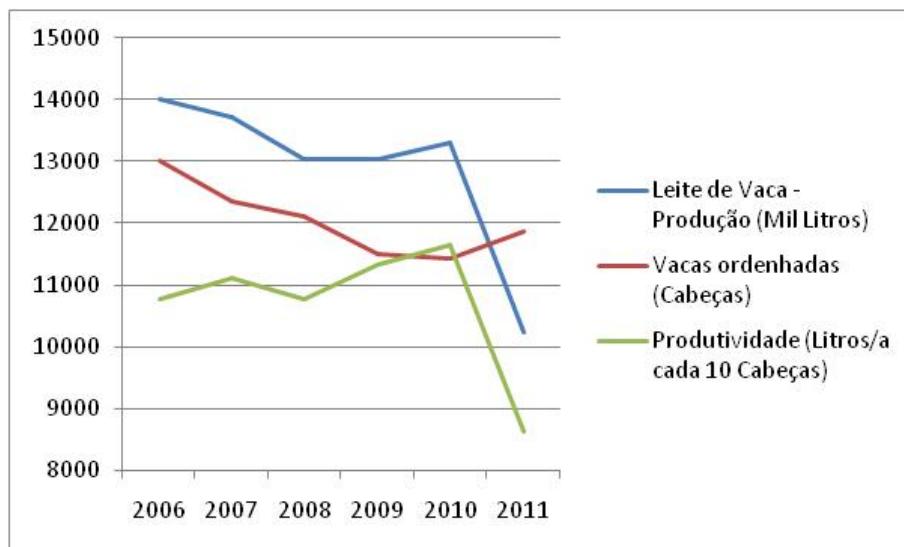
Outras consequências desta desvalorização das atividades agropecuárias, além do êxodo rural já destacado, são a desconcentração de terras e o aumento da silvicultura<sup>4</sup>.

Com relação a desconcentração de terras, verifica-se que a distribuição de terras no Estado de São Paulo, na região do Vale do Paraíba e no município de Lorena, nos últimos dois Censos Agropecuários, não caminham no mesmo sentido.

Enquanto existe a tendência de concentração de terra no Estado, o inverso, uma desconcentração, ocorre no Vale do Paraíba e em Lorena, é possível esta conclusão ao observar que o número de pequenas propriedades diminui no Estado e aumenta nas outras duas áreas analisadas, e em contrapartida o inverso acontece com as maiores propriedades que tem aumentado no Estado e diminuído no Vale e em Lorena, o que tem relação com os dados sobre atividades agropecuárias nestes recortes.

A pecuária desde a decadência do café, vinha sendo a principal atividade agropecuária na região, contudo esta produção, apesar de constatada como ainda sendo a principal, a partir dos dados da pesquisa de Produção Agrícola Municipal, está em decadência nos últimos anos, como se pode observar os dados de Lorena no gráfico 1, onde verifica-se um declínio nos últimos anos dos números para produção de leite e de vacas ordenhadas.

Gráfico 1 - Dados de produção agrícola do município de Lorena



Fonte: IBGE - Produção agrícola municipal

<sup>4</sup> Na região do Vale do Paraíba a silvicultura é caracterizada pelo plantio de bosques de eucalipto para produção de celulose.

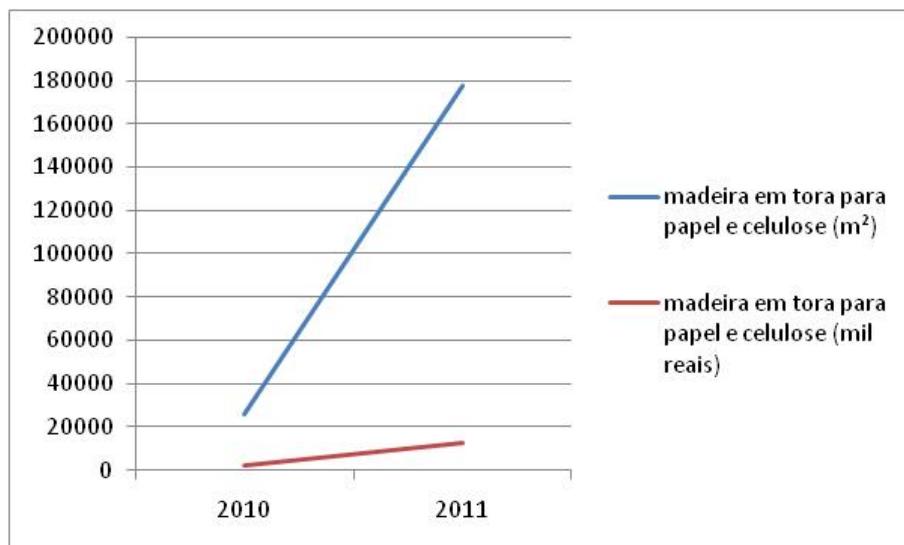
Este declínio da produção e a decorrente desvalorização das atividades agropecuárias nos estabelecimentos agropecuários em Lorena, trazem consigo a emergência de novos rumos à propriedade rural.

Assim como nas invasões mineiras a terras barata foi a atração, aqui a história se repete.

Se o valor da terra é relativo àquilo que ela possa produzir, a diminuição das atividades agropecuárias desvalorizam a terra e permitem outros mercados adquirir estas terras para outros fins, como por exemplo, plantio de eucalipto para indústria do papel e da celulose ou ao mercado imobiliário que cada vez mais expande residências para o espaço rural já que uma, ainda pequena, parcela da população vê na zona rural a oportunidade de uma melhor qualidade de vida já não encontrada nos grandes núcleos urbanos.

Dentre os dados disponibilizados pelo IBGE, entre toda a produção municipal destaca-se o aumento considerável da produção de madeira em tora para papel e celulose.

Gráfico 2 - Dados de Produção Agrícola do município de Lorena



Fonte: IBGE - Produção da extração vegetal e da silvicultura

Estes fatores, desvalorização das atividades agropecuárias, declínio da atividade leiteira, aumento da atividade de silvicultura, a desconcentração de terra e a prosperidade da zona urbana, podem ser considerados causa e consequência do esvaziamento populacional do rural e inchaço do urbano.

## **6. RESULTADOS**

### **6.1. Análise da Paisagem**

Esta etapa metodológica tem a intenção de identificar e analisar a paisagem do território estudado com base na ocupação urbana, com suas redes e fluxos, possibilitando uma real interpretação dos diversos processos de apropriação e transformação da paisagem.

A análise da paisagem aplicada neste trabalho reconhece a pluralidade dos conceitos espaço e paisagem, e, portanto não pretende esgotar esta discussão.

Assim, conceituação destes termos feita por Milton Santos (2008), apresenta paisagem como um conjunto de formas que num dado momento, exprime as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza.

Estas formas supracitadas são um conjunto de objetos reais, concretos e transtemporais, juntando objetos passados e presentes, em uma construção transversal.

Segundo ainda este autor, o espaço, por sua vez, é um conjunto de “formas mais a vida que as anima” e “é sempre uma situação única”.

A paisagem, a partir desta conceituação, reflete o resultado de um conjunto de processos biofísicos e sociais em escalas e tempos diversos, contendo elementos que integram ou fragmentam o território, enquanto o conceito de espaço se refere a “uma base referencial, os recortes da dinâmica da paisagem em suas diversas escalas de análise, de apreensão e de intervenção, e as delimitações de territórios” (SCHLEE et al, 2008, p.4).

A análise da paisagem utiliza ainda em sua metodologia as unidades de paisagem, que podem ser entendidas como “áreas homogêneas que possuem elementos não necessariamente iguais, mas padrões semelhantes que as agregam ou diferenciam. Essas características podem ser relevo, tecido urbano, uso do solo, urbanização, grau de polarização, entre outros” (Tangari et al, 2012, p.58).

A metodologia foi estruturada em reflexões teóricas, envolvendo tanto debates conceituais, quanto o desenvolvimento de cartografia específica com base ao atendimento dos objetivos da pesquisa, além de trabalhos de campo para observação das diferentes unidades de paisagem.

O desenvolvimento da cartografia foi realizado utilizando dados levantados em campo,

como fotografias e conversa com a população local, além de mapas do município fornecidos pela agência do IBGE responsável e imagens de satélite, que possibilitaram a elaboração do mapa classificado conforme as principais unidades de paisagem definidas e identificadas: mancha urbana consolidada, zona rural, zona industrial, várzea do rio Paraíba do Sul e unidade de conservação.



Figura 5 – Imagem de satélite marcada com a área da Mancha Urbana Consolidada

O mapa, com a identificação das unidades de paisagem foi processado com auxílio de imagens de satélite do software Google Earth no software QGIS.

O mapa com o resultado da análise da paisagem está no tópico Resultados, contudo é oportuno salientar a importância desta etapa metodológica no reconhecimento do território estudado. A partir desta etapa que pode-se delinear a análise central do trabalho, ao permitir identificar os ribeirões e compará-los, destacando suas características comuns e diferenças.

## 6.2. O Mapa de Exclusão

Com fora visto a respeito de índices e indicadores sociais e econômicos, comumente tem sido utilizado a escala municipal, o que é uma representação da média destas variáveis no território, e não se consegue exprimir as diferenças e desigualdades internas do município.

A metodologia do Mapa da Exclusão/Inclusão Social de São Paulo, foi elaborado pelo Núcleo de Segurança e Assistência Social da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (Sposati, 1996) e constitui a primeira experiência nacional na construção de indicadores intra-urbanos (Koga, 2001).

Com o objetivo de retratar a cidade em seus detalhes, a metodologia do Mapa de Exclusão, procura estabelecer novas relações entre dados estatísticos disponíveis, construindo e apresentando um índice composto que retrata o contexto das desigualdades internas da cidade.

O mapa da Exclusão pretende a partir da “construção de indicadores territoriais intra-urbanos que partem do conceito de heterogeneidade” (Sposati, 2000, p.3) ser uma ferramenta para que a cidade se conheça melhor, sendo os mapas gerados por esta metodologia um novo olhar sobre a heterogeneidade da dinâmica socioeconômica nas diferentes parcelas do território municipal e não mais uma média da cidade.

Na metodologia original do mapa de exclusão, o Índice de exclusão (lex) é construído a partir de utopias que compõe dimensões do desenvolvimento. Estas utopias são: Autonomia de Renda, Desenvolvimento Humano, Qualidade de Vida e Equidade.

O conceito destas utopias parte de uma concepção de heterotopia<sup>5</sup>, utilizada por Sposati (1996), que as define assim:

- Autonomia: “o conceito de autonomia é compreendido, no âmbito do Mapa da Exclusão/Inclusão Social, como a capacidade e a possibilidade do cidadão em suprir suas necessidades vitais, especiais, culturais, políticas e sociais, sob as condições de respeito às ideias individuais e coletivas, supondo uma relação na qual o Estado é responsável por assegurar necessidades de satisfação coletivas, mas também, em que o cidadão tem condições de complementá-las com acesso à oferta privada; supõe a possibilidade de exercício de liberdades, tendo reconhecida

---

<sup>5</sup> Conceito elaborado por Michel Foucault para descrever espaços que têm múltiplas camadas de significação, cuja complexidade não pode ser vista imediatamente.

*a sua dignidade, e a possibilidade de representar pública e partidariamente os seus interesses sem ser obstaculizado por ações de violação dos direitos humanos e políticos ou pelo cerceamento à sua expressão. Sob esta concepção, o campo da autonomia inclui não só a capacidade do cidadão se autosuprir, desde o mínimo da sobrevivência até necessidades mais específicas, como a de usufruir de segurança social pessoal mesmo quando na situação de recluso ou apenado. É este o campo dos direitos humanos fundamentais”.*

- Qualidade de Vida: “*a noção de qualidade de vida envolve duas grandes questões: a qualidade e a democratização dos acessos às condições de preservação do ser humano, da natureza e do meio ambiente. Sob esta dupla consideração entendeu-se que a qualidade de vida é a possibilidade de melhor redistribuição – e usufruto – da riqueza social e tecnológica aos cidadãos de uma comunidade; a garantia de um ambiente de desenvolvimento ecológico e participativo de respeito ao homem e à natureza, com o menor grau de degradação e precariedade*”.
- Desenvolvimento Humano: “*o estudo do desenvolvimento humano tem sido realizado pela ONU/PNUD, por meio do Indicador de Desenvolvimento Humano (IDH). Com base em suas reflexões, entende-se que o desenvolvimento humano é a possibilidade de todos os cidadãos criarem uma sociedade melhor e desenvolverem seu potencial com menor grau possível de privação e de sofrimento; a possibilidade da sociedade poder usufruir coletivamente do mais alto grau de capacidade humana*”.
- Eqüidade: “*o conceito de eqüidade é concebido como o reconhecimento e a efetivação, com igualdade, dos direitos da população, sem restringir o acesso a eles nem estigmatizar as diferenças que conformam os diversos segmentos que a compõem. Assim, eqüidade é entendida como possibilidade das diferenças serem manifestadas e respeitadas, sem discriminação; condição que favoreça o combate das práticas de subordinação ou de preconceito em relação às diferenças de gênero, políticas, étnicas, religiosas, culturais, de minorias etc*”.

O Mapa da Exclusão assume um significado político e participativo, visto que à medida que espacializa as desigualdades permite a qualquer cidadão uma fácil compreensão e assim permeia participação a fim de se estabelecer os princípios gerais que norteariam um compromisso político com vistas a proporcionar o crescimento econômico garantindo igualdade, melhores condições de vida e a sustentabilidade dos recursos naturais.

### *6.2.1. O Método Original*

Conceituadas as Utopias, é preciso agora entender como Sposati estruturou para quantificá-las a partir dos dados que havia à disposição.

Esta metodologia utiliza o conceito de exclusão/inclusão social, considerando a existência de uma relação intrínseca entre a exclusão e a inclusão social no espaço, e que ambas são resultante de uma interação entre múltiplas dimensões, assim como o desenvolvimento.

A modelagem dessas múltiplas dimensões é concretizada através do conceito de heterotopia, que considera na composição do índice de exclusão/inclusão social a fusão de quatro diferentes Utopias de Inclusão Social denominadas Autonomia, Desenvolvimento Humano, Qualidade de Vida e Equidade, e estas dimensões utópicas são igualmente compostas por índices simples e/ou compostos.

Para isso o Mapa da Exclusão original contém, segundo a autora (Sposati, 2001), três linguagens: a numérica e estatística, a cartográfica e a analítica, e para isto utiliza variáveis de diversas fontes, entre as quais, em meio dados de paróquias e secretarias municipais e estaduais, se destaca os dados censitários coletados pelo IBGE.

O estudo original fora feito para o município de São Paulo, onde existia a disponibilidade destes dados, além das informações públicas do IBGE, contudo, nas experiências deste método em outros territórios não foi possível considerar as mesmas variáveis, por conta da indisponibilidade de alguns destes dados.

Então foram feitas adaptações deste método posteriormente ao original, inclusive aqui neste estudo. As variáveis do método original estão tabeladas abaixo, tendo destaque em vermelho aquelas cuja fonte fora o IBGE.

A natureza relacional do fenômeno é quantitativamente representada através da associação de uma escala que qualifica as medidas de cada índice em relação a um referencial de inclusão.

Tabela 7 – Variáveis utilizadas no Método Original do Mapa da Exclusão com destaque para as variáveis oriundas do IBGE.

UTOPIA DE AUTONOMIA DE RENDA		Escala
Íex Autonomia	Precária condição de sobrevivência	-1 a 0
	Distribuição de renda dos chefes de família	-1 a 1
	População de rua	-1 a 0
	Oferta de emprego	-1 a 1
UTOPIA DE DESENVOLVIMENTO HUMANO		Escala
Íex Desenvolvimento Humano	Risco de morte	-1 a 0
	Presença de violência	-1 a 0
	Desenvolvimento educacional	-1 a 1
	Concentração de pessoas com mais de 70 anos (Longevidade)	0 a 1
	Alfabetização de 5 a 9 anos (Alfabetização precoce – estímulo a educação)	0 a 1
UTOPIA DE QUALIDADE DE VIDA		Escala
Íex Qualidade de Vida	Deficit de serviços sociais	-1 a 1
	Tempo útil (Transporte público)	-1 a 1
	Atração de investimentos	0 a 1
	Qualidade Ambiental – porcentagem de domicílios com água, lixo e esgoto	-1 a 1
	Conforto Domiciliar – média de moradores por domicílio	-1 a 1
UTOPIA DE EQUIDADE		Escala
Íex Equidade	Concentração de mulheres analfabetas	-1 a 0
	Concentração de mulheres responsáveis	-1 a 1

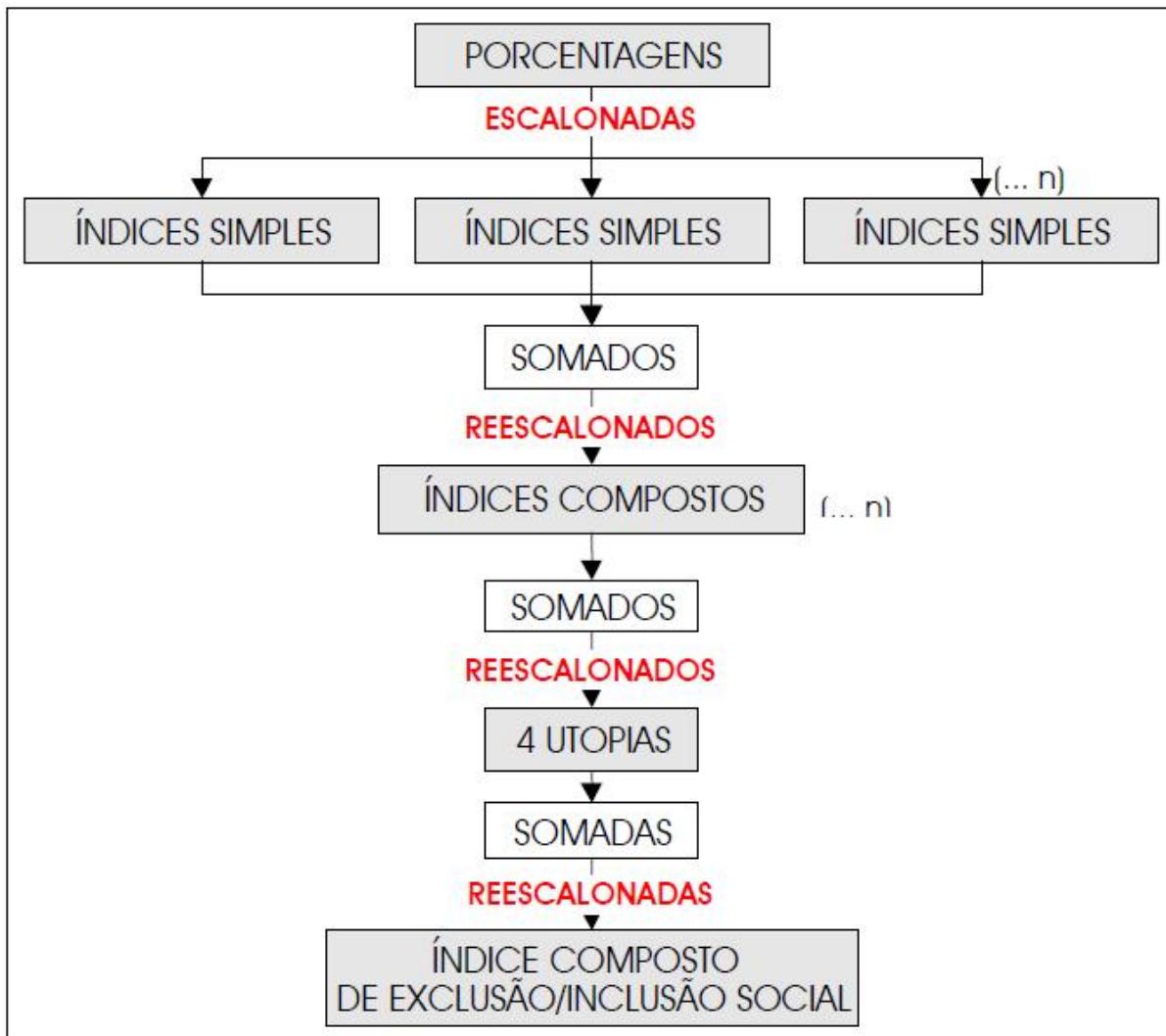
Não é escopo deste trabalho debater o procedimento quantitativo do método do Mapa da Exclusão, contudo é importante entender como o método quantifica em exclusão/inclusão.

Para isso, o método estabelece o limiar entre a exclusão (índices variando de -1 á 0) e a inclusão (índices variando de 0 à +1) para cada componente do índice, que é definido pelas condições mínimas necessárias à inclusão social ou pela distribuição desta componente no território como um todo.

Para compor as utopias e o índice, a partir destas variáveis todas, é feito um escalonamento entre os resultados de cada uma destas variáveis que compõe cada uma das utopias, e depois o índice, cujo resultado pode variar dependendo da variável entre -1 e 1, conforme o diagrama abaixo.

Portanto, para a construção do índice é feita uma transformação numérica que gera uma escala de representação que varia entre -1 e 1 para cada indicador, posteriormente para cada utopia e, por fim, para o índice de exclusão, segundo as equações descritas na tabela abaixo.

