

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA**

**KÁTIA DE ALMEIDA ROTMEISTER TEIXEIRA DE BARROS**

**LEVANTAMENTO DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS DA CIDADE DE JUIZ DE  
FORA, MINAS GERAIS - BRASIL**

**Juiz de Fora  
2015**

**KÁTIA DE ALMEIDA ROTMEISTER TEIXEIRA DE BARROS**

**LEVANTAMENTO DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS DA CIDADE DE JUIZ DE  
FORA, MINAS GERAIS - BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ecologia.

Orientador Prof. Dr. Arcilan Trevenzoli Assireu

**Juiz de Fora**

**2015**

**KÁTIA DE ALMEIDA ROTMEISTER TEIXEIRA DE BARROS**

**LEVANTAMENTO DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS DA CIDADE DE JUIZ DE  
FORA, MINAS GERAIS - BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ecologia.

Aprovada em 30 de Março de 2015

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Arcilan Trevenzoli Assireu  
Universidade Federal de Itajubá

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Nívea Adriana Dias Pons  
Universidade Federal de Itajubá

---

Prof.Dr. Fabrício Alvim Carvalho  
Universidade Federal de Juiz de Fora

---

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cássia de Castro Martins Ferreira  
Universidade Federal de Juiz de Fora

**Juiz de Fora**

**2015**

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

de Almeida Rotmeister Teixeira de Barros, Kátia.  
Levantamento dos Fragmentos Florestais da Cidade de Juiz De Fora, Minas Gerais - Brasil / Kátia de Almeida Rotmeister Teixeira de Barros. -- 2015.  
189 p.

Orientador: Arcilan Trevenzoli Assireu  
Coorientadora: Cássia de Castro Martins Ferreira  
Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, 2015.

1. Mata Atlântica. 2. Fragmentos florestais urbanos. 3. Florestas urbanas. 4. Ecologia urbana. 5. Geoprocessamento.  
I. Trevenzoli Assireu, Arcilan, orient. II. de Castro Martins Ferreira, Cássia, coorient. III. Título.

DAS UTOPIAS

Se as coisas são inatingíveis... ora!

Não é motivo para não querê-las...

Que tristes os caminhos, se não fora

A presença distante das estrelas!

Mário Quintana

Dedico esse trabalho ao meu filho  
Daniel Rotmeister razão da minha vida,  
meu orgulho e meu amor maior.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais (PGECOL-UFJF); pela infraestrutura e auxílio financeiro no projeto.

À FAPEMIG pelo apoio financeiro pela concessão de bolsa de mestrado.

Ao Prof. Dr. César Henrique Barra Rocha pelo apoio inicial e por acreditar no meu potencial para entrar no mestrado; sinto muito por não termos continuado juntos.

Agradecimento especial ao meu querido Prof. Dr. Fabrício Alvim Carvalho, pelo apoio que sempre me deu na vida acadêmica, desde que me conheceu, mesmo quando não era exatamente essa a sua intenção inicial. Foi ele quem me ajudou a construir grande parte do meu arcabouço intelectual, com ele aprendi as primeiras considerações sobre Fitossociologia, o estudo das Comunidades Florestais e amadurecer no meio acadêmico. Serei eternamente grata a tudo!

Agradeço também ao meu orientador Prof. Dr. Arcilan Trevenzoli Assireu por toda sua enorme gentileza e boa vontade.

À minha coorientadora a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cássia de Castro Martins Ferreira que tão gentilmente sempre esteve pronta a me ajudar em todas as vezes que necessitei.

Agradecimento especial ao meu amigo Bruno Martins pela ajuda incondicional que me deu com seus ensinamentos no ArcGIS. Somente a benevolência e a amizade podem explicar tal desprendimento e acolhida. Sem você, meu amigo, não teria feito esse trabalho.

À minha amiga mestranda do Departamento de Geografia Débora Couto, que foi uma verdadeira mestra para que eu começasse essa empreitada.

À Isabela Moraes pelo apoio inicial que me deu e as dicas no ambiente ArcGis.

À minha querida filha do coração Renata Meirelles nas considerações relativas à língua portuguesa.

Ao meu cunhado Prof. Dr. Francisco Eduardo Delgado por todas as dicas e aconselhamentos a respeito do trabalho e na confecção dos gráficos.

À minha amiga Kelly Chantal por ter me amparado nos momentos que o cansaço era muito forte.

Ao meu marido por todo o suporte, paciência e amor que me deu durante esse tempo.

## RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo quantificar e mapear a distribuição dos fragmentos florestais urbanos presentes na cidade de Juiz de Fora-MG/Brasil, circundados pela matriz urbana localizada originalmente em domínio da Mata Atlântica. Através da vetorização das aerofotos cedidas pela prefeitura da cidade, cada fragmento presente foi mapeado utilizando o programa ArcGIS 10, onde foram considerados fragmentos os resquícios de vegetação remanescente ou não, em meio à expansão demográfica desordenada que a cidade vem sofrendo. Após obter todos os componentes vetorizados, foi verificada a distribuição dos principais fragmentos florestais presentes na paisagem da cidade, utilizando geotecnologia e fotointerpretação na escala 1:2000. Sendo incluso no universo amostral todo e qualquer fragmento igual ou maior a meio hectare. Foram identificados 1122 fragmentos, compondo a área de 9.662 ha da zona urbana da cidade. A distribuição dos mesmos não se encontra de forma homogênea pela cidade. A análise dos atributos e dos tamanhos foi feita com o auxílio da tabela dos mesmos e o programa ArcGIS 10. Os resultados evidenciaram que Juiz de Fora é uma cidade com 24% de presença de fragmentos florestais em meio à zona urbana.

**Palavras-chave:** Mata Atlântica. Fragmentos florestais urbanos. Floresta urbana. Ecologia urbana. Geoprocessamento.

## ABSTRACT

This work aimed to identify and map the distribution of urban forest fragments present in the city of Juiz de Fora-MG/Brazil, which was originally surrounded by Atlantic Forest domain. Were considered the fragments of remaining vegetation or not, existing due to the disordered population growth that the city has been suffering. We used the computer application ArcGIS 10, where through the vectorization of aerial photography, courtesy by prefecture in the city, each fragment was mapped. After obtaining all vectorized components, the distribution of the forest fragments present in the landscape of the city was verified using geotechnology and image interpretation on the scale 1: 2000 Being included in the universe any fragment equal to or greater than half a hectare. Were identified 1122 fragments, representing an area of 9.662 ha the urban perimeter. The distribution of thereof is not homogeneously throughout the city. The analysis of the attributes and of the sizes was made with the aid of the same table. The results showed that Juiz de Fora is a city presenting 24% of forest fragments, in the midst of urbanization.

**Keywords:** Atlantic Forest. Urban forest patches. Urban forest. Urban ecology. Geoprocessing.

## **LISTA DE SIGLAS**

APA – Área de Proteção Ambiental

CESAMA – Companhia de Saneamento Municipal

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPPLAN – Instituto de Pesquisa e Planejamento

ONU – Organização das Nações Unidas

PGECOL – Programa de Pós Graduação em Ecologia

PJF – Prefeitura de Juiz de Fora

RDJP – Represa Dr. João Penido

RP – Região de Planejamento

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

RU – Região Urbana

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SIG – Sistema de Informação Geográfica

UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora

UTM – Universal Transversa de Mercator

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – População de Juiz de Fora .....	30
Figura 2 – Tabela de Atributos, ferramenta Estatística.....	37
Figura 3 – Regiões de Planejamento de Juiz de Fora .....	38
Figura 4 – Shape de Regiões Urbanas de Juiz de Fora .....	39
Figura 5 – Sequência da metodologia usada .....	40
Figura 6 – Perímetro urbano da cidade de Juiz de Fora.....	41
Figura 7 – Regiões de Planejamento .....	42
Figura 8 – Região de Planejamento Leste .....	43
Figura 9 – Região de Planejamento Centro .....	44
Figura 10 – Região de Planejamento Nordeste .....	45
Figura 11 – Região de Planejamento Noroeste .....	46
Figura 12 – Região de planejamento Norte.....	47
Figura 13 – Região de planejamento Oeste .....	48
Figura 14 – Região de planejamento Sudeste .....	49
Figura 15 – Região de Planejamento Sul .....	50
Figura 16 – Menor que 1% .....	70
Figura 17 – Cobertura de 0 a 10% .....	71
Figura 18 – Cobertura de 10 a 20% .....	72
Figura 19 – Cobertura de 21 a 30% .....	72
Figura 20– Cobertura de 31 a 40% .....	72
Figura 21 – Cobertura de 41 a 52% .....	73
Figura 22 – Cobertura de 90 a 100% .....	73

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
2 OBJETIVOS .....	14
3 REVISÃO DE LITERATURA .....	15
3.1 Conceito de paisagem.....	17
3.2 A Urbanização e suas Consequências na Paisagem .....	19
3.3 Fragmentação da Vegetação e sua influência nas dinâmicas Ecológicas e Conservação da Biodiversidade.....	22
3.4 Uso do SIG – Sistema de Informação Geográfica no Estudo da Paisagem ...	25
3.5 Expansão Demográfica e o Desmatamento .....	28
3.5.1 Expansão Demográfica em Juiz de Fora e Fragmentação Florestal .....	29
3.5.2 Fragmentação Florestal e desmatamento em Juiz de Fora .....	30
3.6 Ecologia de Paisagem.....	33
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	34
4.1 Área de estudo.....	34
4.2 Metodologia .....	35
5 RESULTADOS.....	41
5.1 Região Urbana de Juiz de Fora.....	41
5.2 Regiões de planejamento – RP's .....	42
5.3 Regiões Urbanas de Juiz de Fora .....	51
6 DISCUSSÃO.....	74
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	80
REFERÊNCIAS .....	82
ANEXOS .....	89

## 1INTRODUÇÃO

Segundo a Organização das Nações Unidas(ONU), cerca de metade da humanidade vive hoje em cidades. As populações urbanas cresceram em torno de 750 milhões em 1950 para 3,6 bilhões em 2011. Até 2030, é estimado que quase 60% da população mundial viverá em áreas urbanas. O problema da ocupação urbana desenfreada acontece, apesar de todas as mazelas contidas nos grandes centros. A fixação do homem do campo em cidades ocorre, apesar do ambiente urbano ser hostil para a maioria da população migrante (ONU BRASIL, 2012).

A expansão demográfica transforma a paisagem na qual está inserida, assim como as suas funções ecológicas originais. No meio urbano, essa transformação é, notadamente, mais intensa do que em áreas agrícolas, visto que nela acontece a devastação quase integral da mata nativa, deixando apenas remanescentes de pequenas dimensões e circundados de grandes barreiras físicas, o que ocasiona em dificuldade para a dispersão da flora e da fauna nativa. Alterações no microclima também ocorrem, sobretudo, na temperatura e umidade (MCKINNEY, 2006). Esses fatores atuam de diversos modos em diversas magnitudes ligados às particularidades de cada fragmento como seu tamanho, forma, condições edáficas e microclimáticas. Todos esses fatores desempenham grande influência na sua composição e estrutura (ALVEY, 2006; MCKINNEY; 2008).