Figura 6 - Fluxograma do escalamento para compor as utopias e o índice.



Fonte: Genovez (2002).

Os resultados do lex e suas utopias estão no tópico Resultados enquanto os resultados para cada componente estão em tabelas e gráficos que se encontram na seção de anexos.

O mais importante neste ponto do estudo é entender que este método busca, a partir do arcabouço teórico considerado, em associação com o universo de variáveis disponíveis para a composição dos índices, expressar as múltiplas dimensões consideradas, os limiares de inclusão, a diversidade territorial das desigualdades sociais expressa nos mapas e consequentemente o direcionamento e o planejamento de Políticas Públicas no espaço urbano.

Figura 7 - Equações de transformação numérica do método original do Mapa da Exclusão

EQUAÇÕES UTILIZADAS PARA GERAR AS ESCALAS DE REPRESENTAÇÃO:		
Escala de -1 a 0	Escala de 0 a +1	Escala de -1 a +1
Equação (a):	Equação (b):	Equação (c):
$(-1 \text{ a } 0) = - (V_{\text{observado}} - V_{\text{mínimo}}) / (V_{\text{máximo}} - V_{\text{mínimo}})$	$(0 \text{ a } +1) = (V_{\text{observado}} - V_{\text{mínimo}}) / (V_{\text{máximo}} - V_{\text{mínimo}})$	$(-1 \text{ a } +1) = (2 * (V_{\text{observado}} - V_{\text{mínimo}})) / (V_{\text{máximo}} - V_{\text{mínimo}}) - 1$

### 6.2.2. O Método Revisto

Após a versão original, o método do Mapa da Exclusão fora utilizado em outros recortes, cada um com suas adaptações, e para este estudo utilizou-se ma adaptação intitulada aqui como Método Revisto.

Os estudos do Método Revisto foram desenvolvidos por Genovez (2002) e têm como ponto de partida a utilização e adaptação do índice de exclusão/inclusão social desenvolvido para São Paulo à área urbana de São José dos Campos.

Para adaptar o método inicialmente criado para distritos de São Paulo para ser utilizado em outro município, Genovez fez adaptações no método quantitativo.

A primeira adaptação foi utilizar como unidade de análise territorial os setores censitários do IBGE em São José dos Campos, e consequentemente, diminuiu suas fontes de dados,

utilizando como única fonte de dados para a composição do Mapa de Exclusão, o Censo Demográfico de 1991 do IBGE, descartando as demais variáveis.

Esta alteração na metodologia buscou ir além da simples espacialização de índices para o diagnóstico das áreas de exclusão/inclusão social, neste contexto, ao aumentar a resolução espacial em busca da menor escala possível, buscou descobrir não apenas onde, mas no que se deve investir com maior ênfase mediante as diferentes realidades que compõe a cidade utilizando indicadores públicos de fácil acesso.

Tabela 8 – Variáveis utilizadas no Método Revisto do Mapa da Exclusão.

<b>UTOPIA DE AUTONOMIA DE RENDA</b>		<b>Escala</b>
lex Autonomia	Precária condição de sobrevivência	-1 a 0
	Distribuição de renda dos chefes de família	-1 a 1
<b>UTOPIA DE DESENVOLVIMENTO HUMANO</b>		<b>Escala</b>
lex Desenvolvimento Humano	Desenvolvimento educacional	-1 a 1
	Concentração de pessoas com mais de 70 anos (Longevidade)	0 a 1
	Alfabetização de 5 a 9 anos (Alfabetização precoce – estímulo a educação)	0 a 1
	Alfabetização de 10 a 14 anos (Alfabetização tardia – precária)	-1 a 0
<b>UTOPIA DE QUALIDADE DE VIDA</b>		<b>Escala</b>
lex Qualidade de Vida	Qualidade Ambiental – porcentagem de domicílios com água, lixo e esgoto	-1 a 1
	Conforto Domiciliar – média de moradores por domicílio	-1 a 1
<b>UTOPIA DE EQUIDADE</b>		<b>Escala</b>
lex Equidade	Concentração de mulheres analfabetas	-1 a 0
	Concentração de mulheres responsáveis	-1 a 1

Fonte: Genovez (2002)

### 6.2.3. O Método Atualizado

O método do Mapa de Exclusão, que fora novamente atualizado neste trabalho, será referido aqui como Método Atualizado.

Assim como o Método Revisto, de Genovez, o método do Mapa de Exclusão é aplicado utilizando somente os dados do Censo Demográfico do IBGE agregados por setores censitários, o que o torna derivado do Método Revisto, e não do Original.

Partindo do método revisto, além de uma atualização dos dados por trabalhar com o Censo Demográfico mais recente, de 2010, tiveram dados que não puderam ser mantidos no cálculo do Método Atualizado.

Os dados utilizados pelo Método Revisto e que não puderam ser considerados neste estudo foram por conta de não terem sido coletados da mesma forma pelo IBGE através

de seu questionário básico<sup>6</sup> do Censo Demográfico de 2010, ou o autor optou pela exclusão/inclusão de dados por motivos de melhor interpretação do território e do desenvolvimento.

Portanto, as variáveis consideradas para elaboração do Mapa da Exclusão do município de Lorena estão relacionadas abaixo e devidamente explicadas nos tópicos de cada utopia.

Tabela 9 – Variáveis propostas para o Método Atualizado do Mapa da Exclusão.

UTOPIA DE AUTONOMIA DE RENDA		Escala
<b>Iex Autonomia</b>	Distribuição de Renda das Pessoas de 10 anos ou mais de idade	-1 a 1
	Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (com e sem rendimento)	-1 a 1
UTOPIA DE DESENVOLVIMENTO HUMANO		Escala
<b>Iex Desenvolvimento Humano</b>	Concentração de pessoas com mais de 70 anos (Longevidade)	0 a 1
	Alfabetização de 5 a 9 anos (Alfabetização precoce)	0 a 1
	Alfabetização de 10 a 14 anos (Alfabetização tardia)	-1 a 0
UTOPIA DE QUALIDADE DE VIDA		Escala
<b>Iex Qualidade de Vida</b>	Qualidade Ambiental – porcentagem de domicílios com água, lixo e esgoto	-1 a 1
	Conforto Domiciliar – média de moradores por domicílio	-1 a 1
	Habitação Precária – porcentagem de domicílios improvisados	-1 a 0
UTOPIA DE EQUIDADE		Escala
<b>Iex Equidade</b>	Razão entre salário médio de homem e mulher	-1 a 0
	Mulheres Responsáveis	0 a 1

#### 6.2.4. Utopia de Autonomia de Renda

A utopia Autonomia de Renda significa, para Sposati (1996) a capacidade e a possibilidade do cidadão em suprir suas necessidades vitais, especiais, culturais, políticas e sociais.

Para a dimensão Utopia de Autonomia de Renda utilizamos neste trabalho o mesmo Iex que fora utilizado no Método Revisto, o Iex Distribuição de Renda, contudo houve alterações nas variáveis consideradas em relação ao Método Revisto de Genovez. É preciso considerar neste trabalho que ao longo das últimas duas décadas, desde a

<sup>6</sup> No Censo Demográfico o IBGE utiliza dois questionários, o **questionário básico** que é aplicado em todas as residências e permite a divulgação dos dados agregados por setores censitários, e o **questionário da amostra** que é aplicado em somente algumas casas e não tem divulgação na escala dos setores.

elaboração do método original, houve uma evolução do Brasil, com profundas alterações na família tradicional brasileira.

Enquanto o método original do Mapa de Exclusão considera somente dados econômicos do chefes de família, é preciso reconhecer que houve aumento da inserção de mulheres (Hoffmann e Leone, 2004) e jovens (DIEESE, 2007) no mercado de trabalho, que por sua vez aumentaram sua participação nas despesas dos domicílios.

Diante deste cenário, em vez de considerar a distribuição de renda somente entre os responsáveis pelo domicílio, ou Chefe de Família como era chamado no Censo de 2000, considera-se neste trabalho, para esta distribuição, todas as pessoas residentes no setor censitário que tinham 10 anos ou mais de idade e que tinham ou não rendimento.

Além desta diferença constatada na sociedade brasileira, um dado agregado por setor censitário presente nos resultados do Censo Demográfico de 2010 chamou a atenção durante a elaboração do método atualizado do Mapa de Exclusão, o Valor do Rendimento Nominal Mensal das Pessoas com 10 anos ou mais de idade, com ou sem rendimento.

Esta variável se trata de uma espécie de “PIB per capita” de cada setor censitário, em que considera todo o valor recebido mensalmente pelas pessoas com 10 anos ou mais de idade, com ou sem rendimento, soma esses valores e divide pelo número de pessoas, obtendo um valor do rendimento nominal mensal médio das pessoas deste setor.

O autor considerou esta uma variável que diz muito a respeito do setor, embora não possa ser considerada muito eficaz para setores que tenham poucos domicílios. Em setores de poucos domicílios esta variável pode causar *outliers*, que são valores muito discrepantes em relação aos demais analisados, e que neste caso devem ser tratados de forma especial, podendo ser excluídos ou isolados da análise.

Tabela 10 - Variáveis propostas para a Utopia de Autonomia de Renda.

UTOPIA DE AUTONOMIA DE RENDA	
lex Autonomia	Distribuição de Renda das Pessoas de 10 anos ou mais de idade com rendimento
	Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (com e sem rendimento)

### *6.2.5. Utopia de Desenvolvimento Humano*

A utopia Desenvolvimento Humano significa, para Sposati (1996), a possibilidade de todos os cidadãos de uma sociedade melhor desenvolverem seu potencial com o menor grau possível de privação e de sofrimento.

O Método Revisto do Mapa de Exclusão/Inclusão utiliza quatro lex diferentes para compor o escalonamento que calcula a dimensão Utopia de Desenvolvimento Humano.

Para cálculo desta Utopia, há um porém, por conta da fonte dos dados utilizados, pois os censos demográficos do IBGE acontecem somente a cada 10 anos, e neste meio tempo o IBGE altera o questionário conforme julgue necessário.

No Censo Demográfico de 2010, que fora utilizado neste trabalho, não existe, como em 2000, uma variável agregada por setores censitários que retrate anos de estudo das pessoas, o que inviabiliza dois lex previstos no cômputo desta Utopia, lex Escolaridade Precária e o lex Desenvolvimento Educacional, mantendo para esta utopia apenas os lex Estímulo a Educação e Longevidade.

Assim, o cálculo da Utopia de Desenvolvimento Humano utiliza para seu cálculo variáveis conforme apresentado na tabela abaixo.

Tabela 11 - Variáveis propostas para a Utopia de Desenvolvimento Humano.

UTOPIA DE DESENVOLVIMENTO HUMANO	
lex Desenvolvimento Humano	Longevidade – concentração de pessoas com mais de 70 anos
	Estímulo educacional – alfabetização precoce e tardia

### *6.2.6. Utopia de Qualidade de Vida*

A utopia Qualidade de Vida consiste, segundo Sposati (1996), na possibilidade de melhor redistribuição da riqueza social e tecnológica aos cidadãos de uma comunidade; a garantia de um ambiente de desenvolvimento ecológico e participativo de respeito ao homem e à natureza, com o menor grau de degradação e precariedade.

Para o cálculo desta utopia, inicialmente utilizava se indicadores de Qualidade Ambiental, Conforto Domiciliar, Habitação Precária, Propriedade Domiciliar, Presença/Déficit de

Serviços Sociais, Uso do Tempo Útil e Atração de Investimentos Públicos.

No Método Revisto foram desconsiderados os últimos três indicadores supracitados por conta de não fazerem parte do painel de dados do IBGE, além de uma diminuição de variáveis no indicador Habitação Precária pelo mesmo motivo.

Portanto, no Método Revisto o índice de Qualidade de Vida passou a ser formado pelos indicadores Qualidade Ambiental, Conforto Domiciliar e Habitação Precária.

Para o Método Atualizado que é apresentado neste trabalho, as variáveis utilizadas foram mantidas e são as que estão indicadas na tabela abaixo.

Tabela 12 – Variáveis propostas para a Utopia de Autonomia de Renda.

UTOPIA DE QUALIDADE DE VIDA	
<b>Iex Qualidade de Vida</b>	Qualidade Ambiental – porcentagem de domicílios com água, lixo e esgoto
	Conforto Domiciliar – média de moradores por domicílio
	Habitação Precária – porcentagem de domicílios improvisados

#### *6.2.7. Utopia de Equidade*

A utopia de Equidade é a única, dentre as quatro utopias componentes do índice de Exclusão/Inclusão Social, que manteve a composição originalmente proposta por Sposati (1996) no trabalho de Genovez (2002), sendo composta pela soma dos índices de concentração de Mulheres Chefe de Família e de Mulheres não Alfabetizadas.

Para a versão atualizada do método, que é utilizada neste trabalho, foram mantidas as variáveis originais, embora tenha havido a pretensão de se testar a desigualdade entre raças, além da desigualdade entre gêneros. Infelizmente não houve tempo hábil para testar esta possibilidade.

Portanto, as variáveis que estão sendo consideradas para a construção da Autonomia de Equidade do Mapa da Exclusão estão listadas abaixo:

Tabela 13 - Variáveis propostas para a Utopia de Autonomia de Renda.

UTOPIA DE EQUIDADE	
<b>Iex Equidade</b>	Mulheres Responsáveis
	Mulheres Alfabetizadas

### *6.3. Os ensaios de qualidade da água*

Dentre os recursos naturais essenciais a vida, a água é, com certeza, aquela que hoje apresenta maior vulnerabilidade e baixo poder de resiliência frente às pressões antrópicas e as mudanças climáticas, e é utilizada neste trabalho como parâmetro de análise da degradação ambiental.

O ciclo hidrológico está alterado por conta do aquecimento global, enquanto a população ainda aumenta, o uso da água também cresce, tanto no consumo quanto para o descarte de resíduos.

Essa mal uso da água gera uma relação causa-efeito da água para com o território que a detém, que por sua vez pode ser muito esclarecedora quanto aos processos sócio-econômicos-ambientais existentes neste território.

“[A cidade] Digere e expele, consome e dejeta, a tal ponto que o destino do lixo e do esgoto vai se tornar um dos índices de saturação do padrão de salubridade do meio urbano” (SPOSATTI, prefácio de KOGA, 2011).

Com relação aos indicadores relacionados a degradação ambiental na escala local, foi utilizado neste trabalho a análise da qualidade das águas nas microbacias hidrográficas principais do recorte territorial, pois tomar a microbacia como escala de intervenção, tem como ponto positivo o fato da maioria dos problemas de causa-efeito aí gerados correlacionar se ao uso local dos recursos hídricos (SILVA; PRUSKI, 2000).

A qualidade da água para este trabalho é definida como um conjunto de características de natureza física, química e biológica que assegura determinado uso ou conjunto de usos, tendo para isto que estar dentro de certos limites previstos na legislação vigente (DERISIO, 2000).

A água é um recurso finito, diferente do que se pensava na antiguidade, e quando o esgoto é lançado in natura, isto é, sem receber tratamento, pode-se esperar, na maioria das vezes, sérios prejuízos a qualidade dos cursos de água que recebem este despejo direto de efluentes residuais, sejam eles domésticos, agropecuários ou industriais.

A partir da constatação de que diferentes fontes poluem a água, que por sua vez sofre danos de natureza diversa de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, radioativas e térmicas deste esgoto despejado, analisar estas características pode ser esclarecedor com relação as condições de apropriação deste recurso, como por exemplo,

é possível diferenciar o tipo de poluição doméstica da industrial, que são diferentes da poluição agropastoril. Algumas das características principais destas diferentes fontes de poluição são (MOTA, 1995):

- O esgoto doméstico tem composição mais ou menos definida, variando em função da sua concentração, dos hábitos da população, do sistema de esgotamento e da natureza de outras contribuições além das domiciliares, mas sabe se que é composto basicamente por matéria orgânica solúvel, que provoca a depleção<sup>7</sup> do oxigênio dissolvido na água, que por sua vez é muito importante para garantir a sobrevivência da vida aquática;
- O esgoto industrial varia em função do tipo de processamento utilizado, mas sabe se que no Brasil as mais poluidoras são as indústrias de papel e celulose, química, açúcar e álcool, aços e outros metais, têxtil, laticínios, curtumes e petroquímicas, cada uma com seus resíduos poluidores que podem ir, por exemplo, de elementos potencialmente tóxicos, como os metais pesados, à óleos e graxas, dependendo da fonte poluidora;
- O esgoto agropastoril tem como fontes mais significativas os pesticidas, os fertilizantes e os excrementos de animais. Os fertilizantes são ricos em nutrientes, especialmente nitrogênio e fósforo, que aumentam a eutrofização<sup>8</sup> dos corpos d'água.

Com relação a poluição que os corpos d'água desse estudo recebem, o crescimento populacional das cidades tende a agravar este problema, uma vez que há relação direta entre aumento populacional e aumento no volume de esgoto coletado.

Identificar, analisar e suprimir as diferentes formas de poluição relacionando-a com a dinâmica populacional é um importante passo para combater a degradação da qualidade ambiental e caminhar em direção ao desenvolvimento sustentável.

A qualidade da água pode ser analisada por critérios abióticos (físico-químicos) e bióticos (biológicos), e para cada um destes há limites de alguns parâmetros que interferem na conservação do ecossistema aquático e proteção da saúde humana.

Neste estudo são considerados somente os fatores abióticos da poluição das águas, e para se definir as principais variáveis analisadas nos ensaios realizados para composição

---

<sup>7</sup> Diminuição ou extinção do oxigênio dos corpos d'água.

<sup>8</sup> Fenômeno causado pelo excesso de nutrientes numa massa de água, provocando um aumento excessivo de algas.

dos indicadores de degradação ambiental de corpos d'água, foram utilizadas análises exploratórias com base na indicação da composição de elementos do esgoto doméstico, industrial e agropastoril descritos na literatura (MOTA, 1995; COELHO, 2012; JORDÃO & PESSOA, 2009).

A poluição, além de classificada em abiótica ou biótica, também pode ser classificada por conta da forma como chega ao corpo d'água, que pode ser de forma pontual ou difusa.

A poluição pontual é caracterizada por lançamentos individualizados, como o despejo de esgotos sanitários ou de efluentes industriais, e podem ser mais facilmente identificadas, tendo seu controle mais rápido e eficiente.

Na poluição difusa, os poluentes são introduzidos ao corpo d'água ao longo de sua extensão, de forma distribuída e não concentrada, geralmente através da drenagem pluvial, que veicula poluentes de origem agrícola como fertilizantes e pesticidas, e poluentes urbanos, como a sujeira das ruas e resíduos sólidos mal descartados.

Para este trabalho pretende se retratar a poluição pontual, pois é esta que permanece contínua ao longo do tempo, independente da ocorrência de chuvas, e por conta disto foram definidos os pontos de coleta de amostra que pudessem corroborar nesta caracterização.

O plano de amostragem é descrito no próximo tópico, contudo, é preciso neste ponto explicar que foram considerados seis pontos de amostragem, dois em cada ribeirão, e estes foram sistemática e periodicamente analisados.

Das amostras coletadas de água foram retratadas suas características físicas e o quantitativo de elementos químicos presentes.

Nos ensaios realizados no Laboratório Ambiental da Universidade de São Paulo (USP), no campus da Escola de Engenharia de Lorena (EEL), foram realizadas análises exploratórias para os seguintes elementos ou características: o pH, a temperatura, a turbidez, a demanda química de oxigênio (DQO), detergente, sólidos, e a quantidade de nitrogênio (N), fósforo (P), alumínio (Al), arsênio (As), prata (Ag), boro (B), bário (Ba), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), estanho (Sn), ferro (Fe), manganês (Mn), níquel (Ni), chumbo (Pb), selênio (Se) e zinco (Zn).

Os metais foram analisados utilizando um Espectrômetro de Emissão Ótico, modelo Optima 8000 da fabricante Perkin Elmer, que é capaz de analisar com alta precisão a maior parte dos elementos inorgânicos, já as demais características, pH, turbidez, DQO,

temperatura, sólidos, detergente e Nitrogênio são analisados por métodos de laboratórios tradicionais.

O que estes elementos causam aos corpos d'água está descrito na tabela abaixo.

Tabela 14 – Características dos elementos investigados e efeitos nos corpos d'água.

Matéria orgânica solúvel	Provoca a depleção (diminuição ou mesmo a extinção) do oxigênio dissolvido, contido na água dos rios e estuários.
Elementos potencialmente tóxicos	Ex.: cianetos, alumínio, prata, arsênio, boro, bário, cádmio, cromo, cobre, níquel, chumbo, selênio, zinco, etc. Apresentam problemas de toxicidade (a partir de determinadas concentrações), tanto às plantas quanto aos animais e ao homem, podendo ser transferidos através da cadeia alimentar.
Turbidez	Indesejável do ponto de vista estético. Exige maior quantidade de produtos químicos para o tratamento dessa água. Interfere na fotossíntese das algas nos lagos (impedindo a entrada de luz em profundidade).
Nutrientes	Principalmente nitrogênio e fósforo, aumentam a eutrofização dos lagos e pântanos. Inaceitáveis nas áreas de lazer e recreação.

Fonte: MOTA (1995)

A presença ou não destas características deve ser analisada considerando uma eficiente gestão dos recursos hídricos, como o enquadramento, por exemplo, que deve proporcionar o uso múltiplo das águas, tais como: preservação das comunidades aquáticas, abastecimento doméstico, recreação, irrigação, dessedentação animal navegação, produção de energia, etc.

#### 6.3.1. Plano de amostragem

O monitoramento e diagnóstico da qualidade dos corpos d'água é complexo e envolve diferentes parâmetros, que serão utilizados para diagnosticar as condições atuais da água e fornecer subsídios para tomada de decisão de medidas preventivas e corretivas, com base na legislação vigente.

A etapa de amostragem é muito importante neste diagnóstico, é preciso ser um retrato fidedigno do local amostrado e o plano de amostragem deve ainda analisar a flutuação sazonal destes parâmetros, que podem ter maior ou menor capacidade de assimilação pelas águas ao longo do ano.

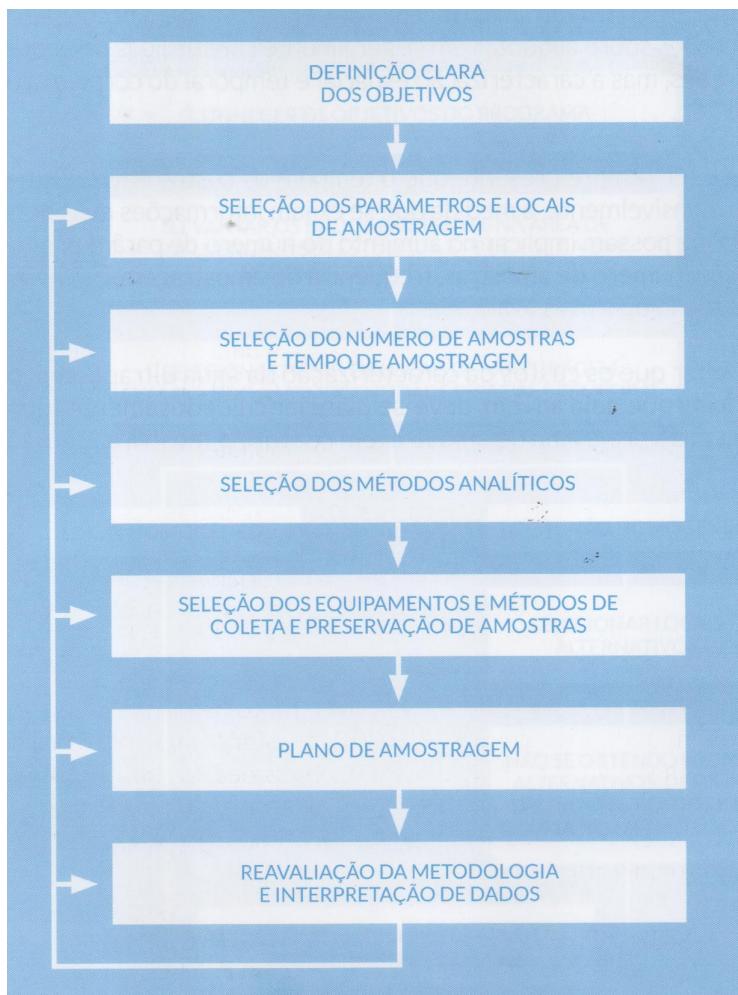


Figura 8 - Etapas de análise de águas superficiais. Fonte: CETESB (2011).

Na elaboração do plano de amostragem deste trabalho foi utilizado o resultado da etapa metodológica anterior, a Análise da Paisagem.

A partir da Análise da Paisagem foi possível identificar e ilustrar as diferentes forma de ocupação do território, obtendo áreas homogêneas de paisagem classificadas sobre o mapa, e assim, permitiu a determinação da localização dos pontos de amostragem, em um total de seis pontos de amostragem, dois pontos para cada ribeirão.

A quantidade de pontos e amostras foi definida pela demanda suportada pelo laboratório que faria as análises.

Para definir a localização foi escolhida a classe mancha urbana consolidada, que fora identificada na Análise da Paisagem, como limite do estudo, pois esta representa o

aglomerado populacional, local de maior vulnerabilidade ambiental e onde estão mais presentes as desigualdades sociais.

Assim, é considerado o polígono criado desta Unidade de Paisagem como recorte da análise quantitativa, onde, para cada ribeirão, determinou-se o ponto de amostragem 1 (p1) e o ponto de amostragem 2 (p2) como sendo sua montante e jusante, em relação a este polígono.

Portanto, cada ribeirão ficou com seus pontos de coleta p1 e p2, entrada e saída, respectivamente, do polígono que determinada a mancha urbana consolidado e assim pode-se medir a variação dos poluentes de cada ribeirão, como pode ser visto na figura abaixo.



Figura 8 – Pontos de amostragem

A escolha destes pontos para coleta das amostras de água teve como objetivo:

- Determinar a contribuição da zona rural e indústrias a margem da rodovia

Presidente Dutra na degradação da qualidade da água a partir da leitura do p1 de cada ribeirão;

- Determinar a contribuição da área urbana na degradação da qualidade da água a partir da variação entre o p1 e o p2 de cada ribeirão.;
- Identificar as características da água que chega *in natura* por estes ribeirões ao rio Paraíba do Sul e a UC, Floresta Nacional de Lorena, a partir da leitura do p2 de cada ribeirão;

É importante, neste momento, salientar que para a análise pretendida neste estudo, no que se refere aos ensaios de qualidade da água, não é o valor absoluto dos indicadores de degradação ambiental que serão utilizados, mas o valor relativo, ou seja, serão consideradas na análise final as diferenças entre os níveis de poluição entre os pontos do mesmo ribeirão e entre um ribeirão e outro.

Os ensaios ocorreram entre os meses de janeiro a agosto de 2014 no intuito de caracterizar os ribeirões em seus diferentes regimes pluviométricos ao longo do ano.

Para esta caracterização foram utilizados valores pluviométricos acumulados por mês nos últimos 10 anos para os dois municípios vizinhos de Lorena, Guaratinguetá e Cachoeira Paulista, pois Lorena não possuía estação meteorológica (agora já tem, desde maio de 2014).

Os dados dos municípios vizinhos permitiram concluir que historicamente os meses de maior e menor incidência de chuva são janeiro e agosto, respectivamente.

Abaixo há os valores pluviométricos acumulados por mês nos últimos 10 anos para Guaratinguetá e Cachoeira Paulista.

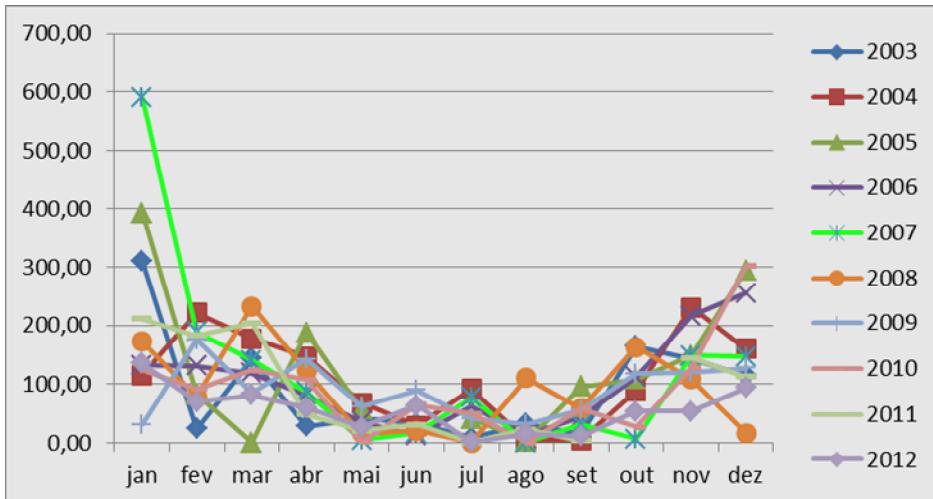


Gráfico 3 – Chuva acumulada por mês no município de Cachoeira Paulista (mm).  
Fonte: INPE.

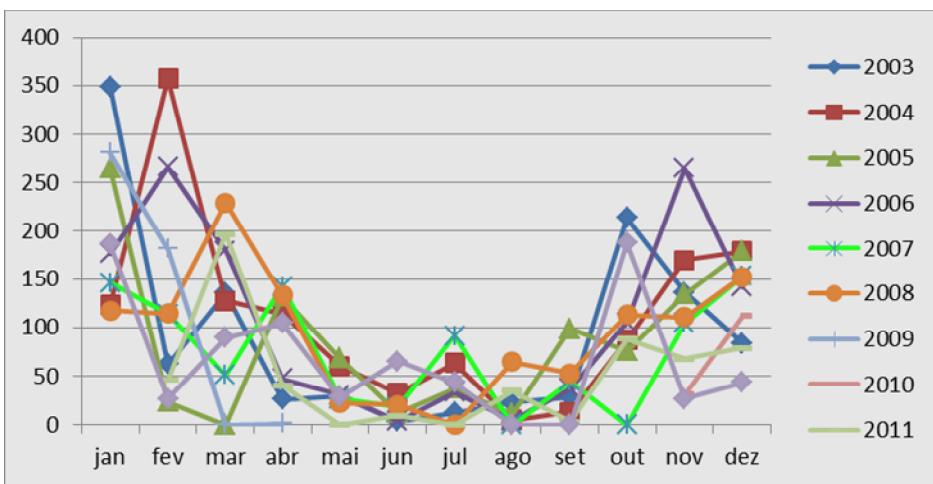


Gráfico 4 - Chuva acumulada por mês no município de Guaratinguetá (mm).  
Fonte: INPE.

É importante esta análise pluviométrica, assim como outras condições do clima como temperatura, pois na região do recorte analisado há sazonalidade dos componentes abióticos, que são alterados pela força climatológica.

As variáveis temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido, turbidez e sólidos em suspensão são as que mais se alteram entre as estações do ano.

Contudo, o ano de 2014 em que foram realizados os ensaios houve ocorrência de chuva e clima anormal em relação a série histórica analisada, tendo sido um ano seco, de muita pouca chuva.

Essa alteração no regime pluviométrico certamente influenciou nos resultados esperados para os ensaios de qualidade da água, embora tenha sido uma influência positiva no sentido de obter um resultado mais claro e de números mais expressivos, já que a chuva costuma, além de diluir, carregar ainda mais impurezas para os ribeirões, a já citada

poluição difusa.

Alguns dos pontos de amostragem são apresentados nas figuras 9, 10 e 11 e os resultados das análises químicas estarão apresentados e discutidos no tópico **Resultados**.



Figura 9 – Poluição no p1 do ribeirão Mandi

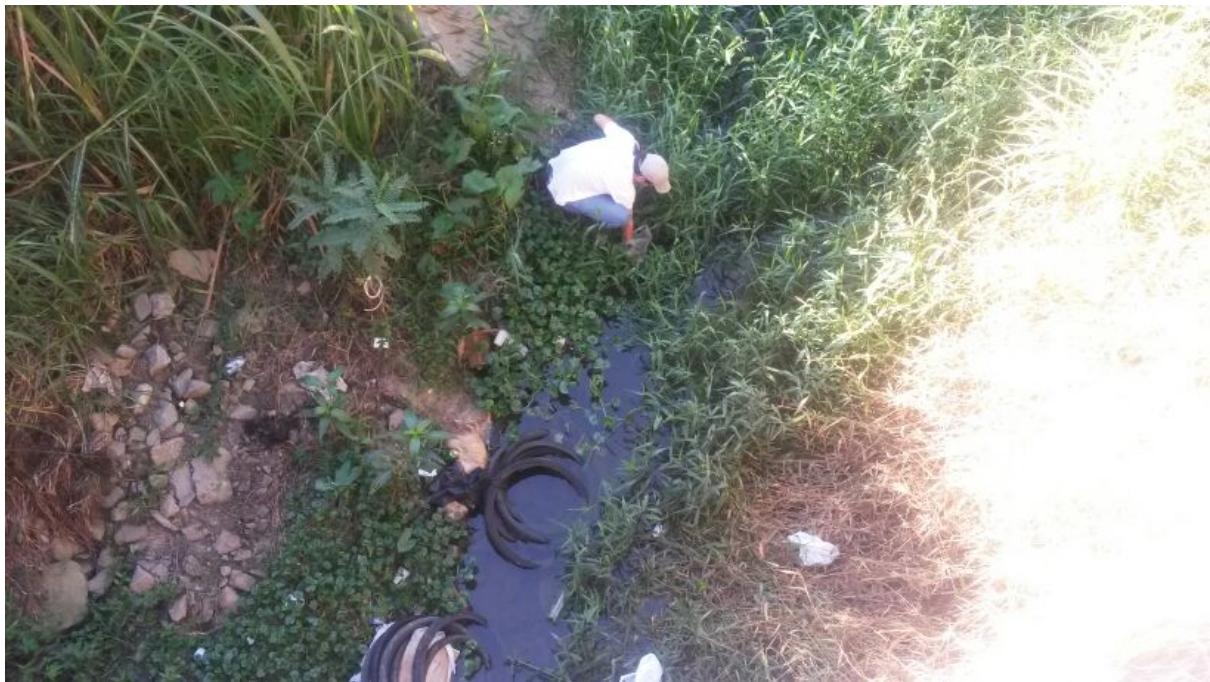


Figura 10 – Coletando de amostra de água em meio a poluição no p2 do ribeirão Mandi



Figura 11 – Coleta de amostra de água no p2 do ribeirão Quatinga

#### *6.4. Geoprocessamento*

Geoprocessamento é o campo do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações geográficas e permite realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e permitir criar bancos de dados geo-referenciados (CAMARA et al., 1996).

Nesta última etapa metodológica, utilizando técnicas de geoprocessamento busca-se relacionar tudo o que fora discutido até aqui, onde as informações coletadas no âmbito social, econômico e ambiental são colocadas no mesmo banco de dados e cruzadas em busca de entender como estas se relacionam entre si.

As técnicas de geoprocessamento foram realizadas utilizando os softwares livres SPRING, versão 5.2.6, produzido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e o QGIS, versão 2.2.0, produzido pela Open Source Geospatial Foundation (OSGeo).

Para início desta etapa metodológica é preciso destacar novas informações e outras que podem ter passado despercebidas ao longo da fundamentação teórica e das outras etapas metodológicas:

- Os ribeirões escolhidos têm características muito parecidas e por isso foram escolhidos para este trabalho, que parte de uma comparação entre eles;
- O município tem mais de 95% de seus domicílios com coleta de esgoto, se for considerada somente a área urbana este percentual sobe para quase 98%, conforme pode ser observado na tabela 9;
- Partindo do pressuposto que há coleta de esgoto em praticamente toda área urbana do município, a ótica deste trabalho é relacionar a degradação a outros fatores causadores da poluição e associá-los as dimensões da exclusão social.

Tabela 15 - Domicílios particulares permanentes do município de Lorena, por situação do domicílio e o tipo de esgotamento sanitário.

	Total	25074	100,00%
	Rede geral de esgoto ou pluvial	23915	95,38%
	Fossa séptica	488	1,95%
Total	Fossa rudimentar	305	1,22%
	Vala	73	0,29%
	Rio, lago ou mar	255	1,02%
	Outro tipo	12	0,05%
	Não tinham	26	0,10%
	Total	24403	100,00%
	Rede geral de esgoto ou pluvial	23909	97,98%
	Fossa séptica	161	0,66%
Urbana	Fossa rudimentar	128	0,52%
	Vala	24	0,10%
	Rio, lago ou mar	149	0,61%
	Outro tipo	9	0,04%
	Não tinham	23	0,09%
	Total	671	100,00%
	Rede geral de esgoto ou pluvial	6	0,89%
	Fossa séptica	327	48,73%
Rural	Fossa rudimentar	177	26,38%
	Vala	49	7,30%
	Rio, lago ou mar	106	15,80%
	Outro tipo	3	0,45%
	Não tinham	3	0,45%

Fonte: Censo Demográfico 2010 (IBGE).

Ao destacar estas características supracitadas pretende-se deixar mais claro e justificar a opção pelo conjunto de técnicas de geoprocessamento que foram adotadas nesta etapa e que terá cada técnica explicada uma a uma conforme foi utilizado, a saber:

- Modelagem do banco de dados geográficos;
- Polígonos de Voronoi
- Recorte do plano de informação
- Cruzamento entre Setores Censitários e Polígonos de Voronoi
- Estatísticas básicas do Iex em cada área de influência delimitada

#### 6.4.1. Modelagem do banco de dados

O primeiro passo para iniciar a etapa de geoprocessamento foi criar um banco de dados

com as informações disponíveis sobre o recorte em estudo a fim de realizar as análises inferenciais.

Os dados inseridos no banco de dados do QGIS foram:

- A malha digital do município de Lorena, dividido em setores censitários, foi retirada do software livre *Estatcart* do IBGE (figura 12), na projeção SIRGAS 2000;
- A rede de drenagem digitalizada foi obtida utilizando o software *Win Topo Professional* que vetorizou na projeção WGS84 dados de carta topográfica do IBGE (figura 13);
- Os pontos de amostragem das águas foram marcados utilizando o software QGIS com o auxílio do complemento *Open Layers Plugin* que disponibiliza imagem de satélite do *Google Earth* (figura 14).

Além dos dados vetoriais supracitados, foi necessário obter dados para inserir nos pontos de amostragem e na malha de setores censitários.

Nos pontos amostrados foram inseridos os valores médios dos indicadores de degradação da qualidade da água, encontrados em cada um dos pontos amostrados, e na malha de setores foram inseridos resultados calculados das utopias e lex, para cada setor.