Em termos de paisagem, observa-se nas cidades um grande contraste com os meios naturais, que gera grande influência psicológica na população. Em alguns estudos, como o de Silva (2010) foram constatadas, inclusive, correlações entre tipos de crime e tamanho das cidades que, de acordo com o mesmo estudo, envolvia três condicionantes principais: psicológica, socioeconômica e ecológica. Ainda, de acordo com Wolfe e Mennis(2012), existem indícios de que a presença de áreas vegetadas, com boa manutenção, pode diminuir a violência.

A paisagem periférica das cidades, muitas vezes proporciona certa semelhança com a rural, em virtude da sua proximidade com a mesma. Entretanto, com o acréscimo gradualde mais residências, os moradores periféricos vão se distanciando cada vez mais da paisagem natural. Analogamente, esses moradores vão sendoenvolvidos pela cidade,afastando-se do verde que era a paisagem primitiva, utilizando-se, desta forma, do verde 'artificial'(PAIVA; GONÇALVES,2002). Ainda, de

acordo com o mesmo autor, busca-se plantar o verde no meio urbano para atuar como um paliativo somático e psicológico, como pode ser observado em pequenas praças e árvores do arruamento, que seguem isoladas ao longo das calçadas. Constata-se, desta forma, que o verde passa a ser escasso e pobre em diversidade (PAIVA; GONÇALVES, 2002).

A vegetação, em todas as suas formas (arborização, áreas verdes, gramados e florestas urbanas) é um elemento pertencente ao ecossistema urbano e natural. Por um tempo, os espaços verdes foram deixados em segundo plano, em lugar do crescimento e desenvolvimento das cidades. A vegetação era associada à rusticidade, ao perigo e à falta de civilização (HENKE-OLIVEIRA, 1996). Atualmente, nem as praças e a arborização urbana conseguem suprir a necessidade de verde dos moradores urbanos. A crescente necessidade de áreas maiores, com vegetação abundante, fez com que alguns parques urbanos fossem criados para suprir essa necessidade (PAIVA; GONÇALVES, 2002).

Outra situação gerada com a urbanização é a falta de planejamento. O clima urbano difere do ambiente natural, onde a amplitude térmica, o regime pluviométrico, a umidade do ar, o balanço hídrico, a ocorrência de geadas, granizos e vendavais, são diferentes nesses ambientes distintos (GONÇALVES, 2009). Nesse contexto, a vegetação no meio urbano oferece, além da função paisagística, outros benefícios, como proteção contra ventos, absorção de parte dos raios solares, diminuição da poluição sonora, sombreamento, ambientação para animais e outras formas de vida, absorção da poluição atmosférica, gerando benefícios imensuráveis para a população.

Paiva e Gonçalves (2002) salientam que o déficit de áreas verdes tem sido grande na maioria das cidades, principalmente nas grandes metrópoles. Ao passo em que, em cidades menores, geralmente, não se verifica tanto esse problema, visto que o verde periférico fica muito próximo. Apontam também, que os fragmentos com aglomerados de indivíduos arbóreos, formando uma massa vegetal, podem contribuir, em termos de funcionalidade ecológica, muito mais do que árvores isoladas.

Spirn (2012) afirma que as cidades são parte do mundo natural e que a natureza na cidade é muito mais do que árvores, jardins ou as ervas daninhas nas rachaduras das calçadas. A cidade é o ar que respiramos, a terra que pisamos, a água que bebemos, assim como os organismos que partilhamos, ela é o nosso habitat. É a consequência de uma complexa interação entre os múltiplos propósitos e atividades

dos seres humanos e outros seres vivos e dos processos naturais que controlam a transferência de energia, a circulação de ar, a erosão da terra e o ciclo hidrológico.

A percepção de que a natureza é onipresente e que é um todo que abraça a cidade tem fortes implicações com a forma pela qual a cidade é construída e mantida para a saúde, segurança e bem-estar de todos os seus habitantes. A cidade deveria ser reconhecida como parte da natureza e projetada segundo essa mesma perspectiva. Ela, seus subúrbios, e os campos em torno dela, deveriam ser vistos como um sistema único, evoluindo dentro da natureza, do mesmo modo que cada indivíduo, parque ou edifícios dentro desse todo maior (SPIRN, 2012).

Desse modo, constata-se a necessidade de maiores estudos em áreas urbanas a fim de que os remanescentes florestais presentes em meio a urbanização sejam conhecidos e quantificados. A proposta desse trabalho foi mapear fragmentos de vegetação de porte arbóreo em agrupamentos a partir de 0,5 ha, que equivalem a 5.000 m<sup>2</sup>, dentro da área urbana da de Juiz de Fora/MG. Utilizando-se de uma ortofoto realizada no ano de 2007, cedida pela prefeitura municipal e, por meio de cálculos, estabelecer um diagnóstico local da quantidade e distribuição desses fragmentos na zona urbana da referida cidade.

## **2 OBJETIVOS**

Mapear fragmentos de vegetação de porte arbóreo em agrupamentos de no mínimo de 0,5 ha, que equivalem a 5.000 m<sup>2</sup>, dentro da malha urbana da de Juiz de Fora / MG. Utilizando-se a imagem de uma ortofoto do ano de 2007, cedida pela prefeitura municipal e, por meio de cálculos, estabelecer um diagnóstico local da quantidade e distribuição desses fragmentos na área de estudo.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Em relação aos conceitos existentes para designar floresta e o conjunto da vegetação arbórea presente nas cidades, há dois termos frequentemente utilizados: Arborização Urbana e Floresta Urbana.

Segundo o documento publicado em Forest Resources Assessment Working Paper 180 (FRA, 2012):

Floresta é uma área de no mínimo 0,05-1,0 ha com cobertura de copa (ou densidade equivalente) de mais de 10-30%, com árvores com o potencial de atingir a altura mínima de 2-5 metros na maturidade in situ. Uma floresta pode consistir tanto de formações florestais fechadas (densas), onde árvores de vários estratos e suprimidas cobrem uma alta proporção do solo, quanto de florestas abertas. Povoamentos naturais jovens e todas as plantações que ainda atingirão densidade de 10-30% e uma altura entre 2 e 5 metros são incluídos como floresta, assim como áreas que normalmente fazem parte da área florestal e que estão temporariamente desflorestadas como resultado da intervenção humana, como a colheita ou causas naturais, mas cuja reversão da floresta é esperada.

Magalhães(2006) afirma que, as duas formas de conceito passaram por redefinições, tendo, provavelmente como embasamento, os termos instituídos pelos canadenses e os norte americanos na década de sessenta. A história do conceito “Urban Forest” (Floresta Urbana) está ligada ao crescimento das cidades e a demanda por métodos de estudo e técnicas que possam ser aplicadas ao conjunto arbóreo urbano.

Grey e Deneke (1986) exemplificam que a definição “Urban Forest” (Floresta Urbana) surgiu no Canadá, citada por Erick Jorgensen em 1970, o qual já naquela época, descrevia Floresta Urbana como conjunto de todas as árvores da cidade, presentes nas ruas, bacias hidrográficas, áreas de recreação, suas interfaces e espaços de influências.

Miller resumiu a definição “Floresta Urbana” como “o conjunto de toda vegetação arbórea e suas associações dentro e ao redor das cidades, desde pequenos núcleos urbanos até grandes regiões metropolitanas”(1997, p. 502), incluindo árvores do arruamento, praças, parques, unidades de conservação, áreas de preservação, áreas públicas ou privadas, remanescentes de ecossistemas naturais ou plantadas.

Para Milano (1992) *apud* Mazioli (2012, p. 4), arborização urbana “é um conjunto de terras públicas e privadas de vegetação predominantemente arbórea ou

em estado natural que uma cidade apresenta, o qual estão inclusas as árvores de ruas, avenidas, parques públicos, e demais áreas verdes”. Outros autores, contudo, recomendam a utilização do termo “Floresta Urbana” também para esse mesmo conteúdo denominado por Millano como “Arborização Urbana” (GONÇALVES, 2000).

Floresta Urbana e Silvicultura Urbana foram definidas por Miller (1997). Segundo o referido autor, as florestas urbanas são a soma de toda vegetação lenhosa que circunda e envolve os aglomerados urbanos, desde as pequenas comunidades rurais até as grandes regiões metropolitanas. Já para Nowak et al (2001) *apud* SILVA FILHO (2003, p. 1), são “ecossistemas compostos pela interação entre sistemas naturais e sistemas antropogênicos”.

Há ainda na literatura o termo “Fragmento Florestal Urbano” que é empregado para denominar a vegetação circundante de áreas urbanas e dentro dela, sujeita à permanente pressão antrópica (ALVEY, 2006).

Os fragmentos florestais urbanos podem ser denominados como resquícios de vegetação natural, sendo os mesmos circundados por uma matriz urbana. Dentro dessa matriz pode-se encontrar bosques e parques com acesso à visitação pública. A fisionomia original desses fragmentos, na sua maior parte, é alterada pelas adequações feitas para servirem de áreas de lazer, recortes na sua mata nativa para pavimentação para o trânsito de frequentadores, implantação de infraestrutura e plantio de espécies exóticas (SANTIN, 1999).

Em relação à denominação usada no Brasil para os elementos arbóreos urbanos, a mesma ainda é bem imprecisa. O conceito de floresta no Brasil não é claro, pois nem a lei 9.605/98 (BRASIL, 1998) nem o Código Florestal (lei 12.651/12) (BRASIL, 2012) esclarecem-no.

Alguns conceitos e termos não conseguem alcançar todas as funções, as dinâmicas e estruturas que seriam necessárias numa definição mais abrangente do que é a Floresta Urbana. Para o planejamento e manejo desses espaços, muitas áreas do conhecimento precisam ser envolvidas e, da mesma forma, diversos profissionais (PAIVA, 2002).

Desta forma, o conceito que determina o foco de estudo desse trabalho ainda é bem controverso e sem uma conceituação definitiva. Será adotado, portanto, o termo “Fragmentos Florestais Urbanos”, visto que o mesmo abrange o critério de inclusão

para a unidade fundamental desse estudo, que consiste em agrupamento arbóreo a partir de meio hectare e inserido na paisagem urbana.

### 3.1 Conceito de Paisagem

A discussão sobre o termo “paisagem” é bem antiga, ou seja, vem desde o século XIX e gira em torno do entendimento das relações sociais e naturais dentro de um espaço determinado. De forma tradicional, os geógrafos fazem uma diferenciação entre paisagem natural e cultural. A paisagem natural se refere aos componentes combinados de terreno, vegetação, rios, lagos e solo. Da mesma forma, a paisagem cultural, antropizada, traria em si os componentes das modificações feitas pelos homens, como o espaço urbano e o rural.

Assim sendo, o estudo da paisagem necessita de um enfoque do que se pretende avaliar e definir no conjunto dos elementos envolvidos e, ainda, necessita da escala que será considerada e também a sua temporalidade. Trata, portanto, do seu contexto geográfico, ecológico e histórico, sempre se levando em conta a configuração social, processos naturais e antrópicos.