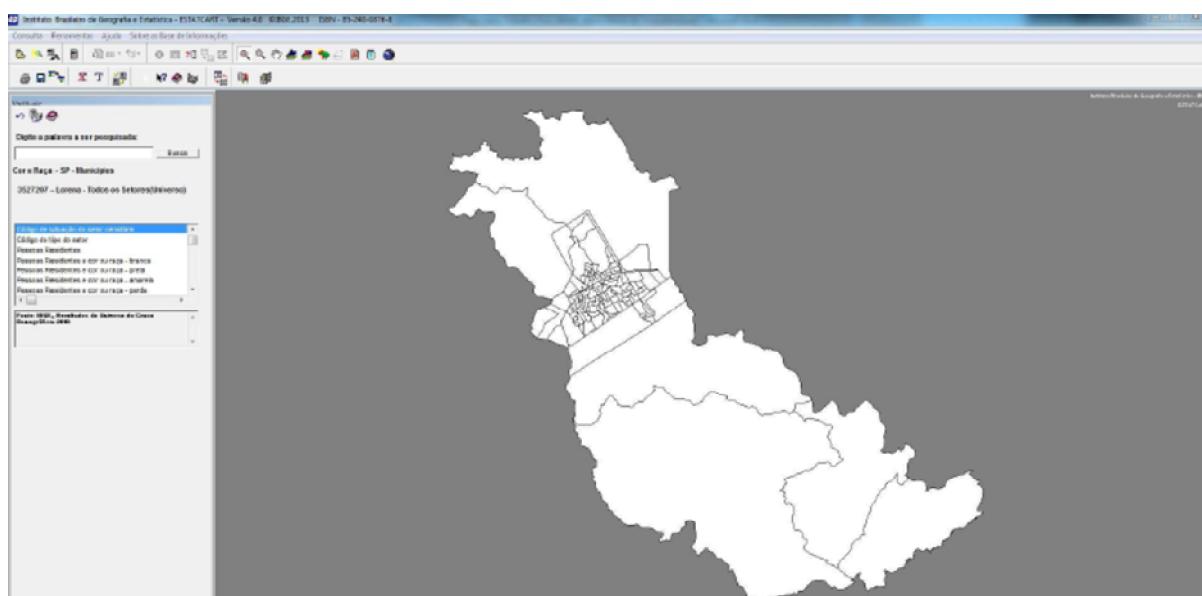


Figura 12 - Tela do software Estatcart

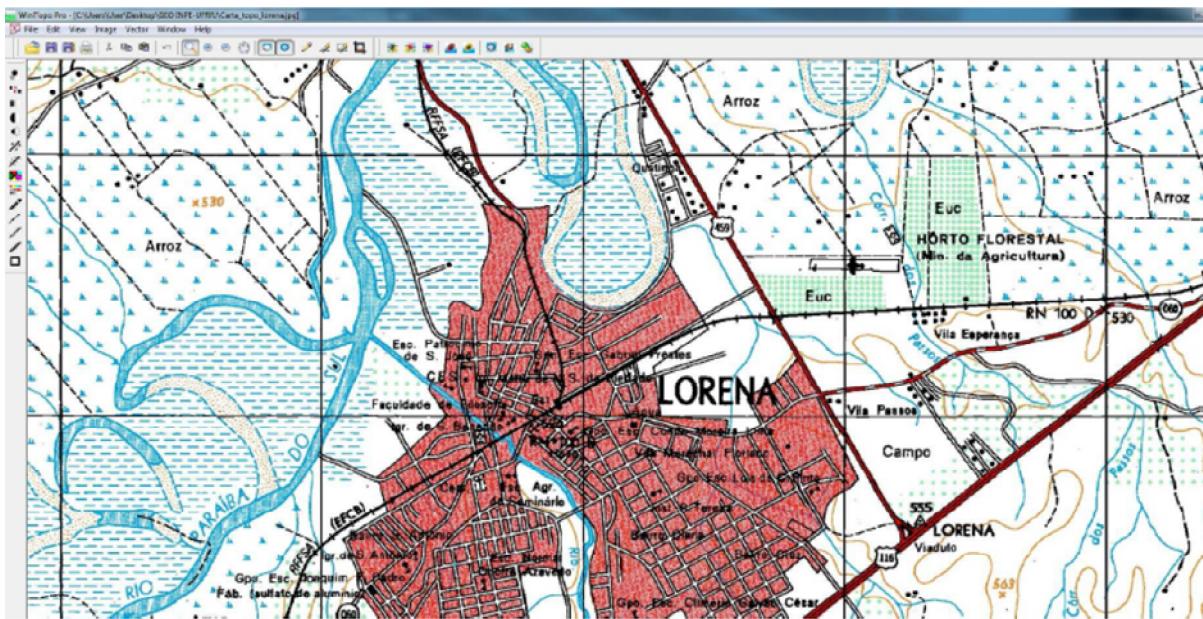


Figura 13 – Tela Win Topo Professional

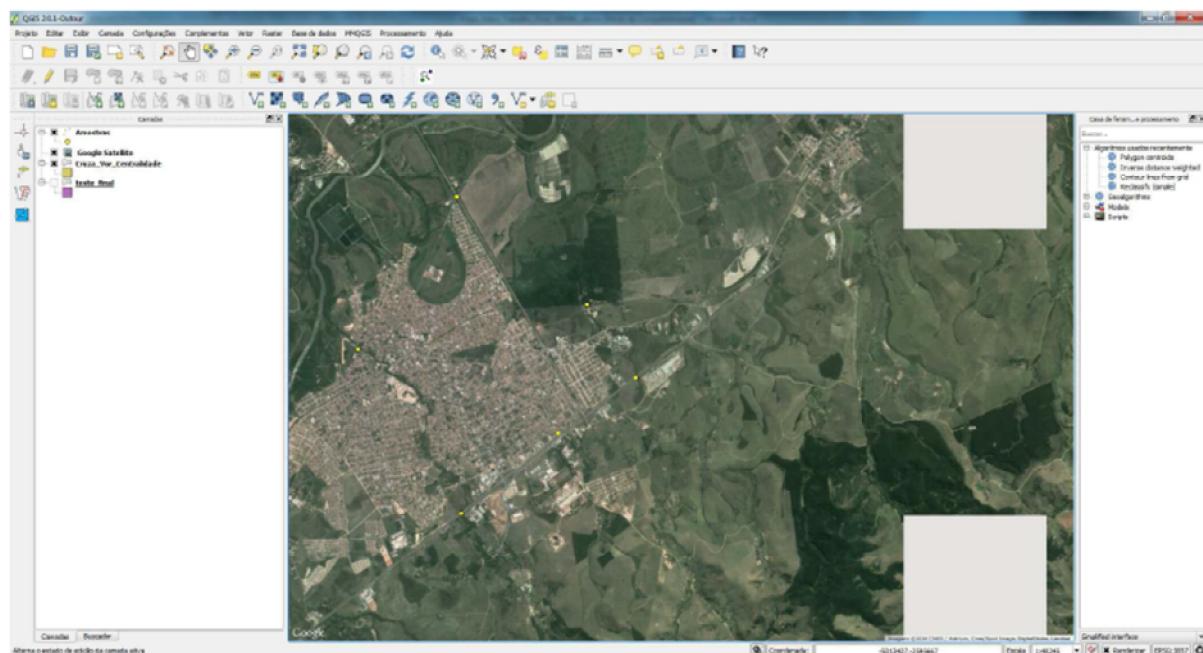


Figura 14 – Tela do software QGIS com a imagem de satélite de Lorena

Para o cálculo das utopias e do lex foram utilizados dados do Censo Demográfico 2010 agregados por setores censitários obtidos diretamente na página de internet do IBGE, e

para os cálculos foram feitos utilizando o software Excel da *Microsoft*

Inseridos os dados no Sistema de Informações Geográficas, é hora utilizar as demais técnicas de geoprocessamento escolhidas para relacionar todos estes dados, de diferentes naturezas.

#### *6.4.2. Polígonos de Voronoi*

Tendo modelado o banco de dados, o passo seguinte foi, sem dúvida, o mais estudado e discutido para se alinhavar o objetivo da análise, as características do recorte e as limitações de tempo, espaço e recurso.

A dificuldade foi decidir qual seria a área de influência do território sobre cada ponto de amostragem, levando em conta que, teoricamente, o esgoto seja quase universalizado na área urbana e que apenas foi possível trabalhar com um baixo número de pontos de amostragem devido às tais limitações de tempo, espaço e recurso

Neste caso, devido as características explanadas, optou-se por aplicar ao plano de informações que contém o conjunto de pontos amostrados, a técnica dos **polígonos de Voronoi**.

Esta técnica considera que, dado um conjunto de pontos no plano euclidiano, existe um conjunto de regiões em torno desses pontos que estão associadas cada qual ao seu ponto, ou seja, considera que há áreas de influência em torno destes pontos.

A distância entre os pontos geralmente é calculada em linha reta, no espaço euclidiano. Dessa forma, o Polígono de Voronoi associado ao ponto gerador  $p$  é dado pelo conjunto chamado de Diagrama de Voronoi gerado por  $P$ .

Assim, cada ponto possui sua região, ou área de influência, e todos os locais dentro de determinada região estão mais próximos de seu ponto gerador do que de qualquer outro ponto.

Estas regiões podem ser consideradas o *dual* do conjunto de pontos e são conhecidas como polígonos de proximidade, polígonos de Voronoi, regiões de *Thiessen* ou *Dirichlet Cell* (KOLAHDOUZAN; SHAHABI, 2004).

A área designada para cada ponto gerador forma uma região chamada de Polígono de Voronoi do ponto gerador  $p$ . O conjunto de polígonos gerados associado a todos os

pontos geradores é chamado de Diagrama de Voronoi.

O único parâmetro de entrada que é necessário nesta operação no ambiente do QGIS é “Região de *buffer*”, que se refere à área total, inclusive fora do retângulo envolvente do plano de informação escolhido, que será abrangida pelo diagrama e, coletivamente, os polígonos gerados cobrem toda essa área total definida por este parâmetro, pois cada região está associada a pelo menos um ponto gerador.

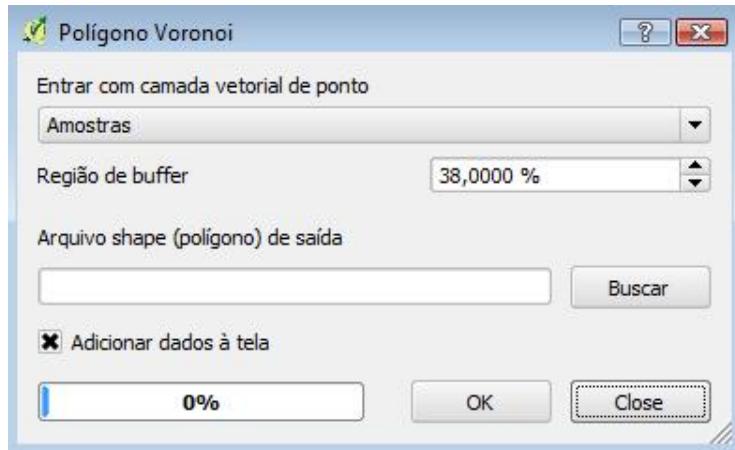


Figura 15 – Gerando o Diagrama de Voronoi no software QGIS

O valor inserido no parâmetro “Região de *buffer*” foi definido empiricamente até que a área total formada pelo diagrama fosse maior do que toda a área do polígono da Mancha Urbana Consolidada, que por sua vez fora obtido na Análise da Paisagem, sendo o valor encontrado para o *buffer* igual a 38%.

Os polígonos formados são mutuamente excludentes, isto é, não têm intersecção, exceto para os seus limites. Os limites dos Polígonos de Voronoi, chamados de arestas de Voronoi, são o conjunto de locais que podem ser atribuídos a mais de um ponto gerador (Figura 16).

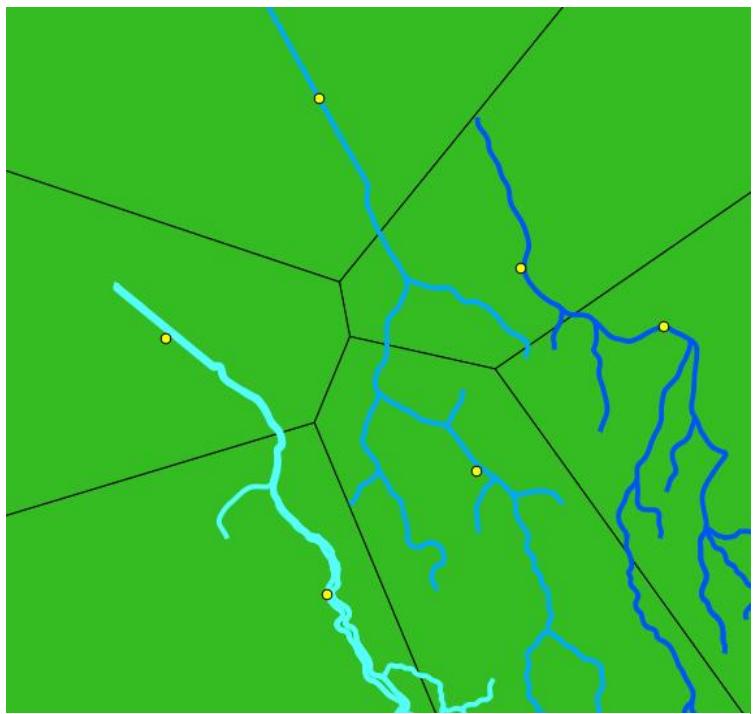


Figura 16 – O Diagrama de Voronoi gerado a partir dos pontos de amostragem

Esta técnica cria áreas de influência para cada ponto em que houve coleta de amostras de água, designando o espaço que pode estar influenciando mais significativamente naquele ponto de coleta específico.

#### *6.4.3. Recorte do plano de informação*

O mosaico de polígonos formado a partir da aplicação da técnica Polígonos de Voronoi, possui naturalmente o formato de um quadrado, com tamanho de acordo com a área de buffer designada.

O próximo passo nesta análise é considerar, deste mosaico, somente a área que fora delimitada na etapa metodológica Análise da Paisagem como sendo da Mancha Urbana Consolidada.

Esta área considerada, por sua vez, influencia nos setores censitários selecionados para análise, pois esta seleção deve cobrir toda a área correspondente a Mancha Urbana Consolidada.

Esta etapa do geoprocessamento começa com o recorte do Diagrama de Voronoi obtido a partir dos pontos amostrados. Utilizando o polígono da Mancha Urbana Consolidada

como máscara recortou-se o diagrama com um comando automático no QGIS (Figura 17).

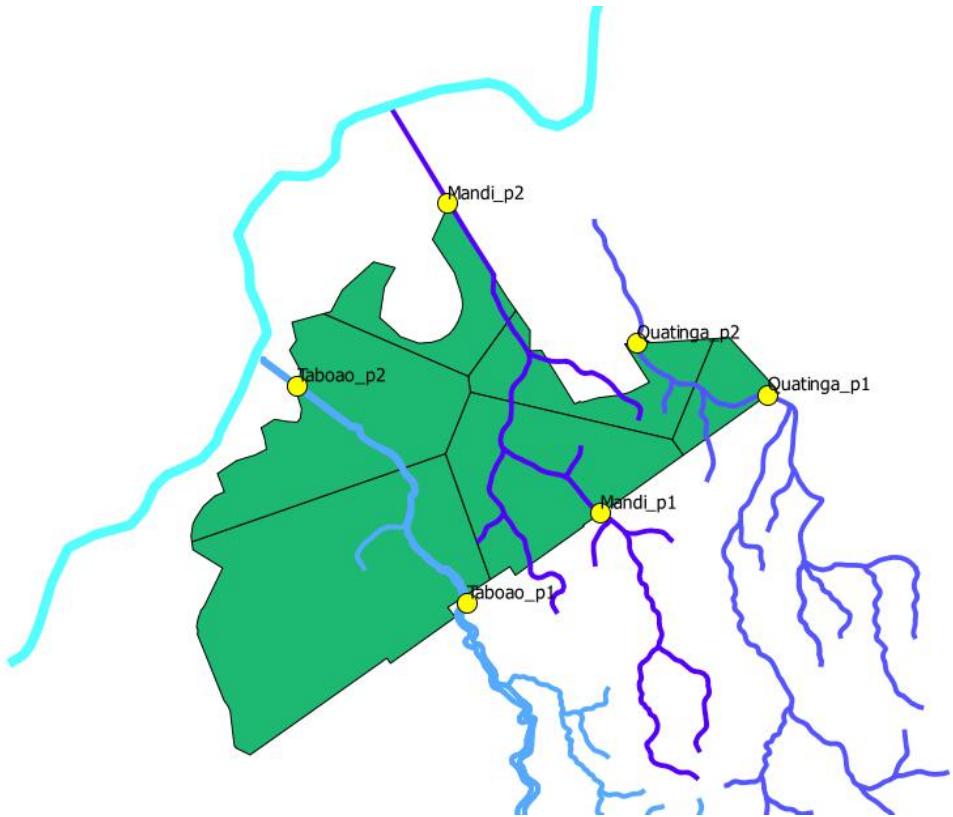


Figura 17 – O Diagrama de Voronoi recortado com o formato do polígono da Mancha Urbana Consolidada.

Este primeiro procedimento da etapa de recorte foi importante para avaliar as áreas de influência que se formaram para cada ponto amostrado e tendo feito ele, o que se tem é exatamente a área que se pretende analisar, contudo, precisa haver relação entre esta área obtida do recorte e a malha dos setores censitários do IBGE.

Após o recorte realizado automaticamente, este segundo procedimento foi feito manualmente também no QGIS e consiste em selecionar um a um os setores que são necessários para cobrir toda a área recortada e que tenham relevância estatística, ou seja, são selecionados um mosaico de setores capazes de cobrir com dados estatísticos toda a área que se pretende analisar.

Um parênteses neste momento para destacar que a região central do município ficou coberta pela área de influência p2, enquanto as demais são áreas periféricas.

Deste procedimento obtém-se, portanto, um novo plano de informações com um novo formato, formado por todos os setores censitários que cubram a área designada para

estudo (Figura 18).



Figura 18 – Setores selecionados a partir do plano de informação do Diagrama de Voronoi recortado.

Esta procedimento para gerar as áreas de influência foi a solução encontrada de acordo com os dados que haviam para utilizar, no caso foi o limitante principal foi o pequeno número de pontos de coleta.

A solução foi satisfatória, pois permitiu a análise pretendida, e terão seus resultados apresentados, contudo vale ressaltar as diferenças entre as áreas de influência em termos de domicílios e população.

Tabela 16 - Quantidade de domicílios e população por área de influência

	Áreas de influência					
	Taboão p1	Taboão p2	Mandi p1	Mandi p2	Quatinga p1	Quatinga p2
<b>domicílios</b>	8637	9918	7708	4584	539	3963
<b>população</b>	28790	30005	26006	14447	2064	13495
<b>pop/dom</b>	3,33	3,03	3,37	3,15	3,83	3,41

Percebe-se pelos dados apresentados na tabela 16 que os ribeirão Quatinga ficou com áreas de influência bem menos significativas que os outros dois, que por sua vez ficaram mais parecidos.

Vale ressaltar que os setores que foram divididos, estando com sua área em duas áreas de influência distintas, os dados deste setor serão considerados pelas duas respectivas áreas.

#### *6.4.4. Cruzamento dos planos de informação*

Esta é a etapa do geoprocessamento que finalmente relaciona os dados censitários do IBGE com os dados obtidos em campo nas análises da qualidade da água dos ribeirões urbanos.

A técnica consiste de um cruzamento espacial no QGIS entre a malha de setores censitários selecionados e o Diagrama de Voronoi obtido com os valores para os parâmetros de qualidade da água.

Ao cruzar as informações obtidas sobre as utopias e o lex pelo Mapa da Exclusão, agregadas por Setor Censitário, e os Polígonos de Voronoi obtém-se uma nova figura (Figura 19), que possui ambos os limites de polígonos, o que afetou também a tabela de atributos do novo plano de informação.

Na tabela de atributos, cada novo polígono criado possui tanto as informações do Mapa de Exclusão, originalmente presentes nos setores censitários, quanto às informações de cada ponto de amostragem gerador do Polígono de Voronoi.



Figura 19 – Plano de informação gerado a partir do cruzamento entre os setores selecionados e o Diagrama de Voronoi.

Após modelar o banco e processar os dados, o mapa gerado nesta etapa do geoprocessamento é o mapa final do trabalho.

Este mapa gerado tem exatamente a área de estudo considerando os setores censitários e em sua tabela de atributos há todas as informações coletadas, sociais, econômicas e ambientais, sendo necessário para finalizar uma interpretação destes dados, que vão ou não confirmar a hipótese inicial.

#### *6.4.5. Estatísticas básicas do lex em cada área de influência delimitada*

Após obter-se o mapa final é necessário gerar dados que permitam interpretar e relacionar os fenômenos estudados.

No QGIS, abrindo a tabela de atributos do mapa final, é possível selecionar todos os polígonos contidos uma determinada área de influência, na figura 20 é possível ver esta seleção em amarelo-claro cobrindo a área de influência do ponto amostrado Mandi-p2.

Com a seleção feita, há no QGIS a ferramenta de leitura estatística básica, que realiza cálculos estatísticos básicos e gera valores como média, desvio padrão, soma, máximo, mínimo, intervalo e mediana.

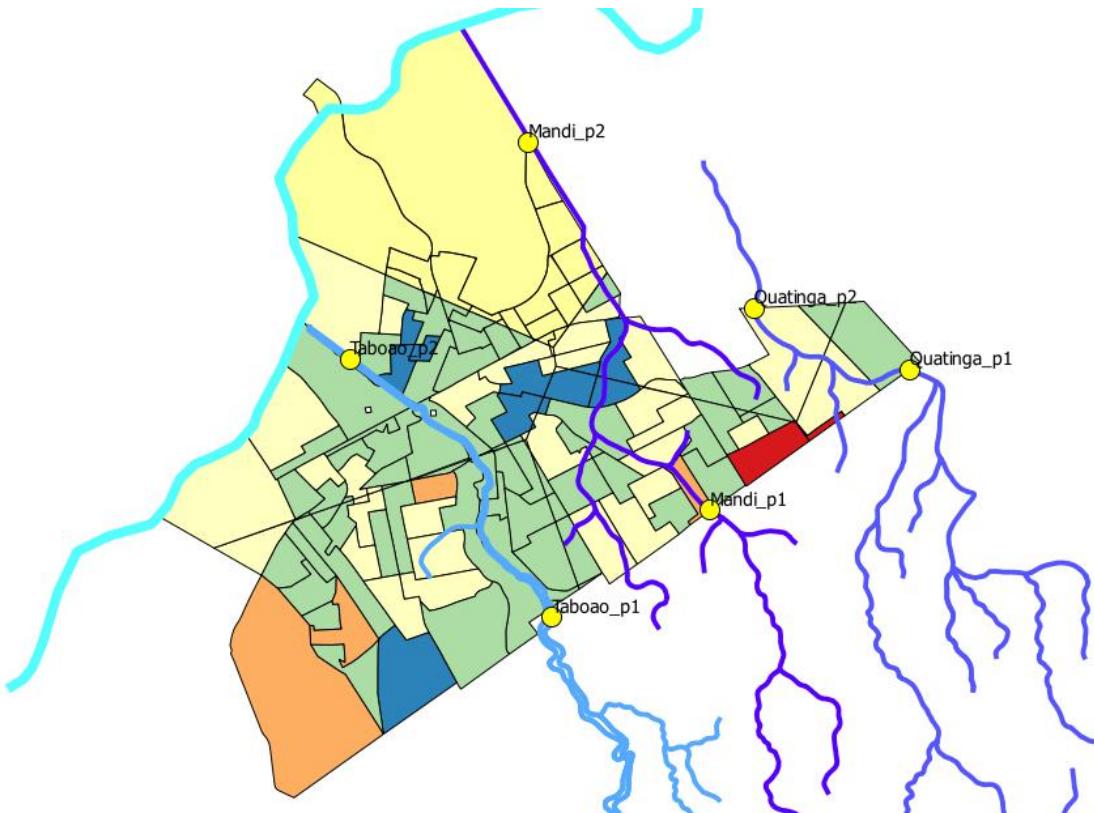


Figura 20 – Mapa final classificado pelo IEX e com área de influência selecionada para leitura estatística

Estes dados estatísticos foram gerados para cada variável do Mapa de Exclusão, entre as utopias e o lex, e em cada área de influência, permitindo uma comparação quantitativa de cada variável entre as diferentes áreas de influência.