Sob a ótica da diversidade conceitual que envolve o termo, o geógrafo francês Bertrand (2004, p. 141) afirma que:

A paisagem não é simples adição de elementos geográficos disparatados. É uma determinada porção do espaço, resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.

Notadamente, Bertrand (2004) não dota com dom especial ou com alguma prerrogativa nem a esfera natural, nem a humana na paisagem, demonstra enxergar a paisagem de forma homogênea, compreendendo que homens e natureza estão relacionados, de maneira que formam uma só entidade de um único espaço geográfico.

Para Ab’Saber (2003), a paisagem é sempre uma herança. “Ela é uma herança em todo sentido da palavra; herança de processos fisiográficos e biológicos e patrimônio coletivo dos povos que, historicamente, as herdaram como território de atuação em suas comunidades”. Vê-se aqui que o conceito, segundo o autor, não exclui a temporalidade e nem a correlação da ação antrópica na entidade que evolui

no tempo. Nota-se que Ab'Saber (2003) compreendeu paisagem como sendo resultado da relação entre os processos passados e presentes. Desse modo, os processos do pretérito foram responsáveis pela divisão regional da superfície, ao passo que os processos presentes respondem pela dinâmica atual das paisagens.

Segundo Forman e Gordon (1986), a evolução da paisagem deriva de três mecanismos atuando em diferentes escalas temporais, processos geomorfológicos e geológicos, padrões de colonização de organismos, desenvolvendo-se numa escala de tempo, intermediados por perturbações em ecossistemas locais. A conjugação desses três mecanismos resulta numa paisagem terrestre diversa, composta por distintas formas de relevo, tipos de vegetação, uso do solo, um arranjo ou mosaico de retalhos que formam um agrupamento único de ecossistemas e interação, onde o tempo é fator contundente no seu desenvolvimento.

Burrough (1991) ressalta que a maior ênfase foi dada à interação de diversos aspectos da terra, o que resulta em abordagens integradas e multidisciplinares.

A paisagem está em perpétua evolução, sua estrutura e composição podem mudar de maneira drástica ao longo do tempo. Da necessidade de estudar tais mudanças nasceu a Ecologia de Paisagem, que estuda a dinâmica ambiental. O conceito de paisagem resultou em diversas maneiras de realizar estudos dessa dinâmica.

Para o pesquisador e ecólogo Ricklefs (2011), a paisagem é uma grande área composta de diversos tipos de hábitat. A paisagem e sua diversidade não incluem apenas a variedade de tipos de hábitat que existem nela, mas também as formas pelas quais esses habitats estão se arranjando. A percepção da paisagem também dependerá de como os organismos que nela vivem a percebem, ou seja, como distintos organismos percebem seu ambiente em distintas escalas espaciais. Segundo esse conceito, organismos e dinâmicas planetárias vem moldando a diversidade de habitats através das paisagens por milênios.

Para CAIN et al (2011), uma paisagem é uma área em que, ao menos um elemento é espacialmente heterogêneo. As paisagens podem ser heterogêneas, tanto por sua composição, quanto pelo modo com que seus elementos estão arranjados. A essa combinação dá-se o nome de mosaico. Os diferentes ecossistemas que formam uma paisagem são dinâmicos e interagem continuamente uns com os outros. Ou seja, a área espacialmente heterogênea, seja em seus elementos, como tipo de vegetação que cobre as diferentes localidades, ou em como esses elementos são arranjados.

Nesse contexto, percebe-se que os conceitos utilizados por geógrafos e ecólogos confirmam que os organismos e nossa sociedade estão em constante movimento e evolução com o ambiente. Ambos organizam constantemente seu espaço de acordo com vários interesses e necessidades, construindo e modificando a paisagem na qual estão inseridos, sendo parte vital da mesma.

Finalmente, pode-se distinguir a organização e funcionalidade de duas paisagens distintas: a paisagem rural e a paisagem urbana. Porém, não se trata apenas da paisagem “natural”, mas da paisagem integral, associando todas as decorrências da ação antrópica, como é o caso da urbanização. Portanto, o termo paisagem é polissêmico, sendo considerado um conceito chave pela maioria das correntes do pensamento geográfico, visto que, pode ser utilizado de diferentes maneiras e por diversas ciências.

### **3.2 A Urbanização e suas Consequências na Paisagem**

A primeira revolução industrial marcou, segundo Paiva (2002), o começo da mudança do homem rural para o ambiente urbano. A necessidade de mão de obra que demandava as novas fábricas tirou do campo os primeiros trabalhadores. Muito prontamente fez-se sentir as dificuldades desse contexto e a necessidade de se atuar de alguma forma física e psicológica, num ambiente de muito trabalho e pouco lazer. Foi nessa época que começaram a ser criados espaços, como praças públicas e parques de vegetação, como opção de lazer. Tais parques, pelo tamanho das extensões em área, buscavam isolar o frequentador da malha urbana, deste modo, oferecendo um ambiente natural, embora cercado pela urbanização (PAIVA, b2002).

A população mundial continua a crescer e persiste numa constante migração das áreas rurais para as urbanas. Cada vez mais o número de pessoas aumenta nas cidades, o que significa maior pressão sobre os recursos limitados do planeta. A cada ano, mais e mais cidades sentem os impactos devastadores dessa situação (MOSTAFAVI; DOHERTY, 2014)

O processo de urbanização traz modificações na estrutura física e biótica do habitat e afeta diversos processos ecológicos de interação entre fauna e flora nessas áreas (PAIVA, 2002).

Como consequência da antropização, a paisagem urbana geralmente se apresenta fragmentada, sendo um mosaico de diferentes composições e ambientes.

Tanto a estrutura da vegetação quanto a sua composição florística, diferem quase sempre da que estivera ali presente em sua mata original. Deste modo, disponibiliza condições e recursos distintos a serem explorados pela fauna (MENDONÇA; ANJOS, 2005).

Reitera-se que quando existe a presença de vegetação sobre uma área, o ambiente forma um mosaico de diferentes condições físicas daquelas que existiam quando não havia a vegetação. A vegetação modifica o solo de diversas maneiras e interfere no microclima (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2003).

Um grande problema da urbanização nas grandes metrópoles é a formação de ilhas de calor. Silva e Magalhães (1993) atestam que a arborização urbana assegura uma integração dos espaços habitados e as regiões adjacentes, o que possibilita uma continuação da trama biológica e, também das características climáticas e ambientais, evitando-se, deste modo as ilhas de calor, desertos biológicos e os desconfortos ambientais atrelados às cidades sem proteção vegetal adequada.

Em virtude dessa intensificação dos danos ambientais, a vegetação é cada vez mais um elemento indispensável aos centros urbanos. Suas atividades fisiológicas exercem durante toda a sua vida contribuição efetiva na melhoria do ambiente urbano, no que se refere aos aspectos ecológicos, além de desempenhar funções sociais (HENKE-OLIVEIRA, 1996). A presença de vegetação arbórea no meio urbano desempenha importantes funções ecológicas no que tange ao conforto térmico com o sombreamento, conforto lumínico, conforto acústico e redução de gases tóxicos na atmosfera (LARCHER, 2000).

Há décadas, várias pesquisas de diversas fontes apontam sobre a questão ambiental, indicando-se a realidade de se ter que enfrentar muitas dificuldades com o meio ambiente e entre os habitantes do planeta. O relatório de Brundtland (1987) colocou o conceito de “desenvolvimento sustentável” na agenda política (GORE, 2006) e alertou sobre o perigo do aquecimento global, (LOVELOCK; 2006, 2010).

Nas grandes cidades, é observada uma anomalia climática chamada de “Ilha de Calor”. Isso ocorre quando a temperatura nos centros urbanos é bem maior do que nas regiões periféricas. Essa anomalia ocorre devido à junção de fatores como poluição atmosférica, alta densidade demográfica, diminuição de áreas verdes, verticalização barrando a passagem do vento, quantidade elevada de veículos transitando, tipos de coberturas na pavimentação que contribuem para o aumento da retenção de calor (AYOADE, 2006), dentre outros fatores.

Cavalcante e Ferreira (2009) apontam que em todas as grandes cidades, o aquecimento deve exacerbar o problema das ilhas de calor, pois prédios e asfalto retêm muito mais a radiação térmica do que áreas com vegetação.

Corroborando tais afirmações, foi observado que no município do Rio de Janeiro, a diferença pode chegar a 10°C do centro da cidade para as regiões na periferia e áreas rurais, como Santa Cruz, segundo Moraes; Martone Pimentel (2005). Em São Paulo, por exemplo, já chegou a ser registrada uma diferença de 10°C entre uma temperatura medida no centro e na periferia da cidade, enquanto que a média mundial é de 9°C (SABESP, 2014).

Em locais menos urbanizados, com maior presença de áreas verdes e com menor verticalização, a radiação é absorvida pela vegetação e o solo e, então, dissipada pelos ventos. A vegetação devolve a radiação através da evapotranspiração e a ausência de poluentes permite que parte da radiação reflita para camadas mais altas da atmosfera. O asfalto e o concreto absorvem a radiação e refletem o infravermelho. Conforme dados apontados por SABESP (2014), a cobertura de asfalto pode chegar a 46°C em um dia de verão, ao passo que a grama não excede 32°C.

Note-se que a velocidade dos ventos é menor em centros urbanos, pois cria barreiras físicas, não permitindo que o calor seja dissipado. As calmarias, ou seja, períodos sem vento, também são comuns nas áreas urbanas (TORRES e MACHADO, 2011).

A redução de áreas verdes acarreta decréscimo da evapotranspiração, pois impermeabiliza as superfícies urbanas. A reduzida presença de áreas vegetadas em áreas urbanas restringe a extensão de superfícies de evaporação como lagos e rios e, ainda, diminui as áreas de evapotranspiração como jardins, parques e bosques. Desse modo, as atividades antrópicas são capazes de modificar microclimas urbanos, assim como as condições de conforto ambiental das cidades. Outro fator que merece destaque é a impermeabilização dos solos pela pavimentação e canalização da água para bueiros e galerias. Isso limita o processo de evapotranspiração e evaporação nas cidades, aumentando, inclusive, a vulnerabilidade da população a deslizamentos de terra e enchentes (LOMBARDO, 1985).

Sendo assim, devido as grandes alterações provocadas na paisagem pelas atividades antrópicas, principalmente no que tange ao processo de urbanização a realização de trabalhos, pesquisas e avaliação sobre alteração da paisagem tornam-se contundentes para o real entendimento do processo, pois segundo Alvey (2006)

informações ecológicas sobre áreas urbanas, bem como a importância das florestas urbanas para o conforto humano e a conservação da biodiversidade ainda são muito reduzidas.

### **3.3 Fragmentação da Vegetação e sua influência nas dinâmicas Ecológicas e Conservação da Biodiversidade**

Segundo Lang e Blaschke (2013), fragmentação é o processo de redução de áreas de biótopos originalmente conectados, de *hábitats* ou unidades de paisagem em dois ou mais fragmentos.