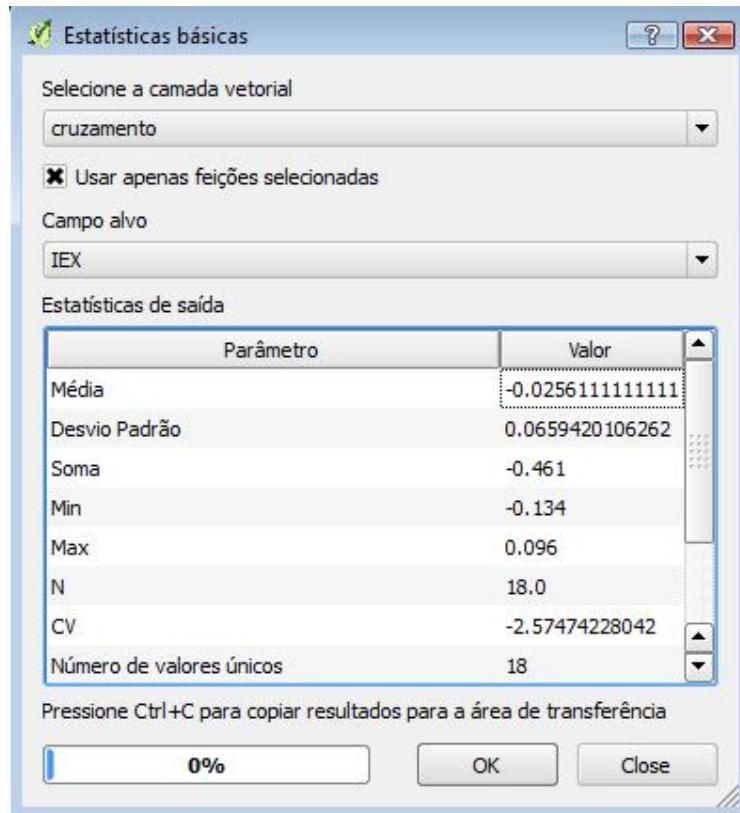


Figura 21 - Dados estatísticos do IEX referentes a área de influência selecionada

A leitura destes valores estatísticos permite comparar a formação sócio-econômica da população residente em cada área de influência, e vice-versa, analisar a relação entre esses dados nas áreas de influência mais ou menos degradadas.

## **7. RESULTADOS**

Neste capítulo são apresentados os resultados de cada etapa metodológica desenvolvida neste trabalho, em uma abordagem que valoriza cada ferramenta escolhida, visto que se trata de um conjunto de ferramentas que foram utilizadas, como conjunto, de forma inédita no estudo do contexto intra-urbano brasileiro.

As ferramentas utilizadas nas cinco etapas metodológicas são multidisciplinares e visam estudar o mesmo recorte espacial com enfoques diferentes a respeito do território e da apropriação deste pela população, realizando análises histórica, paisagística, estatística, físico-química e geoespacial, e ao final há uma análise englobando tudo que fora visto.

### *7.1. Análise histórica*

A primeira etapa metodológica consistiu em contextualizar o território e sua situação atual com base em uma construção histórica.

A região do Vale do Paraíba Paulista, como um todo em sua história, experimentou momentos de pujança econômica e outros de estagnação, contados de forma periodizada na etapa metodológica Análise Histórica, e destes períodos se destacam os séculos XIX e XX como os mais transformadores.

O século XIX, representado pelo ciclo do café, foi um período de grande crescimento econômico e populacional da região, mas com cicatrizes perversas para a região por conta da escravidão e do esgotamento da terra pelos cafezais.

O século XX começou no ritmo da decadência do café, um Vale do Paraíba abandonado, mas a partir do meio do século, beneficiada por sua posição geopolítica, a região recebe investimentos do projeto nacionalista brasileiro e se transforma em polo industrial, de alta tecnologia, e volta a ter crescimento, melhorando as condições dos centros urbanos, enquanto o rural, ocupado agora pela pecuária leiteira, pelo menos se mantém.

Esta diferença entre espaços urbano e rural permanece até os dias atuais em ambos os recortes, o local e o regional, possuem uma dicotomia entre estas duas áreas.

Enquanto a grande maioria da população está na área urbana, em cidades não planejadas, mas atendidas pelos serviços públicos essenciais e com oportunidades de

emprego e estudo.

Na área rural há agora decadência da produção leiteira, ainda por conta das condições da terra, agravando o esvaziamento populacional, que não recebem serviços públicos essenciais com qualidade, e com a terra esgotada tem cada vez menos condições de sobreviver da produção agropecuária.

Essa situação atual do espaço rural, nos dias de hoje, tem como consequência a desconcentração de terras, com diminuição da produção, baixa produtividade, cada vez menos propriedades com extensas áreas de terra, dividindo o espaço de produção e aumentando o número de pequenas propriedades, que tem alterado o perfil de uso e ocupação da área rural, se tornando um espaço de cada vez menos atividades agropecuárias.

Com relação à distribuição espacial, em Lorena assim como nos demais municípios da calha do Vale do Paraíba, verifica-se expansão urbana periférica dos municípios, utilizando os eixos de transporte rodoviário, em especial as vias regionais, com a Rodovia Dutra polarizando as indústrias e as cidades se concentrando em sua grande maioria ainda na margem direita do rio Paraíba do Sul.

## 7.2. Análise da paisagem

A análise da paisagem foi importante na construção deste estudo para identificar e reconhecer as diferentes parcelas que compõe o território, permitindo entender como o uso e ocupação deste afeta os ribeirões estudados.

Como resultado da etapa metodológica Análise da Paisagem foi gerado um mapa classificado pelas Unidades de Paisagem (Figura 22) e que permitiu verificar que os três cursos d'água analisados têm muitas características em comum.

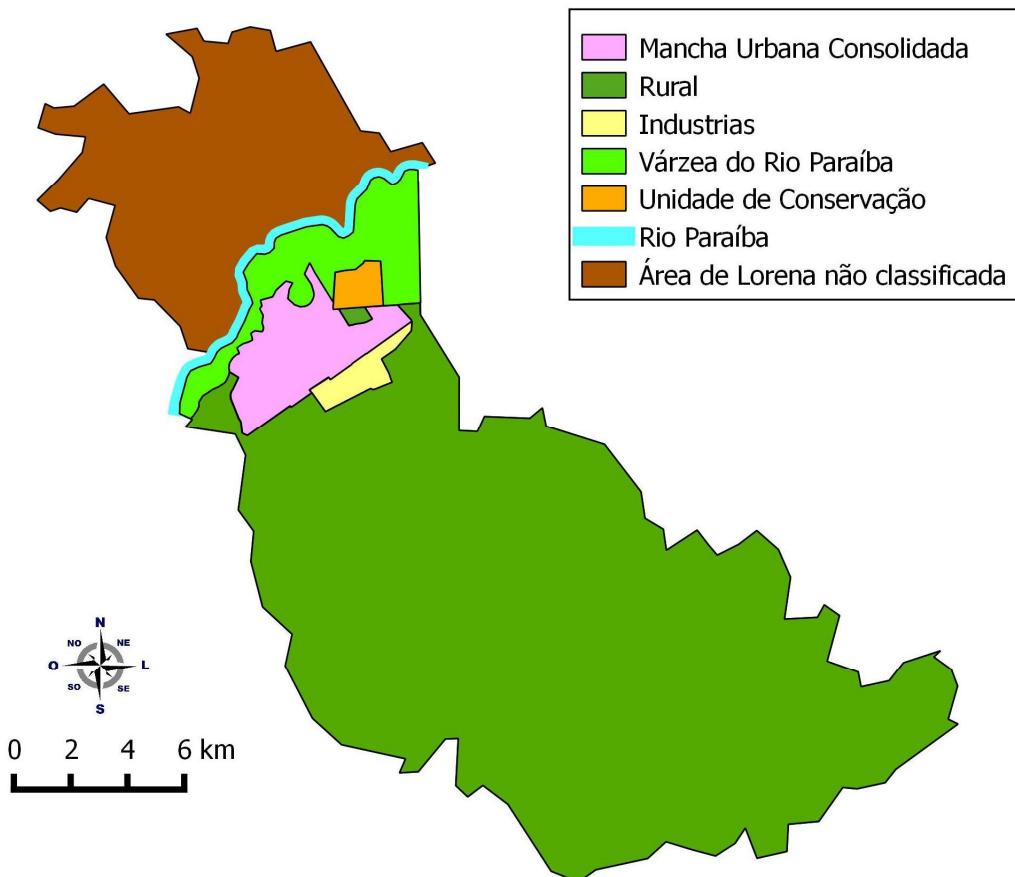


Figura 22 – Mapa de Lorena classificado em Unidades de Paisagem.

Os três ribeirões analisados têm em suas áreas mais elevadas, próximas a nascente, ocupação de caráter rural, onde as principais atividades econômicas são a criação de gado para corte e leite e a silvicultura, enquanto que a partir da porção média destas bacias, na proximidade com a Rodovia Federal Presidente Dutra (BR 116), apresentam ocupação urbano industrial, cortando na transversal toda mancha urbana consolidada até desaguar in natura à margem direita do rio Paraíba do Sul (Figura 23).

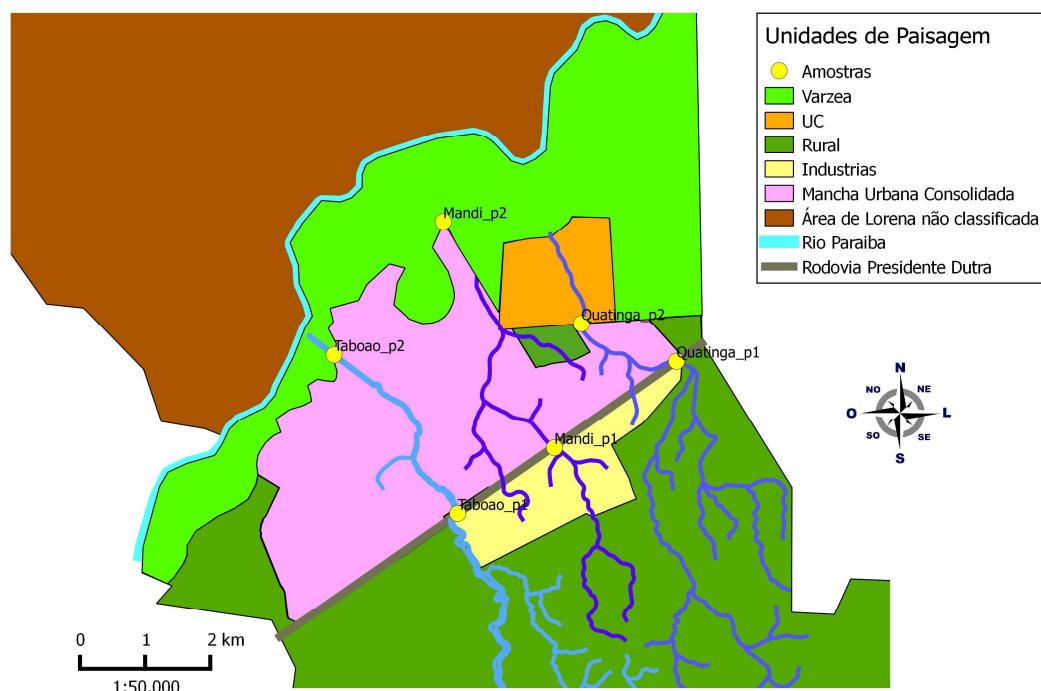


Figura 23 – Destaque na Mancha Urbana Consolidada no mapa gerado pela análise da paisagem.

Quanto a vegetação, no urbano praticamente não há vegetação e na área rural não há fragmentos florestais consideráveis. Em toda área de Lorena que fora analisada a único fragmento florestal de porte considerável é a unidade de conservação federal, Floresta Nacional de Lorena, de aproximadamente 240 hectares.

Quanto ao relevo, as áreas da mancha urbana consolidada, da várzea, da unidade de conservação e da margem da rodovia Presidente Dutra, onde estão instaladas as indústrias, são todas áreas planas, o que facilita a ocupação. A área rural é composta por áreas de relevo bem acidentado e algumas várzeas de pequenos rios.

Quanto a ocupação, a mancha urbana consolidada possui alta densidade demográfica e ocupou áreas alagadiças de várzea, que foram aterradas. No rural, há poucas espaçadas. As indústrias a beira da rodovia Presidente Dutra são de uma variada atividade industrial, algumas potencialmente poluidoras, são indústrias de transformação e dentre as maiores estão fabricantes de polímeros, explosivos, alimentos, brinquedos e uma imensa montadora de ônibus.

Com relação a Unidade de Conservação Federal, FLONA de Lorena, não foi possível apenas com esta análise identificar impactos que esta vem sofrendo pela ocupação do município ou pela degradação do ribeirão Quatinga que cruza esta área, embora visivelmente esta unidade de conservação está pressionada e isolada por uma série de atividades econômicas no seu entorno.

Na área de várzea, além da ocupação irregular de Áreas de Preservação Permanente (APP) pela mancha urbana consolidada, há a presença de cultivos de arroz irrigado, que utiliza do ribeirão Quatinga, na sua porção mais distal, a jusante da mancha urbana consolidada, como fonte de água para irrigação.

### *7.3. Mapa da exclusão*

A técnica do Mapa de Exclusão, como fora comentado na apresentação deste método, foi a primeira experiência brasileira de utilizar dados públicos para obtenção de um índice composto que analisasse o espaço intra-urbano (KOGA, 2001).

Os resultados do Mapa de Exclusão são apresentados através da cartografia gerada para cada variável utilizada em sua composição.

Assim como fora apresentado o método, explicando cada Utopia e suas diferentes componentes, os resultados serão apresentados Utopia por Utopia, e por fim, o lex.

#### *7.3.1. Utopia Autonomia de Renda*

O conceito autonomia de renda é entendido na versão original de Sposati (1996, p. 57) do Mapa da Exclusão como a “capacidade e a possibilidade do cidadão suprir suas necessidades vitais” e “a possibilidade de exercício de sua liberdade”.

Entende-se que baixa autonomia de renda gere situações como viver nas piores condições de infraestrutura da cidade e de habitação, sem acesso ao mercado consumidor, em uma ausência de condições para suprir sua própria sobrevivência.

Nesta perspectiva, a Utopia Autonomia de Renda analisa a dimensão econômica da exclusão social, e consequentemente para este trabalho, do desenvolvimento, onde, para isto foram utilizadas duas variáveis para compor este primeiro índice composto, o valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (com e sem rendimento), chamado aqui de renda *per capita*, e a Distribuição de Renda das Pessoas de 10 anos ou mais de idade com rendimento, ambos de cada setor censitário.

O valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade, com e sem rendimento, apesar de não fazer parte dos primeiros estudos utilizando a metodologia do Mapa da Exclusão, foi adicionado neste estudo por retratar o lado econômico de forma simples, de fácil compreensão e permitir a comparação entre os setores.

Este indicador utilizado como renda *per capita* consiste em dividir a somatória da renda de toda a população de um setor pelo número de habitantes com 10 anos ou mais, com ou

sem rendimento, e o resultado pode ser visto na figura 24.

No mapa resultante é possível observar uma clara disposição de setores com melhor renda per capita ao centro do recorte, enquanto nas laterais, que foram historicamente áreas periféricas, de expansão, há predominância de setores com baixa renda *per capita*.

O outro indicador utilizado na construção do índice Utopia Autonomia de Renda foi a distribuição de renda das pessoas de 10 anos ou mais de idade com rendimento, presente desde a versão original do método.

Este indicador analisa a distribuição de pessoas com rendimento nominal mensal de até  $\frac{1}{2}$  salário, de mais de  $\frac{1}{2}$  a 1 salário mínimo, de mais de 1 a 2 salários mínimos, de mais de 2 a 3 salários mínimos, de 3 a 5 salários mínimos, de mais de 5 a 10 salários mínimos, de mais de 10 a 15 salários mínimos, de mais de 15 a 20 salários mínimos e de mais de 20 salários mínimos.

Para cálculo deste indicador considerasse o rendimento 3 a 5 salários mínimos como o limiar entre um bom e um mau salário, e faz a razão entre os que ganham mais e os que ganham abaixo desta faixa, e o resultado pode ser conferido na figura 25.

O escalonamento entre estas duas variáveis consideradas gera o mapa da Utopia Autonomia de Renda que pode ser observado na figura 26.

No mapa resultante é possível observar uma clara disposição de setores com melhor autonomia de renda, ou seja, com maior quantidade de pessoas que tem possibilidade de suprir suas necessidades vitais, ao centro do recorte, enquanto nas laterais, que foram historicamente áreas periféricas, de expansão, há predominância de resultado ruim para esta utopia.

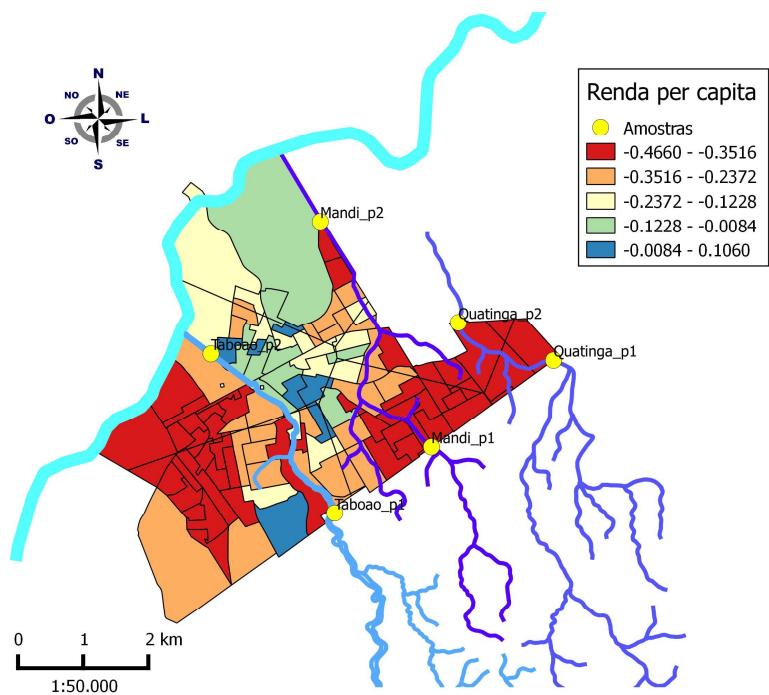


Figura 24 – Mapa do indicador renda per capita

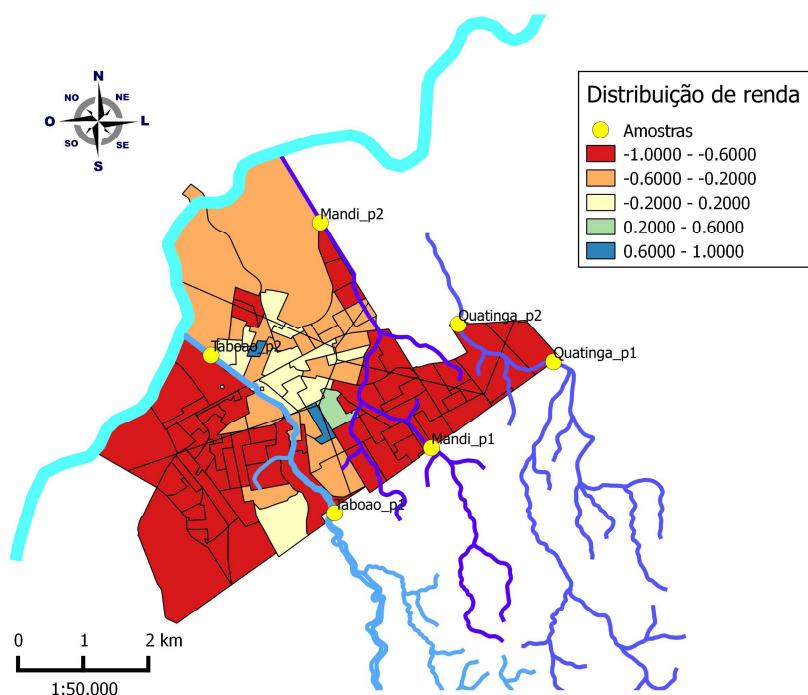


Figura 25 – Mapa do indicador distribuição de renda

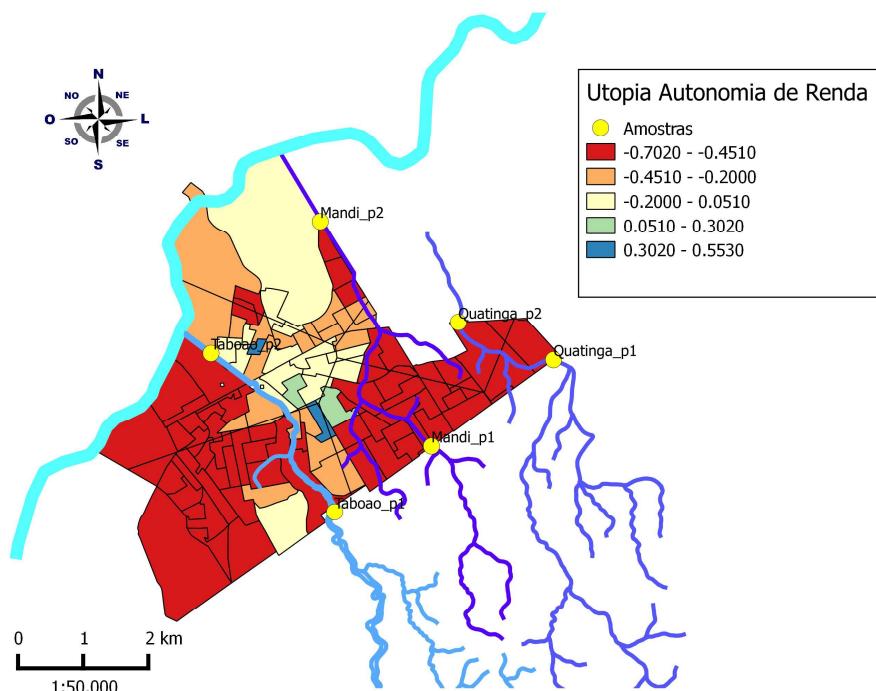


Figura 26 – Mapa da Utopia Autonomia de Renda

### 7.3.2. Utopia Desenvolvimento Humano

O conceito desenvolvimento humano é entendido na versão original de Spositi (1996, p. 89) do Mapa da Exclusão como a “possibilidade de todos os cidadãos de uma sociedade melhor desenvolverem seu potencial com menor grau possível de privação e de sofrimento” e a “possibilidade da sociedade poder usufruir coletivamente do mais alto grau da capacidade humana”.