A fragmentação da vegetação influencia nas dinâmicas ecológicas e microclimáticas de uma forma geral, ocasionando influência, inclusive sobre a diversidade de insetos (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2003).

As cidades tornaram-se redutos ecológicos para inúmeras espécies de animais, independente da origem destas, chegando a ser consideradas como ecossistemas, onde a biodiversidade se relaciona entre si e com o meio urbano, na mesma intensidade que ocorre em ambientes naturais sem interferência antrópica (NUNES, 2011).

Diante da urbanização, instituiu-se uma fauna denominada como urbana. A mesma é composta por várias espécies, sem se considerar a espécie humana. Tais espécies tiram o máximo proveito da abundância de alimentos, muitas vezes, fruto do desperdício e destinação imprópria dos resíduos humanos. A ausência de predadores, a abundância de abrigos e nichos ecológicos reforçados pela tolerância da sociedade à presença desses animais, são fatores que contribuem para a permanência de diversas espécies na cidade (CURITIBA, 2012).

O número de espécies de mamíferos que ocorrem nas cidades tem enorme variedade, dependendo dos fatores próprios de cada cidade, como a temperatura. Muitas espécies que não eram vistas em áreas urbanas foram documentadas nessas áreas, inclusive cidades com grande densidade demográfica (NUNES, 2011).

Estudos ao redor do mundo demonstram que fragmentos de *hábitats* guardam uma porção menor daquela original num ambiente contínuo, antes de sofrer os impactos da urbanização (LANG; BLASCHKE, 2013). A redução das populações florestais propicia o aumento da endogamia, que tem efeitos nocivos sobre a persistência, a sobrevivência e resistência das espécies florestais arbóreas

(ELDRIDGE; GRIFFIN, 1983; PARK; FOWLER, 1982). A demasiada fragmentação das populações faz com que as mesmas submetam-se a um forte efeito de borda e a redução no seu tamanho efetivo, o que compromete a sustentabilidade, tanto das populações vegetais, quanto dos demais organismos ou animais associados (VIANA et al, 1992).

A qualidade da matriz no entorno influencia a capacidade dos organismos que habitavam o ambiente original de se conservarem nesses remanescentes. Quanto mais diversa for a matriz em relação ao ambiente original e quanto maior a distância entre os fragmentos, menores são as chances dos organismos se manterem nos mesmos (RICKLEFS, 2011).

As espécies que não conseguem transpor a matriz para visitar outros fragmentos tendem à extinção local (município, microrregião etc.) Muitas espécies de aves, por não possuírem autonomia de vôo suficiente não conseguem transpor ambientes fragmentados (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2003).

Conforme relatam Oniki & Willis (2002) em outras situações, verifica-se a aclimação de aves em ambientes urbanos: o caso do *Diopsittaca nobilis*, chamado popularmente como periquito maracanã pequeno. Na cidade do Rio de Janeiro, o mesmo aprendeu a fazer seu ninho no forro das casas e possui grandes populações na zona urbana. Outro fato observado é o crescimento das populações do tucano açu, *Ramphastos toco*, que tem sido observado em diversos ambientes urbanos e estão se multiplicando bastante. Como a espécie faz voos longos, não tem dificuldade em atravessar a matriz antropizada em busca de alimento em fragmentos florestais urbanos mais distantes, ou mesmo na arborização urbana (ONIKI; WILLIS 2002). O *Ramphastus toco*, em São Paulo, tinha maior ocorrência na parte mais central do estado, mas devido à destruição de seu hábitat natural e à captura de animais que são soltos ou escapam, são cada vez mais comuns em áreas urbanas e periurbanas (SILVEIRA; UEZU, 2011).

É necessário, ainda, considerar a importância da vegetação em todo esse processo de fragmentação. De acordo com Gurevitch (2009), muitas espécies vegetais produzem frutos carnosos e sementes que são a base alimentar de diversas espécies animais, como as aves, peixes, mamíferos, répteis e insetos. Os animais, por sua vez, realizam a polinização, a dispersão de sementes, promovem o fluxo gênico e a colonização de novas áreas pelas plantas disseminadas, influenciando, desse modo, a composição florística e padrões de distribuição vegetal.

A perda e o retalhamento do hábitat podem levar à restrição na oferta de alimento, especialmente aos frugívoros que precisam de vastas áreas para forragear e encontrar seu alimento, sem conseguirem se deslocar entre os fragmentos. Para impedir a extinção de plantas e animais, torna-se imprescindível evitar a fragmentação de *hábitats* e conservar fragmentos de maior área. Desse modo, facilita-se que a fauna obtenha recursos vegetais para manter suas populações e, da mesma forma, que as plantas possam evitar o cruzamento com parentais, evitando a erosão genética (CURITIBA, 2012).

Muitas pesquisas desenvolvidas sobre o tema “Fragmentação de Ambientes Florestais” mostram o impacto negativo sobre a preservação da biodiversidade. Ricklefs (2011) afirma que quanto menor são os fragmentos remanescentes e maior é seu isolamento, maior perda significativa de espécies.

A quantificação dos fragmentos florestais é de grande relevância para a compreensão das dinâmicas ecológicas, inventário dessas áreas e posteriores estudos de sua evolução (FELFILI, 2003).

Diante de tantos problemas envolvendo a questão da fragmentação florestal e o processo de urbanização contínuo, torna-se contundente uma análise da paisagem em regiões fragmentadas e, conseqüente, elaboração de um banco de dados que permita verificar o nível de preservação e comprometimento em determinado local. Uma vez delimitado o grau de comprometimento ecológico e geográfico da área em análise, há possibilidade de os estudos posteriores definirem áreas prioritárias para pesquisa. Nesse contexto, o uso do SIG – Sistema de Informação Geográfica no Estudo da Paisagem é uma ferramenta relevante para sua elaboração.

### 3.4 Uso das Geotecnologias no Estudo da Paisagem

O avanço tecnológico é de extrema importância para produtos de sensoriamento remoto e SIG, pois aperfeiçoam nosso conhecimento sobre o planeta, proporcionando para a sociedade grandes avanços, criando banco de dados com geração de resultados obtidos e registrados.

Diversos autores afirmam que características estruturais da paisagem são observáveis, descritíveis e quantificáveis. Além disso, elas possuem um conteúdo explicativo para desenvolvimentos e processos que contribuíram para uma determinada visão da mesma. Nesse sentido, a aplicação das ferramentas de Geoprocessamento para o mapeamento desses padrões se torna um instrumento extraordinário para a análise de seus elementos e os processos de que resultam (LIMA et al, 2004; PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

De acordo com Lang & Blaschke (2013), a justificativa para a utilização de SIGs (Sistemas de Informações Geográficas) no estudo da paisagem é que permite trabalhar de forma rápida e confiável, com uma grande quantidade de informações, de modo que sua utilização se torna uma necessidade em inúmeros estudos, dadas as suas contribuições, ou seja, os mesmos podem fornecer valiosas ferramentas e contribuições no apoio às tarefas cada vez mais complexas, por meio de realces dos setores essenciais da pesquisa dentro da Ecologia, das ciências ambientais e da proteção do meio ambiente, dentre outros.

Fitz (2008) conceitua SIG como um sistema que é constituído por um conjunto de programas computacionais, o qual agrega dados, equipamentos e pessoas com objetivo de coletar, armazenar, recuperar, manipular, visualizar e analisar dados espacialmente referenciados a um sistema de coordenadas conhecido.

Zaidan e Silva (2011) afirma que a utilização de SIGs se justifica pelas diversas descrições do campo de estudo da concepção de estrutura da paisagem, assim como diversas técnicas de investigação e avaliação, as quais permitem extrair informação com base digital de dados georreferenciados, provenientes de diferentes fontes e níveis de acuidade, cujo processamento se aplica como ferramenta de suporte à tomada de decisões, dando maior possibilidade de delineamento do estudo. As inúmeras ferramentas inerentes à sua aplicação podem resultar na construção de um diagnóstico dos problemas que afetaram ou que estão afetando a paisagem de uma

determinada região, possibilitando, a integração de dados e permitindo assinalar as análises para objetivos definidos (ZAIDAN; SILVA, 2011).

Costa et al (2005) julgam que o maior empecilho encontrado na utilização de dados de sensoriamento remoto em pequenas escalas como áreas urbanas é a complexidade de elementos e feições presentes neste ambiente, onde, muitas vezes, tais detalhes são menores que a resolução do pixel da imagem.

Diferentes sensores remotos em nível orbital podem fornecer imagens com atributos adequados para estudos urbanos ou regionais. Alguns possuem resolução apropriada para monitorar modificações intraurbanas em escalas maiores, pois possuem boa qualidade de imagem. Tais sensores estão a bordo, por exemplo: dos satélites como: SPOT-5, CBERS-2, IKONOS II e QuickBird 2.

O *QuickBird*, por exemplo, foi o primeiro de uma série de satélites desenvolvidos pela *Digital Globe* que possuem alta resolução espacial e grande precisão. Ele possui sensores multiespectrais e pancromáticos capazes de adquirir imagens com 60 cm de resolução espacial. Possui grande capacidade de armazenamento de dados e revisita (escala temporal) (MUNDO GEO, 2014).

Satélites como o QuickBird e IKONOS possuem resolução compatível com detalhes em escalas maiores, suas aplicações vão desde mapeamentos básicos até aplicações gerais em SIG, como mapeamentos urbanos e rurais, onde é exigido um nível de detalhamento alto (MUNDO GEO, 2014).

Jensen (2011) diz que o sensoriamento remoto é um método de estudo não intrusivo, não altera o objeto ou a área de estudo. Entretanto, para Moraes (1992), o sistema de radar possui vantagens, pois opera no escuro e sobre condições meteorológicas adversas.

A imagem utilizada no presente estudo foi obtida através de aerofotogrametria, que é uma tecnologia onde se obtém fotografias da superfície terrestre por meio de câmeras de precisão montadas em uma aeronave. Essa tecnologia é utilizada no sensoriamento remoto, em mapeamentos para cartografia, planejamento urbano, engenharia florestal, agronomia, engenharia civil etc.

Por sua vez, o sensoriamento remoto é a ciência que permite obter informações sobre determinado elemento sem estar em contato com o mesmo. Nesse sentido, o sensoriamento remoto é usado para medir e monitorar atividades humanas na Terra (JENSEN, 2011).

Lillesand e Kiefer (2000) definem sensoriamento remoto como: a ciência e arte de obter informação sobre um objeto, área ou fenômeno através da análise de dados adquiridos por um aparelho que não está em contato com o objeto, área ou fenômeno investigado. Neste sentido não teria como desvincular a aerofotogrametria do sistema SIG.

A fotografia aérea digital a partir de avião, helicóptero ou *drone* proporciona imagens de grande resolução espacial para as diversas áreas de interesse. As imagens digitais são geradas com sensores que permitem a produção de pixel a partir dos 5 cm (MUNDO GEO, 2014). Logo, onde antes só era possível trabalhar em nível regional e impossível trabalhar em escalas mais minuciosas, hoje se pode trabalhar em nível local de bairros, até ruas e pequenos lotes, ao invés de mapeamentos regionais e mais generalistas.

O avanço tecnológico na área do sensoriamento remoto, do processamento das imagens de satélite e da geoinformação contribuem para que, a cada dia, se possa identificar, com mais clareza, os componentes presentes nas imagens (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2014), uma vez que com os níveis da expansão demográfica cada vez mais elevados, o planeta será pressionado para obtenção de recursos e espaço. O manejo adequado dos recursos naturais é um grande desafio para a sociedade e, neste sentido, os SIGs são utilizados para a obtenção de informações que auxiliam a tomada de decisões pois um dos maiores desafios atuais é conter o desmatamento.

O satélite *Landsat 8*, por exemplo, possui um grau de definição e escalas compatíveis e adequadas aos trabalhos regionais, onde são mapeados elementos com maior significância e tamanho, o que inviabiliza a identificação de fragmentos menores, como os que foram analisados no presente estudo. Em escalas maiores e mais generalistas os fragmentos pequenos não apareciam. Já a metodologia utilizada nessa pesquisa permitiu identificar pequenos fragmentos menores tendo em vista a boa qualidade da imagem e sua escala 1:2000 e, desse modo, foram estabelecidos fragmentos pequenos, 0,5 ha, em comparação a de outros estudos como no Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, período de 2012-2013, onde os fragmentos mínimos possuem 3 hectares (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2014).

### 3.5 Expansão Demográfica e o Desmatamento

A população humana tem um enorme impacto sobre o planeta (RICKLEFS, 2011). De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), a população do planeta Terra já atingiu a marca de 7,2 bilhões de pessoas e as perspectivas de crescimento, de acordo com as projeções demográficas apresentadas pela entidade, a população mundial deverá chegar a 8,1 bilhões de pessoas em 2025 e 9,6 bilhões de pessoas em 2050 (ONU, 2013).

Cada novo indivíduo usa tanta energia quanto os recursos, ou seja, nossas atividades interferem em tudo na natureza. A maior parte da terra do planeta, e também os oceanos, está sendo explorada pela humanidade. Todas as áreas nas latitudes temperadas que são próprias para a agricultura já foram isoladas para o cultivo. Em todo o mundo, mais de 35% da área de terra é usada para plantações ou pastagens (RICKLEFS, 2011).

As florestas tropicais possuem valor como imensa reserva biológica e como prestadora de serviços ecológicos (TONHASCA, 2005). As florestas estão sendo derrubadas numa taxa espantosa de 10 milhões de hectares por ano. Os rios e lagos estão contaminados em muitas partes do mundo. Os gases das indústrias químicas e a queima de combustíveis fósseis poluem nossa atmosfera. Com isso, o ser humano está destruindo o planeta Terra e avançando para explorar o que ainda está preservado (RICKLEFS, 2011).

As árvores são, naturalmente, reservatórios de carbono e liberam-no quando morrem e, as atividades humanas, estão acelerando, de forma contundente, a taxa na qual esse processo ocorre. A queima de árvores para preparar a terra para o cultivo tem sido uma fonte antropogênica relevante de ingresso de carbono na atmosfera por toda a história da humanidade. Tais atividades eram limitadas até antes de 1800, tinham pouco ou nenhum efeito mensurável sobre as concentrações de CO<sub>2</sub> atmosférico. Todavia, já não é mais o caso, pois os efeitos dessas atividades são especialmente intensos em florestas tropicais (GUREVITCH, 2009).

A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios encarados pela atual geração e pelas seguintes, como também é sustentar a crescente população humana do planeta.

O restabelecimento da vegetação arbórea nos centros urbanos também é de extrema importância quando se trata dos benefícios que promove à população; a

diminuição das ilhas de calor e da amplitude térmica, a melhoria da qualidade do ar, amenização da poluição sonora e melhoramento do aspecto paisagístico, fatores que estão diretamente relacionados com a sensação de bem-estar dos indivíduos (SILVA FILHO, 2003).

Em paisagens urbanas os remanescentes de vegetação nativa são refúgios importantes para a flora e a fauna não adaptados a essa matriz (Rodrigues et al, 1993). De acordo com Fortunato e Ruzsczyk (1997), a preservação de fragmentos de vegetação nativa é de grande importância para a manutenção de uma alta riqueza.

Assim sendo, fragmentos florestais nas malhas urbanas são de extrema relevância, não só como corredores ecológicos, mas também podem ser considerados significantes testemunhos dos seus ambientes originais, dependendo do seu grau de alteração. Assim, valiosas informações em relação à flora e à fauna original destes locais podem desaparecer a cada dia à medida que as cidades crescem e a população humana aumenta.

### **3.5.1 Expansão Demográfica em Juiz de Fora e Fragmentação Florestal**

Em Juiz de Fora, segundo Costa e Ferreira (2006); Ferreira (2007) as áreas verdes são insuficientes para manter o equilíbrio da natureza numa cidade, cuja paisagem já é tão modificada pelo crescimento urbano. Enquanto a população vem aumentando, as áreas verdes estão diminuindo. A população continua a crescer, mas as áreas verdes não. De acordo com pesquisa realizada, é necessário o poder público implementar políticas para o aumento de áreas verdes em Juiz de Fora (TRIBUNA DE MINAS, 2014).

Valverde (1958) publicou artigo que apontava que em 1950 a cidade de Juiz de Fora tinha uma população de 84.996 habitantes. Em 1970, a população registrava o número de 238.510 habitantes, quase o triplo daquela de 1950 e desses, 92,40% se concentravam no perímetro urbano. Segundo dados do IBGE (2000), o Censo registrou 456.796 habitantes, onde 99,17% localizavam-se na cidade. Em 2007, o IBGE realizou uma operação censitária que abrangeu o Censo Agropecuário 2006, e a Contagem da População 2007 (IBGE, 2007a). Essa operação teve por objetivo atualizar estimativas populacionais e mostrou que Juiz de Fora saltou para 513.348

habitantes (IBGE, 2007b). No último Censo em 2010, a população de Juiz de Fora alcançou o número de 517.872, onde, segundo o mesmo levantamento, 98,86% vivem no perímetro urbano (IBGE, 2010). Ver figura 1.

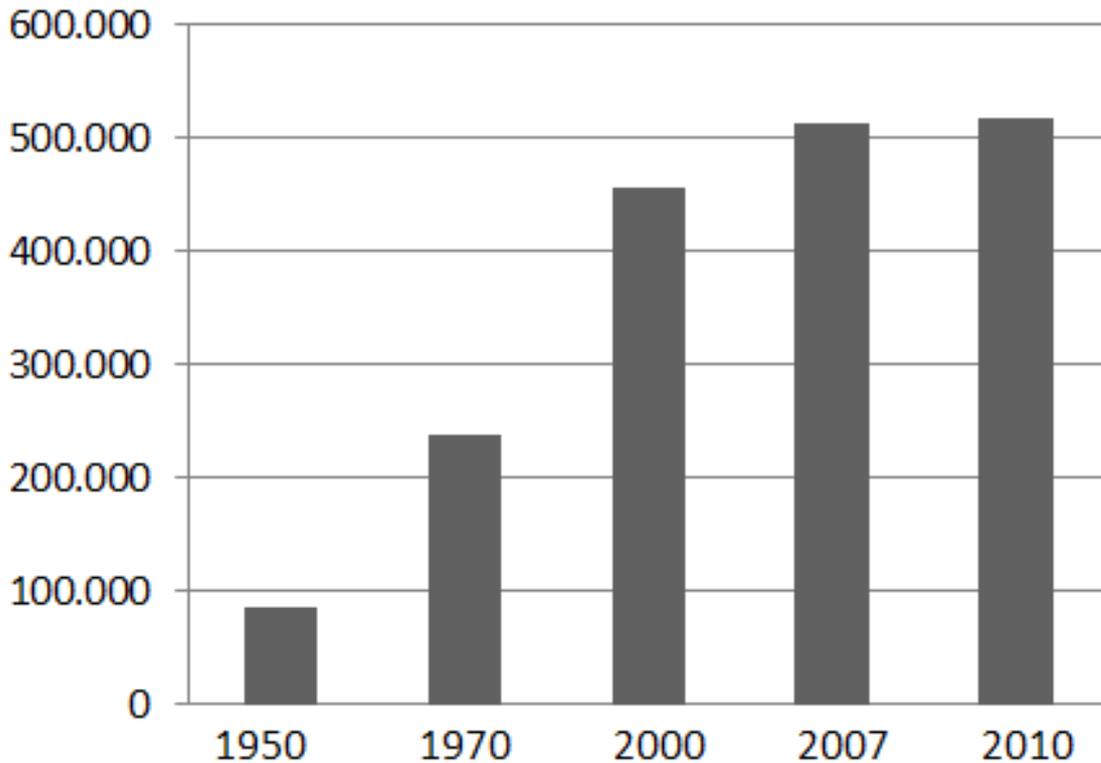


Figura 1 – População de Juiz de Fora  
Fonte: adaptado de IBGE (2000 a 2010)

Aliado a esse adensamento populacional no perímetro urbano de Juiz de Fora, verificam-se modificações e supressões na paisagem natural na maioria das vezes, para dar lugar a construções, quase sempre verticalizadas. Tal dinâmica provoca alterações no microclima e no padrão dos ventos, além de trazer mais concentração de veículos e poluição para a área central mais adensada.

### 3.5.2 Fragmentação florestal e desmatamento em Juiz de Fora

A cidade de Juiz de Fora integra a fisionomia de Floresta Estacional Semidecidual Montana (VELOSO et al, 1991) e está dentro da área de abrangência da Mata Atlântica.

A Mata Atlântica ocupava 15% do território brasileiro, ocorria ao longo da costa e se estendia centenas de quilômetros país adentro, no Sudeste e Sul, chegando à Argentina e Paraguai (DEAN, 2010). Atualmente compreende-se como Bioma Mata Atlântica, o conjunto de formações florestais e ecossistemas associados que incluem: a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista, a Floresta Ombrófila Aberta, a Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Estacional Decidual, os manguezais, as restingas, os campos de altitude, as ilhas litorâneas e os brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste. Abrangendo o total ou parcialmente 3.409 municípios em 17 Estados brasileiros (RS, SC, PR, SP, GO, MS, RJ, MG, ES, BA, AL, SE, PB, PE, RN, CE, PI), situados ao longo da costa atlântica, do Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte, além de parte dos Estados de Mato Grosso do Sul e Goiás (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2014).

Nem sempre esse conceito foi assim. Segundo Capobianco (2001), não obstante de originalmente formar uma floresta contínua, até pouco tempo existiam diferentes denominações para a Mata Atlântica. Estas denominações eram baseadas em diversos pesquisadores que agrupavam as formações florestais de acordo com seus próprios critérios de considerações fitofisionômicas e Florísticas. Determinados autores propunham que a Mata Atlântica se restringiria apenas à floresta densa de ocorrência ao longo do litoral brasileiro. Contudo, pesquisadores como AB'SABER (2003), RIZZINI (1979), EITEN (1983), entre outros, desenvolveram trabalhos onde apresentavam um conceito mais amplo da formação original da Mata Atlântica, embora com áreas de abrangência e terminologias diferentes.