Entende-se que baixo desenvolvimento humano gera situações como viver privado de suas capacidades, como ter acesso à saúde, educação, saúde e cultura, que por sua vez geram oportunidades econômicas e sociais aos indivíduos.

Nesta perspectiva, a Utopia Desenvolvimento Humano analisa a dimensão social e sua ligação com a econômica, da exclusão social, e consequentemente para este trabalho, do desenvolvimento, onde, para isto foram utilizadas três variáveis para compor este segundo índice composto, longevidade, alfabetização precoce e alfabetização tardia.

O mapa resultado do índice de Longevidade pode ser visto na figura 27, ele é composto

pelo percentual da população acima de 70 anos por setor censitário e o valor é escalonado entre 0 e +1 onde, os setores dotados de maior percentual tendem para o +1 e os setores dotados de menor percentual tendem para o zero.

E assim como os mapas de renda, no mapa resultante da longevidade é possível observar uma clara disposição de setores com melhor índice no centro do recorte, enquanto os piores índices estão nas laterais, na região periférica.

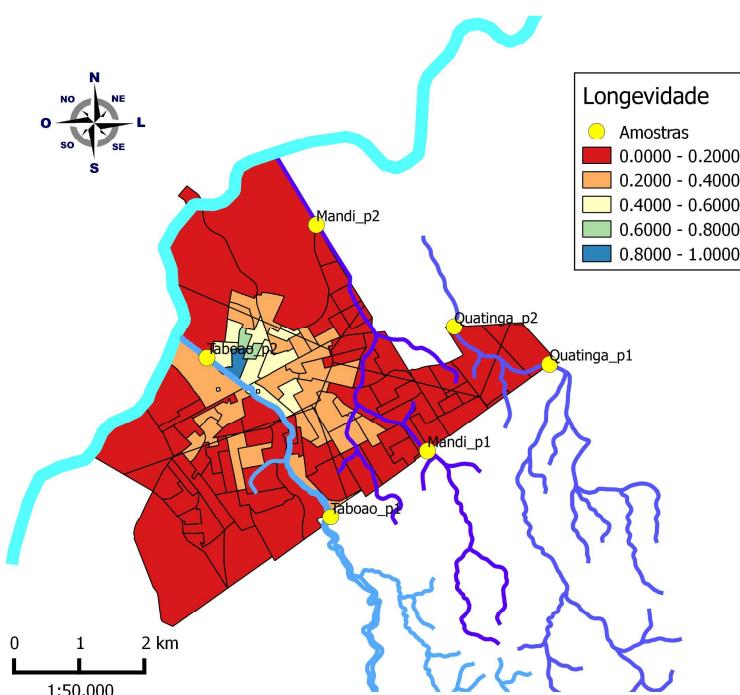


Figura 27 – Mapa da longevidade

As outras duas variáveis que compõe o índice Utopia Desenvolvimento Humano são chamadas no método original de índices de Estímulo Educacional, e é composto pelos índices simples de Alfabetização Precoce, correspondente ao percentual do universo das crianças de 5 a 9 anos alfabetizadas, e de Alfabetização Tardia, correspondente ao percentual do universo de crianças de 10 a 14 anos ainda não alfabetizadas.

Diferentemente dos anteriores, os mapas que retratam o estímulo a educação, alfabetização precoce e alfabetização tardia, não demonstram tendência espacial, estando o resultado distribuído de forma dispersa pelo recorte.

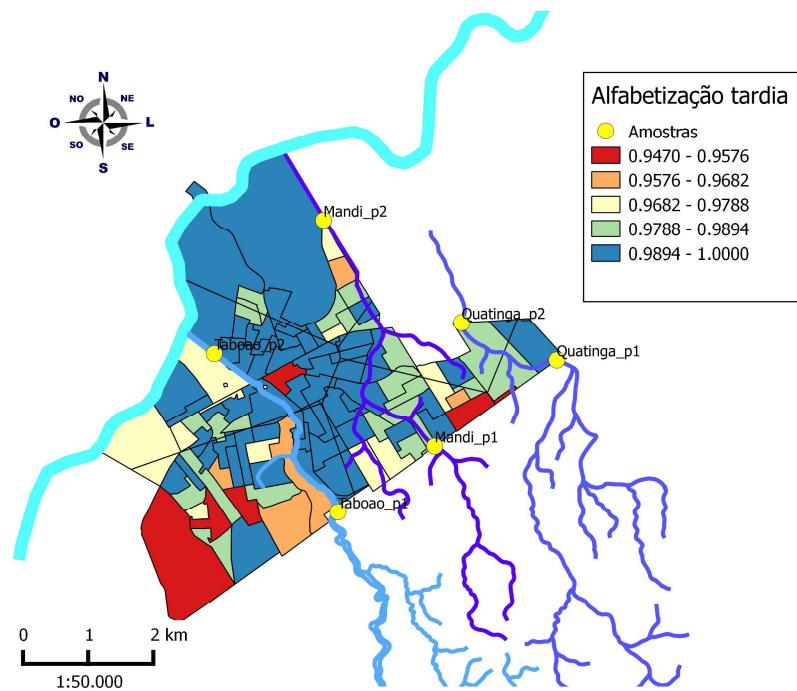


Figura 28 – Mapa da alfabetização tardia

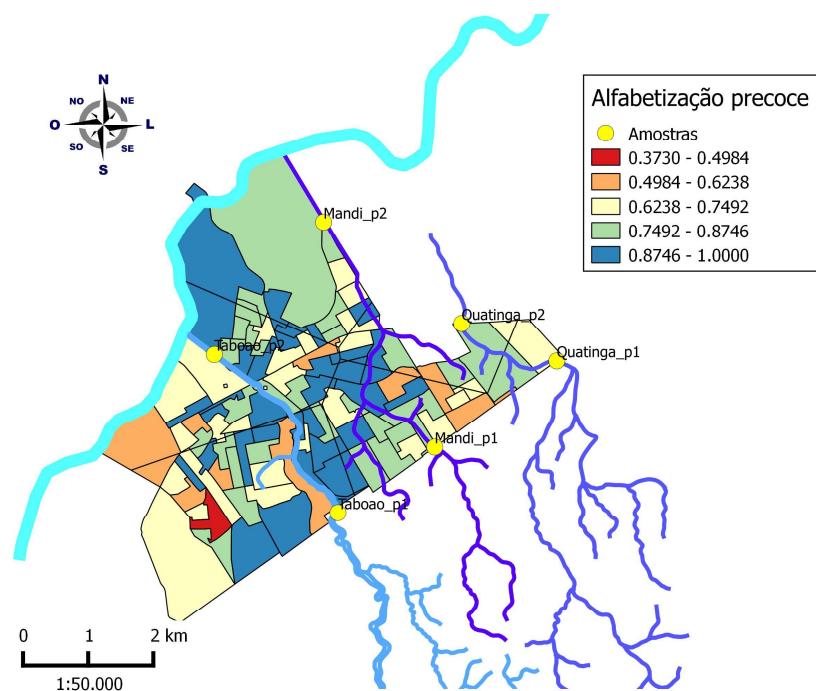


Figura 29 – Mapa da alfabetização precoce

O escalonamento entre estas três variáveis consideradas gera o mapa da Utopia Desenvolvimento Humano que pode ser observado na figura 30.

No mapa resultante é possível observar que não há um padrão de distribuição espacial para este índice.

Embora o mapa de longevidade tenha demonstrado piores valores para as áreas periféricas, os dois mapas que analisam o estímulo a educação, e que também não demonstravam tendência alguma, fizeram com que o escalonamento da utopia também ficasse assim.

Se destaca no mapa da Utopia do Desenvolvimento Humano os dois únicos setores em vermelho, com os piores índices, e que por sinal, estão nas regiões periféricas laterais.

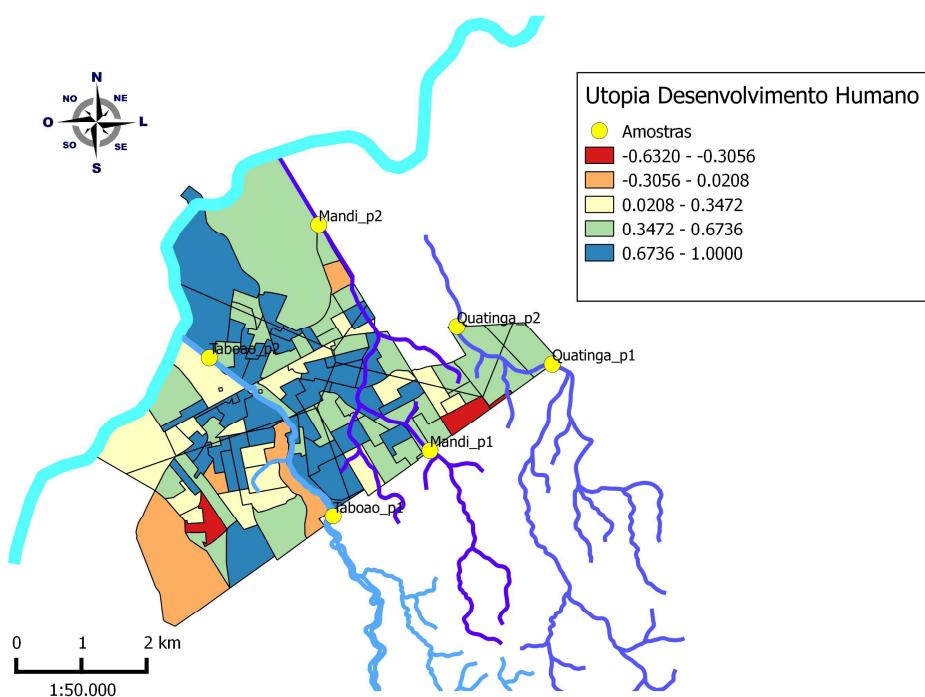


Figura 30 – Mapa da utopia desenvolvimento humano

### *7.3.3. Utopia Qualidade de Vida*

O conceito qualidade de vida é entendido na versão original de Sposati (1996, p. 71) do Mapa da Exclusão como a “possibilidade de melhor redistribuição e usufruto da riqueza social” e a “garantia de um ambiente de desenvolvimento ecológico e participativo de respeito ao homem e à natureza”.

Entende-se que baixa qualidade de vida gera situações como viver em precária qualidade de vida urbana, de sofrimento e de violência.

Nesta perspectiva, a Utopia Qualidade de Vida analisa a dimensão social da exclusão social, e consequentemente para este trabalho, do desenvolvimento, onde, para isto foram utilizadas três variáveis para compor este terceiro índice composto, qualidade ambiental, conforto domiciliar e habitação precária.

O índice de Qualidade Ambiental é composto pelos dados de saneamento básico e analisa abastecimento de água precário, instalação sanitária precária e tratamento de lixo precário, dados estes que não possuem um limiar, mas sim indicam variação entre as maiores porcentagens de domicílios por setor censitário com instalações precárias (-1) e os setores com menores porcentagens (0).

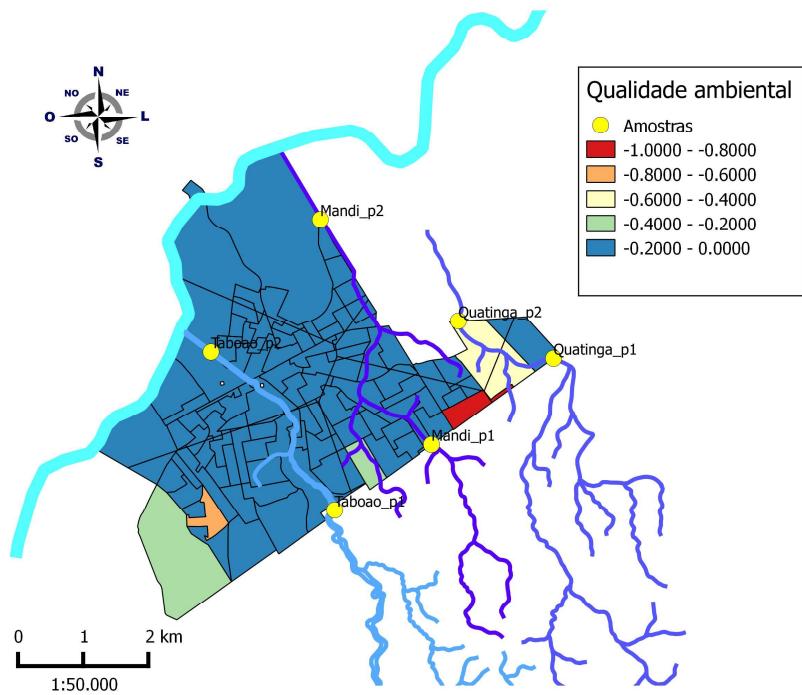


Figura 31 – Mapa da qualidade ambiental

No mapa resultante é possível observar que não há um padrão de distribuição espacial para este índice, o município tem infraestrutura de saneamento básico praticamente universalizado, com exceção de alguns setores que ficaram em destaque no mapa, e que, não deve ser coincidência, estão nas regiões laterais, as regiões periféricas do município.

A segunda variável desta utopia é o Conforto Domiciliar, que é calculado pelo índice de densidade habitacional, uma taxa composta pela divisão do número total de moradores pelo número total de domicílios por setor censitário. Este índice é escalonado entre -1 e +1, de acordo com o método original, e não possui um limiar definido, com -1 e +1 indicando, respectivamente, uma maior e uma menor taxa de habitantes por domicílio por setor censitário.

No mapa resultante é possível observar que um padrão de distribuição espacial para este índice, e mais uma vez os piores resultados estão nas regiões laterais, periféricas, e os melhores claramente ao centro do recorte.

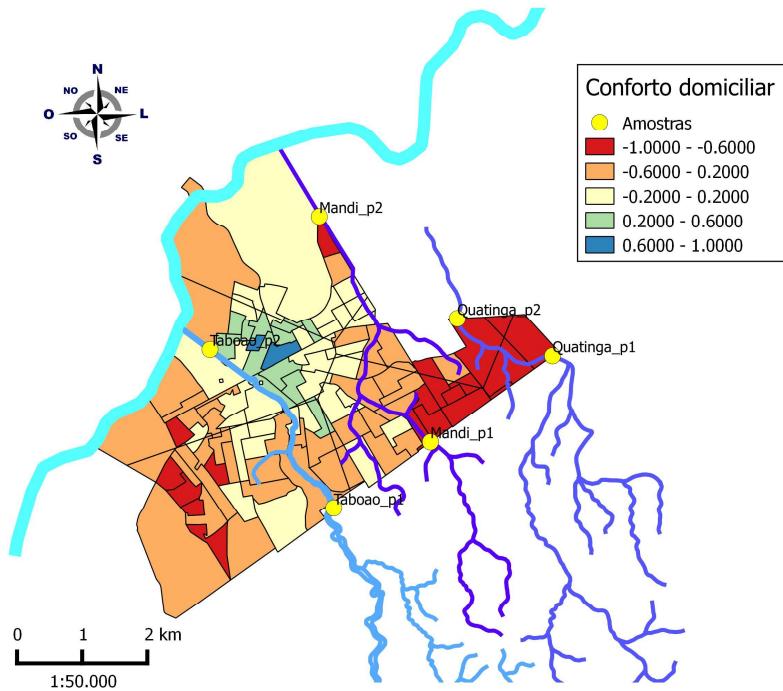


Figura 32 – Mapa do conforto domiciliar

A terceira componente desta utopia é o índice de Habitação Precária, que é originalmente composto por Presença de Favelas, Cortiços e de Moradias Improvisadas, mas que fora alterado, ainda no Método Revisto de Genovez, para somente o dado de Moradias Improvisadas presente nos resultados do censo demográfico.

A presença de poucos domicílios nesta condição, e sua distribuição dispersa, torna esta uma variável dotada de baixas porcentagens e pouco influente no índice final da Utopia Qualidade de Vida.

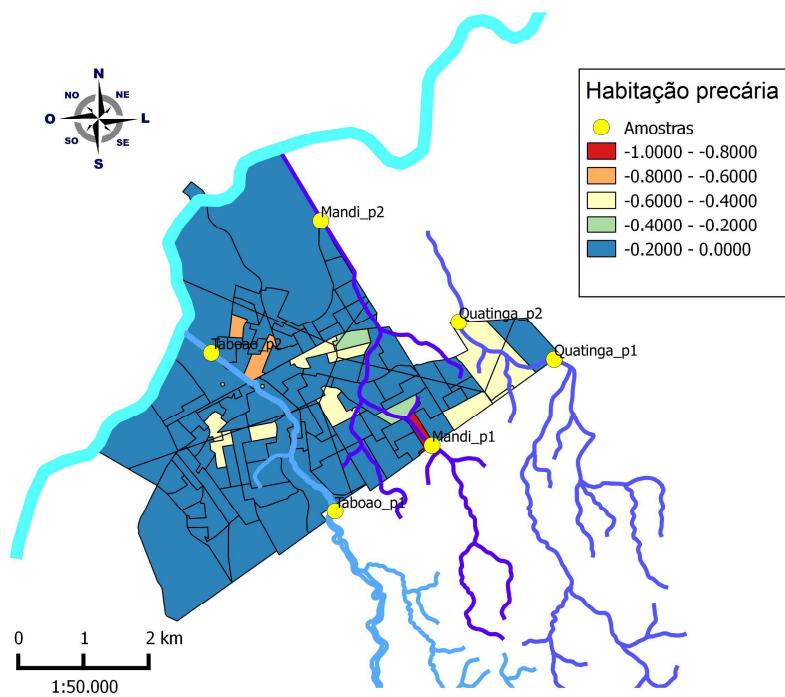


Figura 33 – Mapa do habitação precária

O escalonamento entre estas três variáveis consideradas gera o mapa da Utopia Qualidade de Vida que pode ser observado na figura 34. No mapa resultante é possível observar que há o mesmo padrão de distribuição espacial que vem sendo observado desde a análise da primeira utopia, embora, os mapas Qualidade Ambiental e Habitação Precária não tenham apresentado padrão de distribuição espacial, o mapa de Conforto Domiciliar foi determinante para mostrar a desigualdade ilustrada pelo mapa da Utopia Qualidade de Vida.

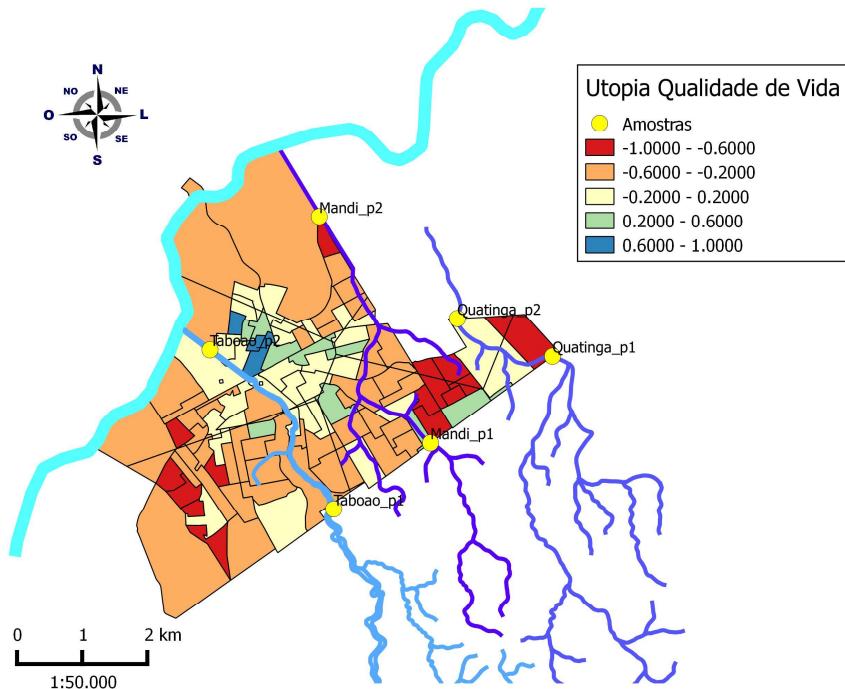


Figura 34 – Mapa da utopia qualidade de vida

#### 7.3.4. Utopia Equidade

O conceito equidade é entendido na versão original de Sposati (1996, p. 105) do Mapa da Exclusão como a “possibilidade das diferenças serem manifestadas e respeitadas, sem discriminação” e a “condição que favoreça o combate das práticas de subordinação e preconceito em relação às diferenças de gênero, políticas, étnicas, religiosas, culturais, de minorias, etc”.