Se até recentemente a conceituação científica da Mata Atlântica era exclusivamente um assunto de interesse acadêmico, a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988 ela se tornou uma questão legal. Isto porque, ao conferir à Mata Atlântica o status de "patrimônio nacional", a definição de sua área de abrangência passou a ser um imperativo para a regulamentação de seu uso e conservação, nos termos restritivos definidos pelos deputados constituintes (CAPOBIANCO, 2001).

Para falarmos do desmatamento em Juiz de fora, faz-se necessário retroceder historicamente e, compreender o surgimento do município. Segundo Portes (1999) a formação do município se destaca em três períodos: Caminho Novo (início do século XVIII), Expansão Cafeeira (início do século XIX até 1930) e a Industrialização até os dias atuais (final do século XIX até dias atuais).

Ainda segundo Portes (1999), o advento do Caminho Novo se deu, com a necessidade de ligar a capital da província, Vila Rica – atual Ouro Preto- à capital do Império, Rio de Janeiro. Surgindo com o passar do tempo, armazéns e hospedagens, bem como outros postos oficiais de registros e fiscalização do ouro, sendo considerada uma importante via transitória de mercadorias e uma das regiões mais dinâmicas economicamente do país até o século XIX (TORRES; MARTINS, 2002).

Entre 1855 e 1856 o município de Juiz de Fora despontava como o principal produtor cafeeiro da Zona da Mata Mineira, sendo um dos mais relevantes produtores do estado de Minas Gerais até o século XX (PIRES, 1993 apud GUIMARÃES; MOTTA, 2007).

Neste breve retrospecto, podemos dizer que, com o início da expansão e fixação da monocultura cafeeira em Juiz de Fora, temos os primeiros indícios históricos de desmatamento no município. De acordo com Valverde (1967) apud Souza (2006), depois de convencionado a área de instalação da propriedade próxima a um curso d'água, bem como o local para implantação da lavoura de café, toda a área de encosta era totalmente desmatada. Sendo assim, as plantações de café, por serem lavouras mais duradouras e extensas, que as demais culturas, prejudicavam a recuperação espontânea da floresta pelo processo de sucessão vegetal. Outro fator de relevância neste momento, é o uso da queimada como forma de preparo do solo que, conforme Dean (2010) acarreta na perda de vários exemplares da flora e da fauna e era prática comum na região.

Com o crescimento do município, até o final do século XIX , Juiz de Fora, se tornara referencia social e cultural, sendo o principal centro produtor e distribuidor da região, contando com uma infraestrutura relacionada ao sistema de transporte e estradas de ferro, além de uma usina hidrelétrica (Portes, 1999). Um novo processo se instaurava, o desenvolvimento de novos setores, serviços, comércios, o surgimento de um sistema bancário e o início do processo de industrialização demarcaram o período industrial no município (CREMONESE, 2007; SILVA, 2004 apud Portes, 1999).

### 3.6 Ecologia de Paisagem

O termo Ecologia de Paisagem (*Landshaftökologie*) foi concebido em 1939 por Carl Troll, um geógrafo alemão. Além desse termo, o referido autor criou outros conceitos da Ecologia de Paisagem que versavam sobre a aplicação da interpretação de fotografias aéreas e os estudos da interação entre o entorno circundante e a vegetação (TROLL, 1939).

A Ecologia de paisagem inclui o homem como entidade que causa mudanças funcionais na paisagem. Sua abordagem conjuga a visão espacial da Geografia e a funcional da Ecologia. Pode-se afirmar que é uma ciência multidisciplinar que foi adicionada a uma gama de subdisciplinas ecológicas: Limnologia de Paisagem, Agricultura, Engenharia florestal, Biologia, dentre outras.

Nesse contexto, Ecologia da Paisagem é a ciência que estuda os processos ecológicos no ambiente e dos ecossistemas dentro de uma variedade de escalas na paisagem, assim como seus padrões espaciais e suas organizações (FORMAN, 1995). Pode-se inferir que a Ecologia de Paisagem destaca a interação entre o modelo espacial e os processos ecológicos, isto é, as causas e as consequências da heterogeneidade espacial através de um conjunto de escalas dentro da matriz.

A ecologia de paisagem também inclui a geomorfologia aplicada ao desenho e arquitetura das paisagens (STEINIGER; HAY, 2009). Sendo assim, a escala possui grande significância dentro da Ecologia de Paisagem, pois representa o mundo através de mapas, onde relaciona a distância e tamanhos correspondentes das mesmas na paisagem real (TORRES et al, 2012).

As paisagens são compostas por áreas geográficas heterogêneas, caracterizadas por diversas interações de ecossistemas, tais como sistemas aquáticos e terrestres, florestas, campos e lagos, e ainda, ambientes antropizados, como cenários urbanos ou agrícolas (WU; HOBBS, 2007). Essas interações ecossistêmicas provocam uma dinâmica e consequentes fluxos ecológicos dentro dos mosaicos da paisagem. O impacto gerado pelas atividades humanas provavelmente é o principal determinante do padrão da paisagem na maior parte do planeta.

Além do exposto acima, essa ciência estuda como a estrutura espacial interfere na abundância, distribuição, comportamento e a funcionalidade dos organismos na paisagem como um todo (TURNER, 1989).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Área de estudo

Juiz de Fora é uma cidade de porte médio localizada a 21°41'20" de latitude sul e 43°20'40" de longitude oeste, na região sudeste do Estado de Minas Gerais, na mesorregião geográfica da Zona da Mata mineira. O relevo é denominado de Mar de Morros, sendo repleto de colinas e vales com altitudes que variam de 600 a 900 m (PMJF, 2011), e integra a fisionomia de Floresta Estacional Semidecidual Montana (VELOSO et al, 1991) e está dentro da área de abrangência da Mata Atlântica. Pela classificação de Köppen, o clima é do tipo Cwa, subtropical de altitude, definido por duas estações distintas, com temperaturas e índices pluviométricos mais elevados entre outubro e abril, e mais frio e com menor precipitação entre maio e setembro (PJF, 2011). A pluviosidade média anual é de 1.500 mm, obtendo índices no mês de janeiro (de ca.~300 mm), enquanto que a média térmica anual é de 19°C (PJF, 2011).

Na cidade são encontradas diferentes formas de uso do solo, sendo que na parte central, onde se concentra grande verticalização e, também, a maior concentração de atividades comerciais e instituições, que contribuem para uma forte circulação de veículos.

Apesar da cidade possuir um Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (IPPLAN, 1996, 2000), cresce de forma desordenada, resultando em alterações significativas na paisagem, o que acaba por agravar os impactos ambientais gerados no meio urbano e diminui a qualidade de vida da população que nele habita.

Segundo dados da Prefeitura de Juiz de Fora (PFJ, 2011), visando uma melhor política de desenvolvimento urbano, o município foi dividido em duas macro categorias territoriais de planejamento: uma caracterizada pela área urbana do distrito sede que está subdividida em oito regiões de planejamento, e a outra, abrangendo todo o restante do município, incluindo núcleos urbanos e as áreas rurais (PJF, 2011).

Neste trabalho será analisada como unidade de estudo, a zona urbana da Cidade de Juiz de Fora, a qual teve sua extensão territorial subdividida pela Lei nº 4.219/89 em 81 Regiões Urbanas (RUs) que formam unidades menores e dividem a porção mais densamente habitada da cidade (IPPLAN, 2000). A denominação das RP urbanas (Regiões de Planejamento) foi assim definida, considerando-se critérios para a discussão do planejamento, tais como restrição de ocupação e outros interesses

estratégicos de âmbito cultural, social, econômico e urbanístico (PFJ, 2011). As mesmas reúnem vários bairros e cada RU é nomeada pelo bairro de maior importância. Reitera-se que tal divisão é acatada pelo IBGE que fixou setores censitários nas referidas RPs.

## 4.2 Metodologia

O presente estudo apresenta a contagem do total de áreas verdes presentes em toda a zona urbana da cidade de Juiz de Fora. A primeira análise é feita para toda a zona urbana de Juiz de Fora e, posteriormente, para cada uma das oito RPs (regiões de planejamento) e, também, faz a contagem e análise para cada uma das Rus. Essa análise é descritiva e quantitativa e, em que cada unidade de estudo, tem apontado os valores de cada variável levantada.

Sendo os seguintes dados da análise valor da área da unidade, valor do somatório das áreas vegetadas presentes em cada unidade, quantidade de fragmentos presentes em cada unidade, valor em porcentagem da cobertura de fragmentos florestais em cada unidade, área do maior fragmento de vegetação presente em cada unidade, área do menor fragmento de vegetação presente em cada unidade e o desvio padrão das áreas verdes em cada unidade.

Seguindo a sequência proposta para análise e estudo, a primeira unidade a ser estudada é a Zona Urbana de Juiz de Fora em sua totalidade. Posteriormente, segue-se o estudo das oito RPs (Regiões de Planejamento): RP Zona de Expansão Urbana, RP Centro, RP Leste, RP Nordeste, RP Norte, RP Oeste, RP Sudeste e RP Sul. Finalmente, prossegue-se à análise das oitenta e uma RUs: Aeroporto, Alto dos Passos, Áreas adjacentes, Bairu, Bandeirantes, Barbosa Lage, Barreira do Triunfo, Benfica, Boa Vista, Bom Clima, Bom Pastor, Bonfim, Borboleta, Botanagua, Carlos Chagas, Cascatinha, Centenário, Centro, Cerâmica, Cesário Alvim, Costa Carvalho, Cruzeiro de Santo Antônio, Cruzeiro do Sul, Dom Bosco, Eldorado, Esplanada, Fábrica, Floresta, Francisco Bernardino, Grajau, Grama, Granbery, Graminha, Granjas Bethânia, Industrial, Ipiranga, Jardim Glória, Jardim Natal, Jóquei Clube, Mata do Krambeck\*, Linhares, Manoel Honório, Mariano Procópio, Monte Castelo, Morro da Glória, Morro do Imperador, Mundo Novo, Nossa Senhora, Aparecida, Nossa Senhora de Fátima, Nossa Senhora de Lourdes, Nova Califórnia, Nova Era, Novo Horizonte, Paineiras, Poço Rico, Parque da Lajinha\*, Progresso, Remonta, Represa Dr. João

Penido, Retiro, Sagrado Coração de Jesus, Salvaterra, Santa Catarina, Santa Cecília, Santa Cruz, Santa Efigênia, Santa Helena, Santa Luzia, Santa Rita de Cássia, Santa Terezinha, Santo Antônio, São Benedito, São Bernardo, São Dimas, São Geraldo, São Mateus, São Pedro, Teixeiras, UFJF\*, Vale do Ipê, Vila Furtado de Menezes, Vila Ideal, Vila Olavo Costa, Vila Ozanan e Vitorino Braga. Percebe-se que foram incluídas na relação das RUs a UFJF, Mata do Krambeck e o Parque da Lajinha, que se encontram fora dos limites definidos como RUs, constando nessa lista por estarem situadas dentro do perímetro urbano e, portanto, fazem parte do somatório de fragmentos florestais presente nesse universo amostral 85 RUs.

A base cartográfica desse estudo é composta pelos mapas das RUs, RPs e da Zona Urbana de Juiz de Fora, que foram georreferenciados no sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), zona 23S, datum SIRGAS 2000, no ArcGIS 10, também utilizado para a formatação final de todos os mapas apresentados.

Este foi o SIG escolhido para a realização desse trabalho, devido à disponibilidade de licenças pelo programa de pós-graduação PGECOL/UFJF (Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora) e por oferecer ferramentas eficientes para a vetorização dos fragmentos florestais presentes na cidade, assim como a modelagem cartográfica da realidade geográfica encontrada em Juiz de Fora.

Entre as ferramentas utilizadas, pode-se citar as de georreferenciamento, tabelas de atributos com o armazenamento e gerenciamento dos dados dos polígonos, visualização e edição dos dados em formato vetorial, análises espaciais e elaboração dos *layouts* dos mapas.

A partir de uma ortofoto de alta resolução da zona urbana de Juiz de Fora feita no ano de 2007, cedida pela Prefeitura do município, foram vetorizados, visualmente, com o auxílio do *software ArcGIS 10*, os polígonos dos fragmentos de vegetação. Sendo estabelecido, a partir de critérios de inclusão, arbitrariamente criados para esse estudo, a medida de 0,5 ha que equivalem a 5.000 m<sup>2</sup>. A escolha de classes menores que um hectare ocorreu devido ao fato de que as florestas são áreas medindo mais de 0,5 ha com árvores maiores que 5m de altura e cobertura de copa superior a 10%, ou árvores capazes de alcançar estes parâmetros *in situ* (FRA, 2015). Desse modo com base na qualidade da ortofoto obtida para essa pesquisa justifica-se os polígonos dos fragmentos nessa medida.

O critério de inclusão para ser considerado fragmento florestal, além do tamanho arbitrado no parágrafo acima, refere-se, neste estudo, à vegetação circundante de áreas urbanas e dentro dela, sujeita à permanente pressão antrópica (ALVEY, 2006).

A metodologia utilizada para vetorização dos fragmentos florestais foi a de interpretação visual da imagem. O método baseia-se na fotointerpretação, delineando-se áreas com feições homogêneas que são observações da textura fotográfica, densidade, cor e sombras. O processo é realizado visualmente e manualmente, no qual são desenhados os polígonos.

Com o auxílio do software foi criado um arquivo em formato *shapefile* para traçar polígonos sobre os fragmentos florestais presentes na imagem, através da sobreposição da ortofoto do levantamento aerofotogramétrico do ano de 2007 com escala de 1:2000.

Após a vetorização no *shape* de todos os polígonos dos fragmentos florestais presentes na ortofoto da região urbana da cidade — através da tabela de atributos e a ferramenta *Statistics* — (Figura 2) obteve-se o número de fragmentos florestais presentes nessa área da cidade.

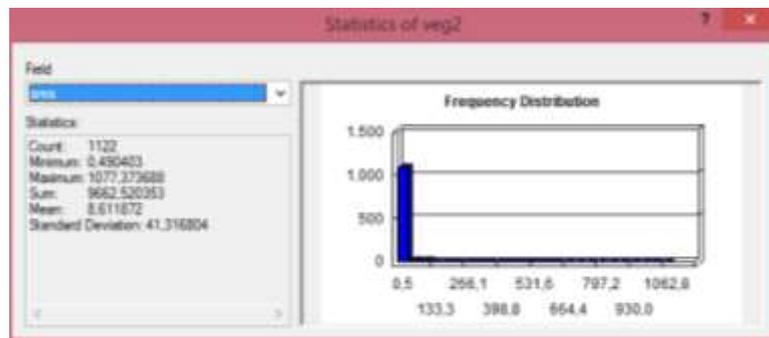


Figura 2– Tabela de Atributos, ferramenta Estatística  
Fonte: Produção da própria autora

Nesse resultado obteve-se a medida da área da zona urbana, o número de fragmentos presentes, a medida da área do menor fragmento, a medida da área do maior fragmento, o somatório das áreas dos fragmentos, a média das áreas, o desvio padrão e, a partir desses números, foi calculado o valor a porcentagem de área florestada.

Seguiu-se com o processo de obtenção de dados, agora compartimentando-os em divisões menores.

A segunda análise foi feita por Regiões de Planejamento (Figura 3) e ocorreu após a divisão do *shape* vetorizado da vegetação presente na totalidade urbana, ser fracionado pelas máscaras das RPs e foram cortados dentro de seus limites. Dessa maneira, pode-se individualizar a vegetação presente dentro de cada RP.



Figura 3 – Regiões de Planejamento de Juiz de Fora.  
Fonte: Produção da própria autora

A ferramenta *Clip Analysis* foi utilizada para a realização do corte e extração dos polígonos circunscritos às áreas respectivas de cada RP.

No resultado para as áreas das RPs, obteve-se a medida da área da RP, o número de fragmentos nela presentes, a medida da área do menor fragmento, a medida da área do maior fragmento, o somatório das áreas dos fragmentos, a média das áreas, o desvio padrão e, a partir desses números, foi calculado o valor em porcentagem de área florestada em cada RP.

Na terceira análise foram trabalhadas individualmente as unidades menores, as Regiões Urbanas (Figura 4), onde dividiu-se o *shape* vetorizado da vegetação da

totalidade da região urbana e foi fracionado pelas máscaras das RUs sendo cortado dentro de seus limites. Dessa maneira, cada Região Urbana teve seus fragmentos individualizados, dentro de seu espaço.

A ferramenta *Clip Analysis* foi utilizada para a realização do corte e extração dos polígonos dos fragmentos florestais circunscritos às áreas respectivas de cada RU.

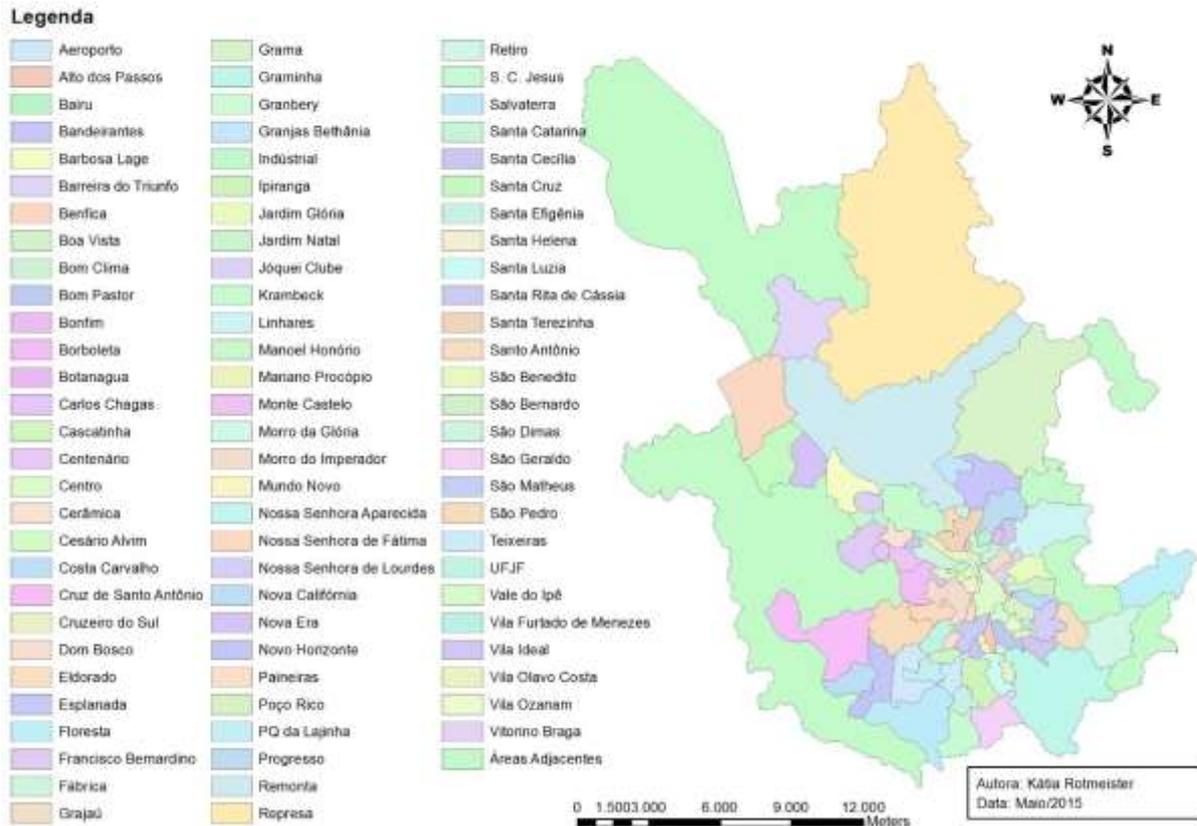


Figura 4 – Shape de Regiões Urbanas de Juiz de Fora  
Fonte: Produção da própria autora

No resultado para as RUs obteve-se a medida da área da RU, o número de fragmentos nela presentes, a medida da área do menor fragmento, a medida da área do maior fragmento, o somatório das áreas dos fragmentos, a média das áreas, o desvio padrão e, a partir desses números, foi calculado o valor em porcentagem de área florestada em cada RU.

A figura 5 apresenta um fluxograma que descreve a sequência das etapas da metodologia utilizada nesse trabalho.