Entende-se que baixa equidade gera situações como viver formas de discriminação, inexistência de apoios a necessidades especiais e não provimento de proteção social para enfrentar as situações de vulnerabilidade.

Nesta perspectiva, a Utopia Equidade analisa a dimensão social da exclusão social, e consequentemente para este trabalho, do desenvolvimento, onde, para isto foram utilizadas duas variáveis para compor este quarto e último índice composto, razão entre salário médio de homem e mulher e o percentual de mulheres responsáveis pelos domicílios.

A utopia de Equidade é a única, dentre as quatro utopias componentes do índice de Exclusão, que manteve a composição originalmente proposta por Sposati (1996) no trabalho de Genovez (2002), sendo composta pela soma dos índices de concentração de

Mulheres Chefe de Família e de Mulheres não Alfabetizadas, mas que foi alterado na versão Atualizada presente neste trabalho.

A alteração se deu por conta do alto percentual de mulheres alfabetizadas no município de Lorena, inclusive maior que o de homens alfabetizados, então optou-se nesta versão por analisar a diferença de renda entre gêneros.

É importante salientar a respeito desta utopia que as variáveis que a compõe talvez não digam muito a respeito da equidade se analisadas separadamente, o intuito é distinguir possíveis ocorrências delas no mesmo setor, como por exemplo, alto índice de mulheres chefes de família e que ganham pouco.

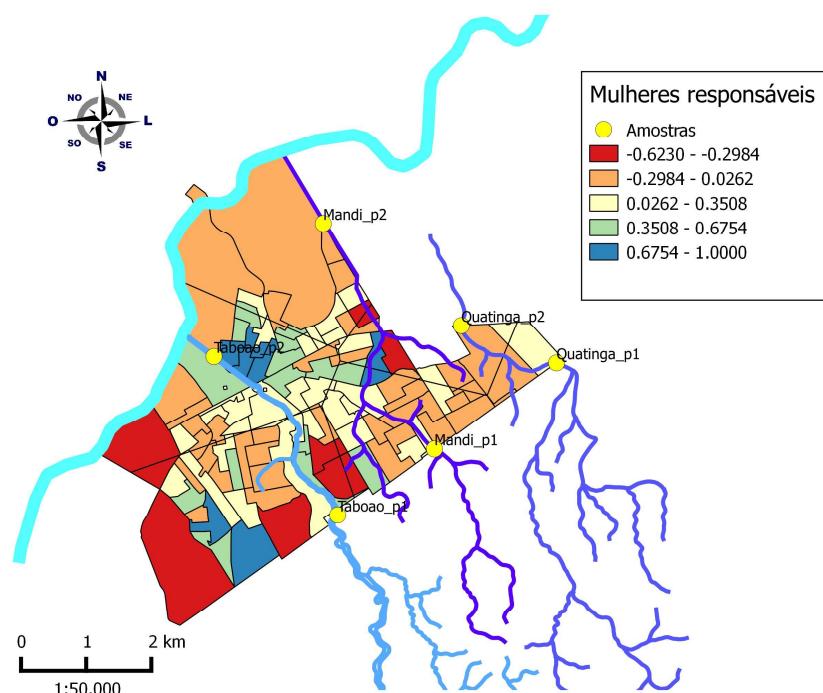


Figura 35 – Mapa de mulheres responsáveis por domicílios

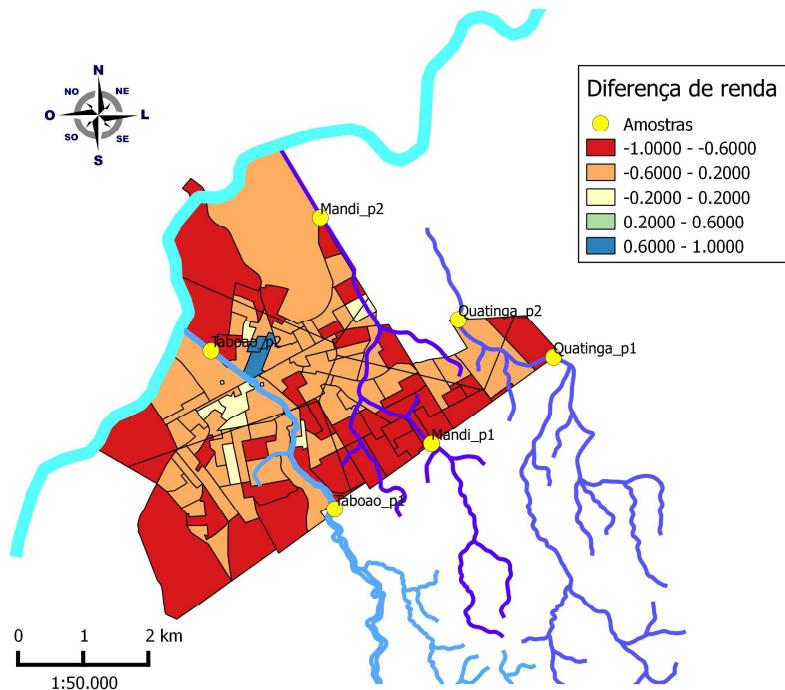


Figura 36 – Mapa da diferença de renda entre homem e mulher

O escalonamento entre estas duas variáveis consideradas gera o mapa da Utopia Equidade e pode ser observado na figura 37. No mapa resultante é possível observar que não há um padrão de distribuição espacial centro-periferia como fora visto em outros mapas, contudo, se destaca um único setor no centro com o melhor índice para esta utopia, enquanto nas laterais predominam índices ruins.

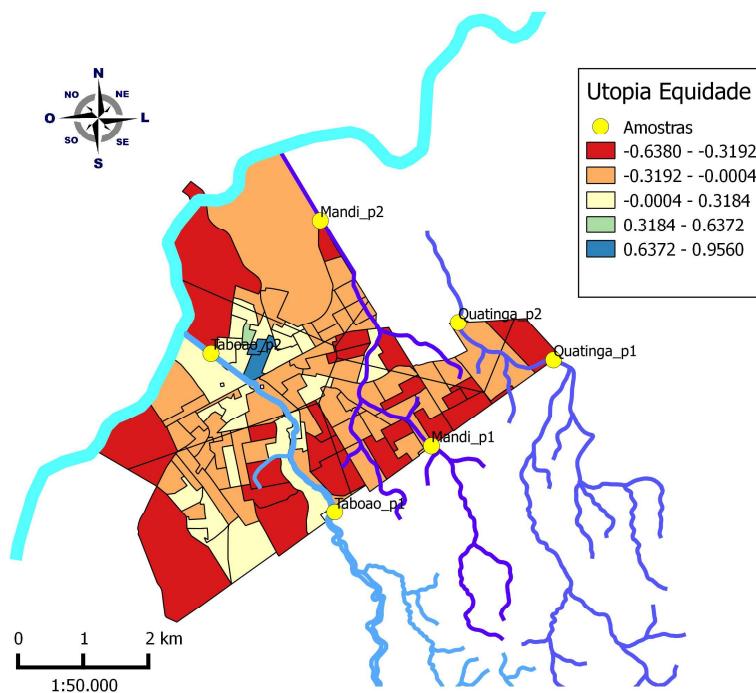


Figura 37 – Mapa da utopia equidade

### 7.3.5. *lex*

O mapa do Índice de Exclusão, o lex, é o resultado final do método do Mapa da Exclusão e é composto pela soma dos quatro índices, ou utopias, discutidos acima: Autonomia de Renda, Desenvolvimento Humano, Qualidade de Vida e Equidade. A figura 35 apresenta sua constituição e escalas de representação.

Este índice representa diferentes dimensões de análise e o universo de variáveis disponível para a composição do índice de exclusão social é que define essas múltiplas dimensões consideradas, os limiares de inclusão e, consequentemente, as desigualdades sociais expressas nos mapas.

No mapa resultante é possível observar que não há um padrão de distribuição espacial claro para este índice, embora alguns dos mapas gerados na construção das utopias tenham demonstrado tendência de distribuição centro-periferia para variáveis boas e ruins, respectivamente.

Esta primeira análise sobre o mapa final é superficial e somente na etapa metodológica do geoprocessamento, com a análise inferencial estatística, que poderá ser comprovado se a hipótese inicial estava certa e quais as variáveis se relacionam com a espacialização da

degradação ambiental dos corpos d'água.

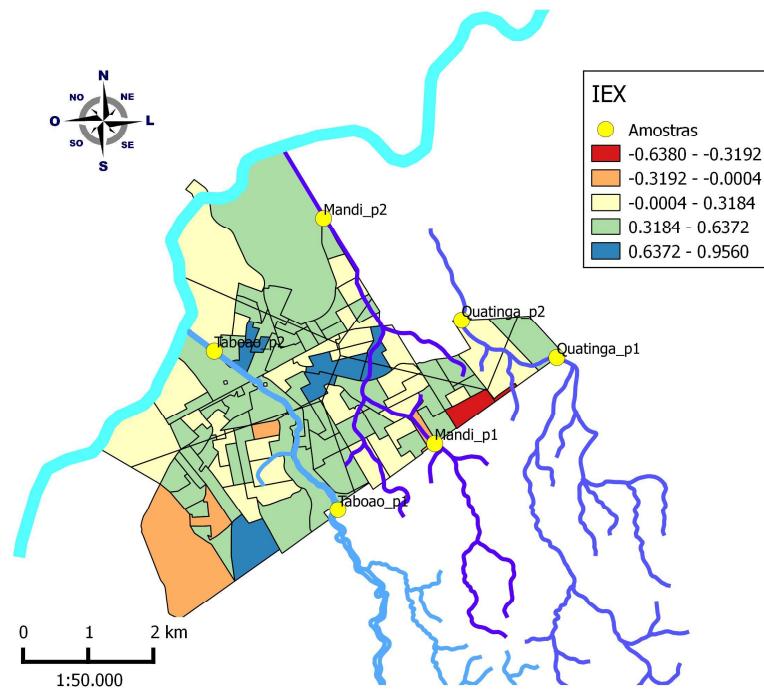


Figura 38 – Mapa da exclusão, apresenta o lex para cada setor censitário

#### 7.4. Ensaios de qualidade da água

Os ensaios de qualidade da água foram realizados a partir de amostras coletadas em pontos pré-definidos em cada corpo d'água e a princípio foram realizados ensaios exploratórios a fim de otimizar os ensaios do ponto de vista dos recursos e do tempo.

Nestas primeiras análises exploratórias diversos elementos foram analisados a fim de otimizar as demais campanhas de amostragem e os ensaios, e embora tenha se analisado muitos elementos químicos, orgânicos e inorgânicos, muitos não foram detectados ou se foram, foi em concentrações que não permitiriam uma análise mais profunda quanto a sua origem.

Se nos primeiros ensaios foram analisados o pH, a temperatura, a turbidez, a demanda química de oxigênio (DQO), total de compostos orgânicos (TOC), detergente, sólidos, e a quantidade de nitrogênio (N), fósforo (P), alumínio (Al), arsênio (As), prata (Ag), arsênio (As), boro (B), bário (Ba), cádmio (Cd), cromo (Cr), cobre (Cu), estanho (Sn), ferro (Fe), manganês (Mn), níquel (Ni), chumbo (Pb), selênio (Se) e zinco (Zn), as análises exploratórias permitiram descartar muitos destes elementos.

Esta constatação permitiu diminuir o número de elementos analisados e concentrar esforços em analisar somente Turbidez, DQO, N, P, Al, Ba, e Zn.

Os valores médios encontrados para estes elementos estão na tabela abaixo.

Tabela 17 – Média dos resultados das análises quantitativas.

	MÉDIAS					
	Taboão		Mandi		Quatinga	
	p1	p2	p1	p2	p1	p2
Nitrogênio Ammoniacal	0,87	1,20	3,14	7,62	0,27	0,41
Nitrogênio Orgânico	0,35	0,15	0,65	0,25	0,17	0,20
Turbidez	32,30	13,60	8,93	7,79	28,07	10,39
DQO	42,78	36,61	31,13	56,10	25,62	41,84
TOC	7,01	11,2	14,29	15,31	9,33	9,76
Alumínio	0,915	0,631	0,536	0,77	1,044	0,88
Bário	0,024	0,067	0	0,295	0,008	0,038
Fósforo	0,085	0,195	0,100	0,481	0,000	0,029

É importante salientar que a caracterização da água não é definida e estável, do ponto de

vista químico e físico, mas sim dinâmico, e vários fatores podem intervir nas análises, tanto fatores naturais como antrópicos, como pluviosidade, temperatura, luminosidade, sedimentação, acesso de nutrientes e as diferentes formas de poluição que se alteram ao longo de diferentes horários e dias.

Portanto, nesta análise são consideradas as médias observadas para cada característica física ou quantidade de um determinado elemento.

Dentre as características analisadas, apesar de ter analisado algumas características físicas, os parâmetros químicos são as variáveis mais importantes que caracterizam a qualidade da água, pois permitem classificar a água por seu conteúdo mineral e caracterizar o grau de contaminação, e a origem ou natureza dos principais poluentes ou seus efeitos.

Para este trabalho, após os ensaios, optou-se por utilizar os dados mais relevantes encontrados, lembrando que na fundamentação teórica foi esclarecido que não são os valores absolutos, mas os relativos que interessa a este estudo, e, além disso, utilizar os dados que demonstraram maior potencial para o objetivo desta etapa metodológica, que é identificar poluição pontual causada de alguma maneira pela população em cada trecho.

Neste contexto a análise final utiliza os dados de Nitrogênio Amoniacal, Demanda Química de Oxigênio e o Total de Compostos Orgânicos.

Na tabela 18, abaixo, são apresentados os resultados médios obtidos com os ensaios da qualidade da água dos ribeirões Taboão, Mandi e Quatinga.

A escolha pelo nitrogênio, além de ter sido amplamente encontrado nas amostras, é por conta de ser um elemento de importância fundamental a vida dos organismos, considerado um dos mais importantes e limitantes a vida dos organismos de água doce, mas que é em excesso é uma poluição amplamente encontrada nos resíduos domésticos.

A demanda química de oxigênio (DQO) é um parâmetro indispensável nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais, e esse parâmetro quantifica o oxigênio necessário para oxidar a matéria orgânica de uma amostra de água por meio de um agente químico, como o dicromato de potássio.

O total de compostos orgânicos (TOC) é considerado um parâmetro direto para caracterização da água, pois analisa todos os componentes orgânicos de uma amostra, independente de seu estado de oxidação.

Estes três elementos foram os dados considerados para cruzar com os dados sociais e

econômicos do Mapa da Exclusão, contudo vamos reforçar a tendência encontrada destes elementos nas amostras, observando a tabela destacada abaixo com a variação entre os pontos amostrais.

Tabela 18 – Média dos resultados das análises quantitativas.

	Taboão			Mandi			Quatinga		
	p1	p2	Var.	p1	p2	Var.	p1	p2	Var.
Nitrogênio Ammoniacal	0,87	1,20	0,32	3,14	7,62	4,48	0,27	0,41	0,14
DQO	42,78	36,61	-6,17	31,13	56,10	24,97	25,62	41,84	16,22
TOC	7,01	11,2	4,19	14,29	15,31	1,02	9,33	9,76	0,43

Na análise dos dados da tabela 18, que conta somente com os elementos utilizados na análise final e com a coluna que calcula a variação entre os pontos 1 e 2, verifica-se que para as análises de nitrogênio amoniacal e total de compostos orgânicos há tendência, nos três ribeirões, do ponto p2 sempre estar mais poluído que o ponto p1, enquanto para DQO o ribeirão Taboão tem a particularidade do p1 estar mais poluído que o ponto p2.

O ribeirão Mandi é o mais poluído dos três analisados, pois em números absolutos têm os maiores valores para as três variáveis no p2 e a maior variação positiva na mancha urbana consolidada para nitrogênio e demanda química de oxigênio.

O ribeirão Quatinga tem bons dados para nitrogênio e TOC, e ruim para DQO, mas este valor ruim de DQO já é constatado em p1, o que aponta para contaminação na zona industrial.

O ribeirão Taboão tem bom valor para nitrogênio e DQO, apesar de no seu ponto p1 ser detectada alta contaminação, mas que pode ser atribuída a zona industrial.

Contudo, a análise mais importante será a final, que acontece na próxima etapa metodológica e que analisa no mesmo plano estes dados ambientais com os dados sociais e econômicos do Mapa da Exclusão.

## 7.5. Geoprocessamento

A utilização de ferramentas de geoprocessamento na análise final, entre elas a análise inferencial, foi de extrema importância naquilo que se fazia mais complicado neste trabalho, comparar dados de diferente natureza: sociais, econômicos e ambientais.

O método utilizado fora estudado no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais no decorrer deste mestrado acadêmico, quando o autor apresentou sua problemática no curso Introdução ao Geoprocessamento que fizera como aluno especial, e no qual, o professor da disciplina, o professor doutor Antônio Miguel Monteiro Vieira, havia participado do grupo de pesquisa que havia construído o Mapa da Exclusão original no início da década de 90.

Esta última análise consiste de, a partir do cruzamento dos dados em ambiente de Sistema de Informações Geográficas, calcular valores estatísticos das dimensões econômica e social e comparar com a tendência apresentada pela poluição. Os resultados desta análise estatística, de cada utopia e do iex, por área de influência, se encontram logo abaixo.

Tabela 19 – Análise estatística da utopia Autonomia de Renda para cada área de influência.

UTOPIA AUTONOMIA DE RENDA	
TABOÃO P1	TABOÃO P2
Média:-0.459	Média:-0.300
Desvio Padrão:0.257	Desvio Padrão:0.277
Soma:-16.097	Soma:-13.832
Min:-0.702	Min:-0.647
Max:0.553	Max:0.553
Mediana:-0.557	Mediana:-0.345
MANDI P1	
MANDI P1	MANDI P2
Média:-0.464	Média:-0.345
Desvio Padrão:0.286	Desvio Padrão:0.188
Soma:-13.475	Soma:-6.218
Min:-0.695	Min:-0.678
Max:0.553	Max:0.038
Mediana:-0.571	Mediana:-0.373
QUATINGA P1	
QUATINGA P1	QUATINGA P2
Média:-0.676	Média:-0.509
Desvio Padrão:0.020	Desvio Padrão:0.192
Soma:-2.03	Soma:-7.642
Min:-0.695	Min:-0.695
Max:-0.648	Max:-0.081
Mediana:-0.687	Mediana:-0.571

A análise estatística dos dados da utopia Autonomia de Renda mostra que o ribeirão Taboão, o menos poluído, tem os melhores valores de renda.

Na comparação entre a média encontrada para este índice nas áreas de influência geradas pelos pontos p1 e entre as dos pontos p2, dos três ribeirões, a do ribeirão Taboão é a melhor.

A área de influência com melhor resultado para esta variável é o ponto p2 do ribeirão Taboão, aquele que cobre a área central da cidade.

A próxima variável analisada se trata da utopia Desenvolvimento Humano, que seguiu em partes os resultados da utopia Autonomia de Renda, tendo o seu melhor valor no centro da cidade, na área de influência p2 do ribeirão Taboão.

Os piores valores médios foram encontrados nas regiões periféricas laterais, p1 do mesmo Taboão e os dois pontos do Quatinga, conforme pode ser observado na tabela 20.

Tabela 20 – Análise estatística da utopia Desenvolvimento Humano para cada área de influência.

UTOPIA DESENVOLVIMENTO HUMANO	
TABOÃO P1	TABOÃO P2
Média:0.496	Média:0.641
Desvio Padrão:0.383	Desvio Padrão:0.270
Soma:17.373	Soma:29.522
Min:-0.632	Min:0.023
Max:1.0	Max:1.0
Mediana:0.517	Mediana:0.712
MANDI P1	
MANDI P2	
Média:0.570	Média:0.565
Desvio Padrão:0.292	Desvio Padrão:0.254
Soma:16.543	Soma:10.177
Min:-0.369	Min:-0.01
Max:0.978	Max:1.0
Mediana:0.619	Mediana:0.5805
QUATINGA P1	
QUATINGA P2	
Média:0.217	Média:0.491
Desvio Padrão:0.415	Desvio Padrão:0.336
Soma:0.652	Soma:7.366
Min:-0.369	Min:-0.369
Max:0.545	Max:0.883
Mediana:0.476	Mediana:0.565

A análise estatística continua com os dados da utopia Qualidade de Vida, cujos valores foram influenciados em especial pelos setores que haviam moradias improvisadas, pois o índice qualidade ambiental teve bons valores distribuídos por todo município enquanto conforto domiciliar teve um padrão mais heterogêneo contudo seguindo o modelo centro-periferia.

A análise estatística deu diferente das duas anteriores, invertendo o resultado do ponto p2 do Taboão, que vinha sendo o melhor resultado, nesta utopia foi a pior encontrada, enquanto que a melhor foi o ponto p1, do mesmo Taboão, como pode ser observado na tabela 21.

As demais áreas de influência tiveram valores razoáveis, sempre em torno do limiar zero, entre a inclusão e a exclusão.

Tabela 21 – Análise estatística da utopia Desenvolvimento Humano para cada área de influência.

UTOPIA QUALIDADE DE VIDA	
TABOÃO P1	TABOÃO P2
Média:0.190	Média:-0.117
Desvio Padrão:0.332	Desvio Padrão:0.403
Soma:6.667	Soma:-5.398
Min:-0.652	Min:-1.324
Max:0.759	Max:0.712
Mediana:0.196	Mediana:-0.063
MANDI P1	MANDI P2
Média:0.171	Média:0.037
Desvio Padrão:0.394	Desvio Padrão:0.324
Soma:4.983	Soma:0.679
Min:-0.723	Min:-0.467
Max:0.728	Max:0.99
Mediana:0.23	Mediana:0.0485
QUATINGA P1	QUATINGA P2
Média:-0.047	Média:0.160
Desvio Padrão:0.553	Desvio Padrão:0.388
Soma:-0.141	Soma:2.411
Min:-0.723	Min:-0.723
Max:0.633	Max:0.633
Mediana:-0.051	Mediana:0.207

Para a última utopia analisada, a Equidade, foram obtidos dados estatísticos muito parecidos com os obtidos para as duas primeiras utopias analisadas, consolidando uma sobreposição dos melhores valores de índice das utopias Autonomia de Renda, Desenvolvimento Humano e Equidade na área de influência central do município,

representada pelo ponto p2 do ribeirão do Taboão, conforme pode ser observado na tabela abaixo.

Além disso, o ribeirão Taboão também teve o melhor índice se comparados os pontos p1 dos três ribeirões analisados.

Tabela 22 – Análise estatística da utopia Equidade para cada área de influência.

UTOPIA EQUIDADE	
TABOÃO P1	TABOÃO P2
Média:-0.196	Média:-0.055
Desvio Padrão:0.228	Desvio Padrão:0.290
Soma:-6.891	Soma:-2.551
Min:-0.638	Min:-0.638
Max:0.217	Max:0.956
Mediana:-0.174	Mediana:-0.066
MANDI P1	MANDI P2
Média:-0.260	Média:-0.186
Desvio Padrão:0.191	Desvio Padrão:0.163
Soma:-7.568	Soma:-3.359
Min:-0.612	Min:-0.535
Max:0.314	Max:0.078
Mediana:-0.293	Mediana:-0.226
QUATINGA P1	QUATINGA P2
Média:-0.372	Média:-0.263
Desvio Padrão:0.123	Desvio Padrão:0.214
Soma:-1.116	Soma:-3.949
Min:-0.537	Min:-0.612
Max:-0.241	Max:0.314
Mediana:-0.338	Mediana:-0.293

O padrão de distribuição dos índices de cada utopia pelas áreas de influência pode ainda ser observado no mapa final deste trabalho, o Mapa da Exclusão, que apresenta o lex e que quando é analisado tem seu melhor resultado no ponto p2 do Taboão.

Este resultado não é surpresa, pois este valor é obtido a partir do índice encontrado para as 4 utopias, e se este foi o melhor em 3 delas, era previsto que desse o melhor valor de lex também. Além disso, o Taboão manteve o melhor resultado entre os pontos p1.

Cabe destacar ainda, que se o limiar entre exclusão/inclusão é de definido pelo método do Mapa da Exclusão como sendo o valor zero, por mais que tenha sido pelo mínimo valor possível, a área de influência do ponto p2 do Taboão foi a única área de influência que obteve na média valor acima de zero, o que significa que, teoricamente, as demais

áreas estão excluídas em comparação a esta.

Entre as áreas de influência dos outros dois ribeirões, ambas ficaram com o lex negativo, sendo o Quatinga com pior resultado, conforme pode ser observado na tabela 23.

Tabela 23 – Análise estatística do Índice de Exclusão para cada área de influência.

IEX	
TABOÃO P1	TABOÃO P2
Média:-0.035	Média:0.001
Desvio Padrão:0.093	Desvio Padrão:0.096
Soma:-1.244	Soma:0.052
Min:-0.261	Min:-0.21
Max:0.105	Max:0.262
Mediana:-0.012	Mediana:-0.0085
MANDI P1	MANDI P2
Média:-0.048	Média:-0.025
Desvio Padrão:0.128	Desvio Padrão:0.065
Soma:-1.393	Soma:-0.461
Min:-0.528	Min:-0.134
Max:0.164	Max:0.096
Mediana:-0.028	Mediana:-0.0275
QUATINGA P1	QUATINGA P2
Média:-0.234	Média:-0.078
Desvio Padrão:0.218	Desvio Padrão:0.148
Soma:-0.704	Soma:-1.182
Min:-0.528	Min:-0.528
Max:-0.005	Max:0.164
Mediana:-0.171	Mediana:-0.079

O resultado obtido joga luz para o debate iniciado com este trabalho, pois a hipótese inicial é validada ao sobrepor os melhores dados econômicos e sociais na mesma área de influência do ponto de menor poluição das águas urbanas do município de Lorena.

As diferentes variáveis estudadas pelo Mapa da Exclusão demonstraram padrões espaciais em sua maioria no sentido centro-periferia, como resultado os valores dos índices de Autonomia de Renda, Desenvolvimento Humano e Equidade tiveram o mesmo padrão, se confirmando com o lex, e permitindo questionar, o porque de tantas variáveis boas em alguns lugares e tantas ruins nos demais?

É esta a exclusão social, aqui refletida em ribeirões urbanos poluídos, também menos atendidos pelos serviços públicos.

Sem dúvida há necessidade de trilhar um longo caminho para confirmar tanto as relações estudadas entre as diferentes dimensões do desenvolvimento, como para o conjunto de ferramentas metodológicas aplicadas, mas o padrão detectado de exclusão e degradação não é por acaso.

## **8. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo parte da noção de desenvolvimento utilizada para debater as diferentes dimensões pertinentes à vida humana. A discussão em torno do desenvolvimento contudo, traz algumas sérias inconsistências, entre elas, como presumir a capacidade de resiliência da natureza se o processo produtivo continua crescente e se utilizando dos recursos naturais, e o capital continua sendo o ponto central deste modelo?

Não houve intensão de conceituar, mas mostrar que o desenvolvimento como se tem sido discutido é uma simples releitura do modelo de crescimento econômico que vem sendo adotado, mantendo assim a sua continuidade, suas cicatrizes e aprofundando as desigualdades, ao invés de propor/adotar um novo modelo em prol das pessoas e do meio ambiente. Esse modelo de desenvolvimento fica ainda mais evidente em um contexto como o brasileiro, onde as cidades, como diz Dirce Koga ([fonte](#)), são territórios divididos entre cidade e não cidade, contendo áreas onde o Estado se faz ausente, precarizando cada vez mais as condições de vida das pessoas.

Ao se discutir esta perspectiva excludente, este trabalho introduz a questão ambiental no debate da cidadania e das condições de vida dignas, sendo analisados diferentes indicadores, que não sejam somente pautados em questões monetárias e linhas de pobreza.

A questão ambiental é introduzida na discussão ao pretender relacionar a degradação da qualidade da água dos corpos hídricos com a exclusão social na escala local, e para isso, é explicada a natureza desta relação, ou seja, da exclusão social associada à degradação ambiental, e apontado o modelo mundial de desenvolvimento como causa destas feridas.

Diferentes dimensões de análise do contexto territorial intra-urbano são discutidas, sendo este um novo olhar para as cidades, escancarando uma realidade complexa, cujas médias não representam toda a desigualdade existente entre as diferentes parcelas do território. As características das políticas públicas para os recursos hídricos, a importância do SIG nas análises territoriais e a construção de índices compostos também foram abordados, fortalecendo o caráter interdisciplinar deste estudo.

Na primeira etapa metodológica foi realizado um estudo histórico do território, partindo do pressuposto que uma análise territorial carrega o presente marcado pela história de uma

sociedade elitista, cujos valores acabam por consolidar processos de exclusão social que, junto com os ciclos econômicos, contribuiram fortemente para a configuração espacial atual.

A segunda etapa, a Análise da Paisagem gerou um retrato espacial que foi determinante na amarração entre a degradação da qualidade das águas e as diferentes formas de uso e ocupação do território.

Em seguida, o Mapa da Exclusão Social, uma técnica estatística diferenciada, que gera índices compostos na escala intra-urbana utilizando variáveis públicas disponíveis, permitiu qualificar as condições de vida e retratar a discrepância entre as diferentes parcelas do território.

Em paralelo, foram feitas análises fisico-químicas em amostras de água dos ribeirões que cortam o espaço intra-urbano para a construção de indicadores que alertassem para a degradação da qualidade diferenciada destes corpos hídricos, em cada parcela de território.

Tal degradação, consequência de inúmeras causas e provocada por inúmeros atores, cuja complexidade e dúvidas geradas são justamente o que este trabalho pretendia explorar. Sendo a degradação maior ou menor causada pela atividade humana, qual a sua relação com a condição de vida das pessoas do entorno?

Por fim, utilizou-se o geoprocessamento para relacionar os fenômenos de diferentes naturezas, natural e social. A técnica utilizada através da geração de áreas de influência e o cruzamento com dados socioeconômicos se mostrou de grande valia diante das circunstâncias existentes e os objetivos do presente trabalho.

Os mapas da Análise da Paisagem e todos aqueles do Mapa da Exclusão por si só são fontes diretas de informação a sociedade. A disponibilização cartográfica destes resultados facilita o entendimento e a utilização pela sociedade.

Com base nos resultados finais do geoprocessamento, a área de influência com os melhores indicadores de inclusão social, o p2 do rio Taboão, é também a que apresenta os melhores indicadores de degradação da água: baixa variação de nitrogênio amoniacal e DQO, e baixo valor absoluto de TOC, tendência esperada pela hipótese inicial. Trata-se de um espaço central e bastante valorizado na cidade, sendo melhor atendido por infraestrutura e serviços públicos, e apresentando melhor condição para os habitantes exerçam sua cidadania.

Os ribeirões Mandi e Quatinga por sua vez estão em áreas periféricas, áreas de menor

valor, menos atendidas por infraestrutura e serviços públicos, onde foram obtidos os piores resultados nos indicadores das quatro utopias, e as piores variações e valores absolutos de Nitrogênio Amoniacal, DQO e TOC, indicadores ambientais para o estudo. Considerando o ribeirão Quatinga um caso a parte, pois o quantitativo de população analisada é bem inferior aos outros dois, os piores indicadores de exclusão social são da área de influência p2 do ribeirão Mandi que por sua vez também tem os piores indicadores ambientais, também confirmando o esperado pela hipótese inicial.

A respeito do eixo central de análise deste estudo, a relação entre exclusão social e degradação ambiental, foi observado que não se trata de uma relação de causa-efeito, pois ambos são consequência do mesmo processo social, embora também possa se dizer que nos espaços de maior exclusão social, houve maior degradação ambiental, refletida pela qualidade da água dos ribeirões. Esta piora na qualidade da água entende-se como consequência da maior vulnerabilidade ambiental destes espaços excludentes, com peso para os baixos índices de Autonomia de Renda, Desenvolvimento Humano e Equidade nestes espaços.

### *8.1. Futuras pesquisas*

Este trabalho propõe um novo conjunto de ferramentas interdisciplinares para se estudar o território sob a ótica de diferentes dimensões.

Dentre as cinco etapas metodológicas apresentadas há ferramentas do campo da engenharia, do paisagismo, da economia, da história, da geografia, da estatística, dentre outras, o que gera uma quantidade de informações que podem ser relacionadas e exploradas além do que foi apresentado neste trabalho, e que podem ser aproveitadas em futuras pesquisas.

A diferença de natureza entre os dados, naturais e sociais, e o caráter quali-quantitativo das informações utilizadas ao longo deste trabalho, não permite uma realização plena ao relacionar estes dados, como por exemplo, que sejam diretamente proporcionais, contudo confirma a tendência de existir sobreposição de indicadores ambientais e sociais negativos no mesmo espaço.

Na linha deste trabalho, outros estudos podem servir para academia tanto quanto para o universo da sociedade explorando as mesmas ferramentas para outros territórios, ou ainda alterar e/ou inserir ferramentas.

A relação homem/natureza está desequilibrada, a água é um sistema frágil que pode

refletir o uso e ocupação do seu entorno, contudo, estudos que analisem outros indicadores ambientais podem esclarecer ainda mais os erros que continuam a ser cometidos pelo homem contra si próprio e contra meio ambiente, numa perspectiva excludente, ou ainda, o porquê estão no mesmo espaço, sob a ótica da justiça ambiental. É importante que o método de áreas de influência seja testado em outros contextos territoriais para experimentar as diversas variações que podem ocorrer de uma cidade para outra mas principalmente, entre as diferentes parcelas do território.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACSELRAD, H. **Cartografia Social e Dinâmicas Territoriais: marcos para o debate.** IPPUR/UFRJ, 2008.
- ACSELRAD, H.; COLI, L. R. **Disputas cartográficas e disputas territoriais.** In: *Cartografia Social e Território*, p.13-43. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ, 2008.
- ARRIGHI, G. **A ilusão do desenvolvimento.** 3.ed. Petrópolis: Vozes, 1997.
- BRANDÃO, C. A. Teorias, estratégias e políticas regionais e urbanas recentes: anotações para uma agenda do desenvolvimento territorializado. In: **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, v. 107, p. 57-76, 2004
- BRANDÃO, et al.(Org.); **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos / CETESB;** Brasília: ANA, 2011.
- CÂMARA, G.; CASANOVA, M.A.; HEMERLY, A.; MEDEIROS, C.M.B.; MAGALHÃES, G. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica.** SBC, X Escola de Computação, Campinas, 1996
- CANO, W. **Raízes da Concentração Industrial em São Paulo.** São Paulo: Hucitec, 1990.
- CARVALHO, Y. M. C. **A Leitura De Paisagem Como Instrumento De Planejamento Participativo, Na Área Metropolitana De São Paulo.** Instituto de Economia Agrícola, São Paulo, 2002.
- CASTELLS, M. **O espaço de fluxos.** In: CASTELLS, M. *A sociedade em rede*, p.467-521. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.
- COELHO, V. M. B. **Paraíba do Sul: um rio estratégico.** 1. ed. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2012.
- DEAN, W. **A ferro e fogo.** São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos - DIEESE, **Características da Participação dos Jovens no Mercado de Trabalho e Elementos para as Políticas Públicas.** 2007.
- DERISIO, José Carlos. **Introdução ao controle de poluição ambiental.** 2. ed. São Paulo: Signus, 2000.
- FURTADO, C. **Cultura e desenvolvimento em época de crise.** Rio de Janeiro. Paz e Terra, 1984.
- FURTADO, C. **O mito do desenvolvimento econômico.** Rio de Janeiro. Paz e Terra, 1996.

**GENOVEZ, P. Território e desigualdades: análise espacial intra urbana no estudo da dinâmica de exclusão/inclusão social no espaço urbano em São José dos Campos.** 2002. 201 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Ministério da Ciência e Tecnologia, São José dos Campos , 2002.

**GUEDES, C. A. M e ROSÁRIO, J. L. Informação e Conhecimento: Os impactos na reorganização do mercado e do trabalho.** In: *Desenvolvimento em Questão*. Ano 3,Nº. 5. Jan./Jun. 2005. Ijuí: Unijuí, 2005.

**HARVEY, D. A produção capitalista do espaço.** São Paulo: Annablume, 2005.

**HOFFMANN, R.; LEONE, E. T.** Participação da mulher no mercado de trabalho e desigualdade da renda domiciliar per capita no Brasil: 1981-2002. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 14, p. 35-58, maio-agosto de 2004

**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Indicadores de desenvolvimento sustentável - Brasil 2012.**

**KAGEYAMA, A.** Desenvolvimento rural: conceito e medida. In: **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Brasília, v. 21, n. 3, p. 379-408, set./dez. 2004.

**KAGEYAMA, A. Os rurais e os agrícolas de São Paulo no censo de 2000.** Campinas: IE/UNICAMP, 2003.

**KOLAHDOUZAN, M. R.; SHAHABI, C.** Voronoi-based K nearest neighbor search for spatial network databases. In: **VLDB, 2004**. Proceedings of the 30th VLDB Conference. Toronto, Canada, 2004.

**KRONEMBERGER, D. M. P. et al.**, Construção de indicadores de desenvolvimento sustentável em pequenas bacias hidrográficas: o exemplo da Bacia do Jurumirim (Angra dos Reis, RJ). **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 59, n. 2, p. 99-117, jul/dez, 2005.

**LIMA, R. G. S.** Café & Família no Vale do Paraíba. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Rio de Janeiro**, IHGRJ, ano 12, no 12, 2003.

**LOBATO, M.** **Cidades Mortas**. São Paulo: Brasiliense, 1976.

**MARTÍNEZ-ALIER, J.** **O ecologismo dos pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração**. Trad. Maurício Waldman. São Paulo: Contexto, 2007.

**MARX, K.** **O capital**. São Paulo: Circulo do Livro, 1996.

**MILLIET, S.** **Roteiro do café e outros ensaios**. São Paulo: Hucitec/INL, 1982.

**MOTA, S.** **Preservação e conservação de recursos hídricos**. 2. ed. Rev. E atualizada. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 200p.

**MÜLLER, N. L.** **O Fato Urbano na Bacia do Rio Paraíba - Estado de São Paulo**. Rio de Janeiro: IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia, 1969.

MÜLLER, N.L. **Industrialização do Vale do Paraíba.** São Paulo: Instituto de geografia/USP,1969.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. In: **Estudos Avançados.** São Paulo, 26 (74), 2012, p. 51-64.

NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro.In: **Estudos Avançados.** [online]. 2001, vol.15, n.43, pp. 83-100.

OLIVEIRA, G. **Sem chuva, interior de São Paulo vive pior seca em 70 anos.** Jornal O Globo. 07/08/2014. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/brasil/sem-chuva-interior-de-sao-paulo-vive-pior-seca-em-70-anos-13517020#ixzz3PTIULyCt>

Prefeitura Municipal de Lorena. **Plano Diretor Municipal.** p. 126, 2010.

REGO, A.Q.; TÂNGARI, V. R., GOMES, R. **Paisagem e planejamento do sistema de espaços livres sob a influência do arco metropolitano do Rio de Janeiro: Magé.** In: *IV Colóquio Quapá-SEL*. São Paulo: FAUUSP, 2011.

RICCI, F. **A economia cafeeira e as bases do desenvolvimento no Vale do Paraíba paulista.** Revista de História Econômica & Economia Regional Aplicada. Vol 1, no. 1, jul – dez, 2006.

SACHS, I. **Desenvolvimento includente, sustentável, sustentado.** Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SACK, R. D. O significado de territorialidade. In: DIAS, L. C. FERRARI, M. **Territorialidades Humanas e Redes Sociais.** Florianópolis: Insular, pp. 63-89, 2011.

SALES, L. B. F. **Análise Socioambiental do Segmento do baixo curso do rio Maranguapinho na cidade de Fortaleza-Ce: Relações Sociedade x Natureza.** CE, 2004.

SANTOS, M. **A natureza do espaço.** São Paulo: Edusp, 2008.

SANTOS, M. **A natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção.** 4 ed., São Paulo: EdUSP, 2004.

SANTOS, M. **O espaço dividido:** Os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

SANTOS, M. O retorno do território. In: SANTOS, M. **Da totalidade ao lugar.** São Paulo: Edusp, 2005.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI.** 9 ed., Ed. Record, Rio de Janeiro, 2006.

SCANTIMBURGO, J. **O café e o desenvolvimento do Brasil.** Ed. Melhoramentos. São Paulo, 1980 .

SCHLEE, M. B.; NUNES, M.J.; REGO, A.Q.; RHEINGANTZ, P.; DIAS, M.Â.; TÂNGARI, V.R. **Sistema de Espaços Livres nas Cidades Brasileiras – Um Debate conceitual.**In: *Paisagem e Ambiente – Ensaios*, Nº 26, p.225-247, São Paulo: FAUUSP, 2009.

SEADE, Conteúdo digital do Portal de Estatísticas do Estado de São Paulo. Disponível em <http://produtos.seade.gov.br/>. Acessado em 10/08/2014.

SEN A. **Desenvolvimento como liberdade.** São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SILVA, Ana Elisa Pereira. et al. **Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus.**Acta Amazonica.[online] , vol.38, n.4, p. 733-742, 2008.Disponivel em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v38n4/v38n4a17.pdf>> Acesso em: 7 jun. 2012.

SILVA, C. L. **Políticas Públicas e Desenvolvimento Local: instrumentos e proposições de análise para o Brasil.** Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

SILVA, D. D. (Org.); PRUSKI, F. F. (Org.). **Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais.** 1. ed. VIÇOSA - MG: Editora Folha de Viçosa, 2000. v. 1. 659p.

SILVA, S. **Expansão cafeeira e origem da indústria no Brasil.** Ed. Alfa-Omega, São Paulo, 1976.

SPOSATTI, A. **Mapa de exclusão/inclusão da cidade de São Paulo.** Local: São Paulo, Editora PUC-SP, 1996.

VALVERDE, O. **A fazenda de café escravocrata, no Brasil.** In: Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, no. 1, ano 29, jan.-mar. 1967. pp. 37 – 81.

VEIGA, J. E. *A face territorial do desenvolvimento.* In: Interações. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local.** v.3, n.5, pp. 5-19, Setembro, 2002.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI.** Rio de Janeiro: Garamond, 2008.