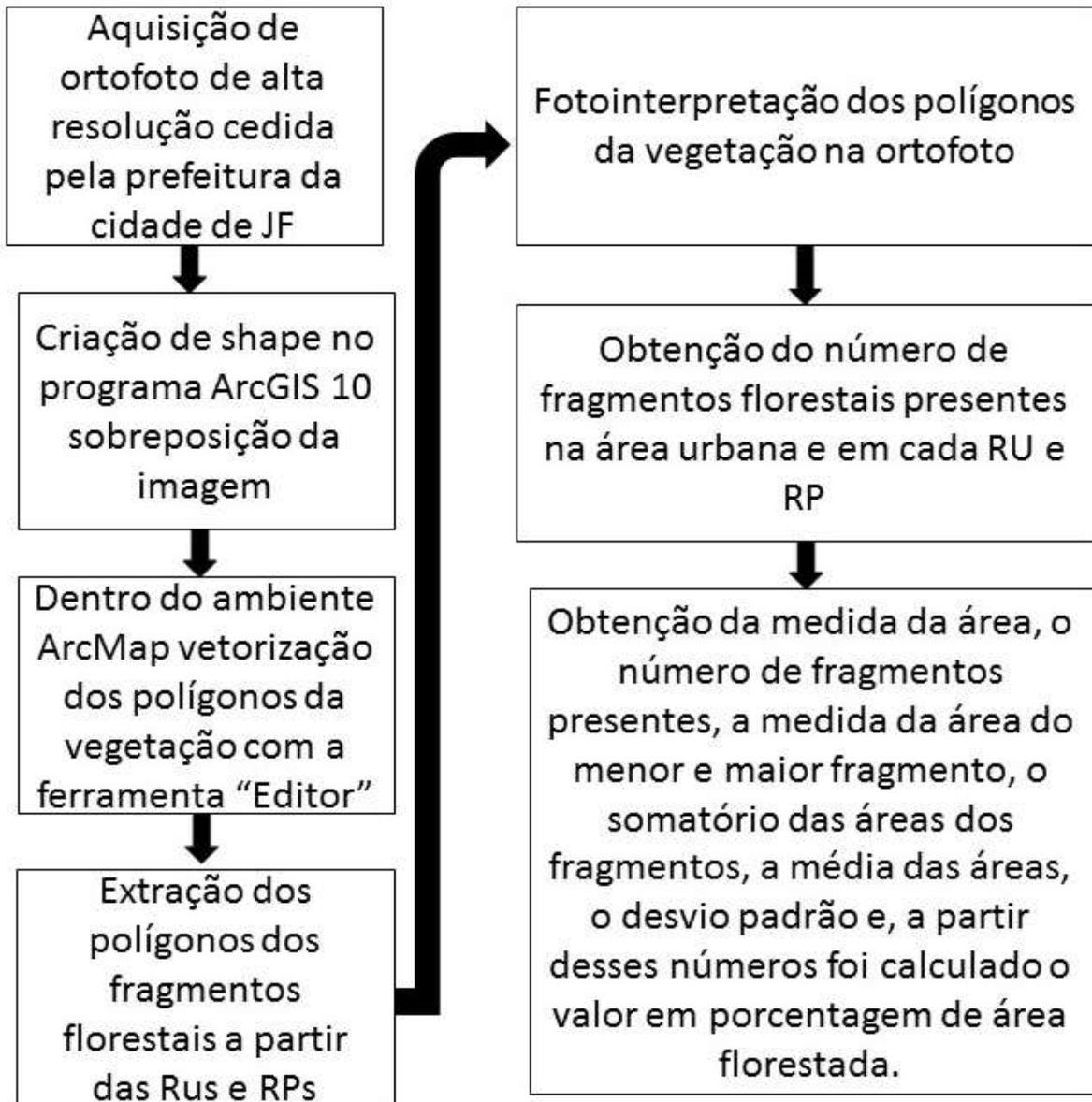


Figura 5 – Sequência da metodologia usada  
Fonte: Produção da própria autora

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Região Urbana de Juiz de Fora

Região Urbana de Juiz de Fora		
Área total	401.486,1760 Km	
Área do menor fragmento	0,005 m <sup>2</sup>	0,5 ha
Área do maior fragmento	10,77Km <sup>2</sup>	1.077,37 ha
Somatório das áreas	97,62Km <sup>2</sup>	9.662,52 ha
Média das áreas	0,087Km <sup>2</sup>	8,61 ha
Desvio padrão	0,41Km <sup>2</sup>	41,31 ha
Porcentagem de área florestada	24,06%	
Número de fragmentos:1122		

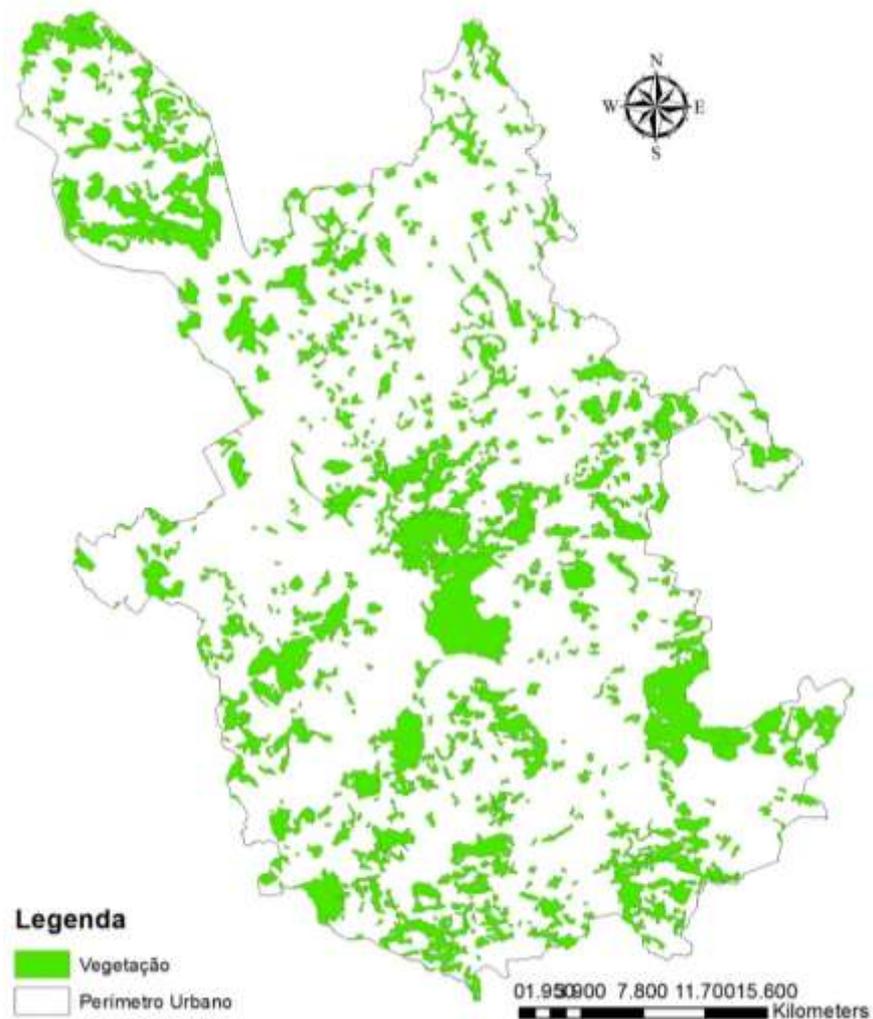


Figura 6 - Perímetro urbano da cidade de Juiz de Fora  
Fonte: Produção da própria autora

A Figura 7 traz as regiões de planejamento para o município de Juiz de Fora. Cada uma destas regiões serão descritas a seguir em termos de suas características e de seus fragmentos de vegetação, conforme as Figuras 8 a 15.

## 5.2 Regiões de Planejamento – RP's

A figura 7 representa as Regiões de Planejamento do Município de Juiz de Fora.

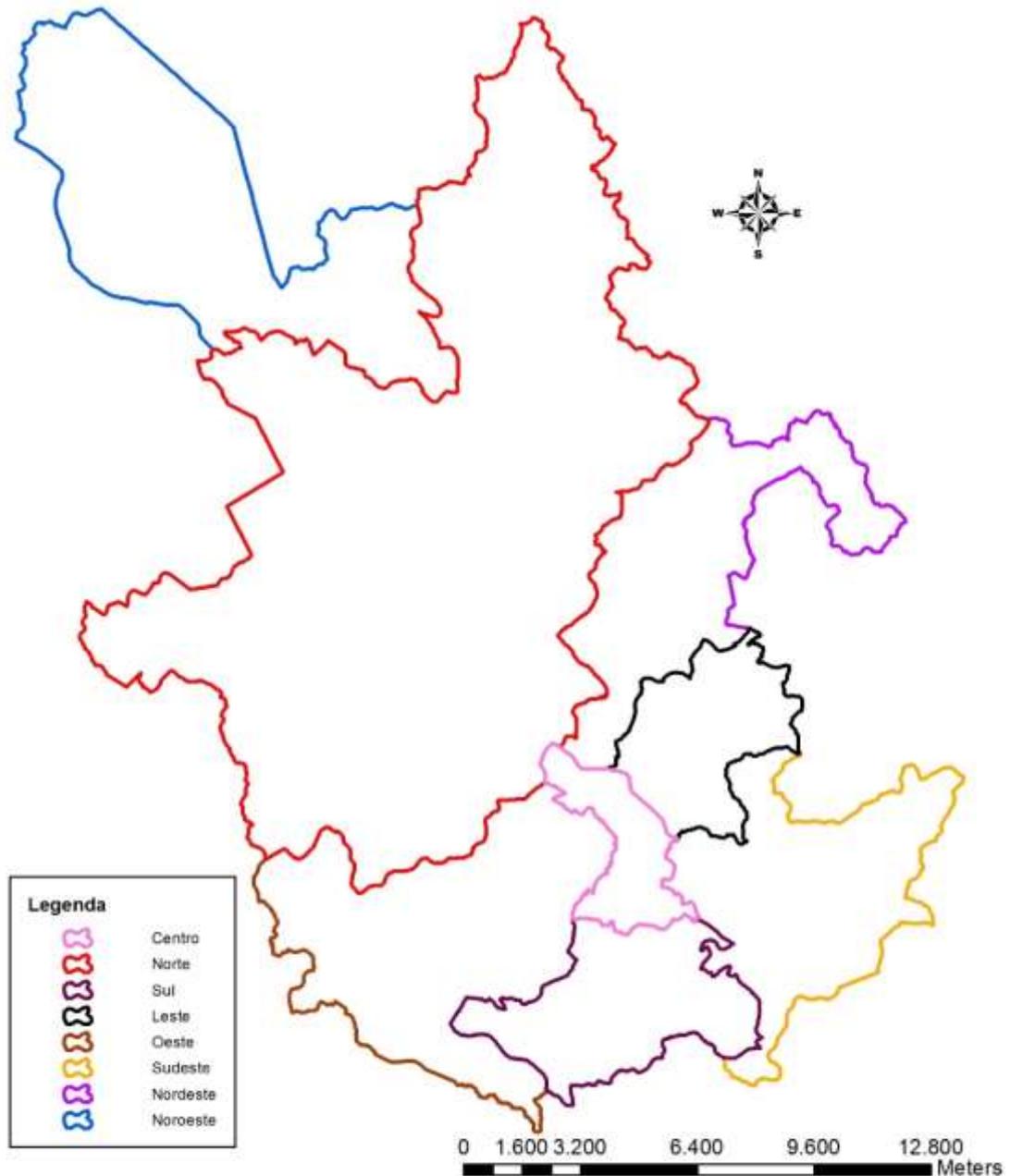


Figura 7 - Regiões de Planejamento  
Fonte: Produção da própria autora

<b>RP Leste</b>		
	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>ha</b>
Área total	17.267.505,40	1.726,75
Área do menor fragmento	1.005,03	0,10
Área do maior fragmento	532.760,36	53,28
Somatório das áreas	2.459.041,98	245,90
Média das áreas	37.258,21	3,73
Desvio padrão	80.546,81	8,05
Valor da porcentagem da área florestada da RU14,24%		
Número de fragmentos 66		

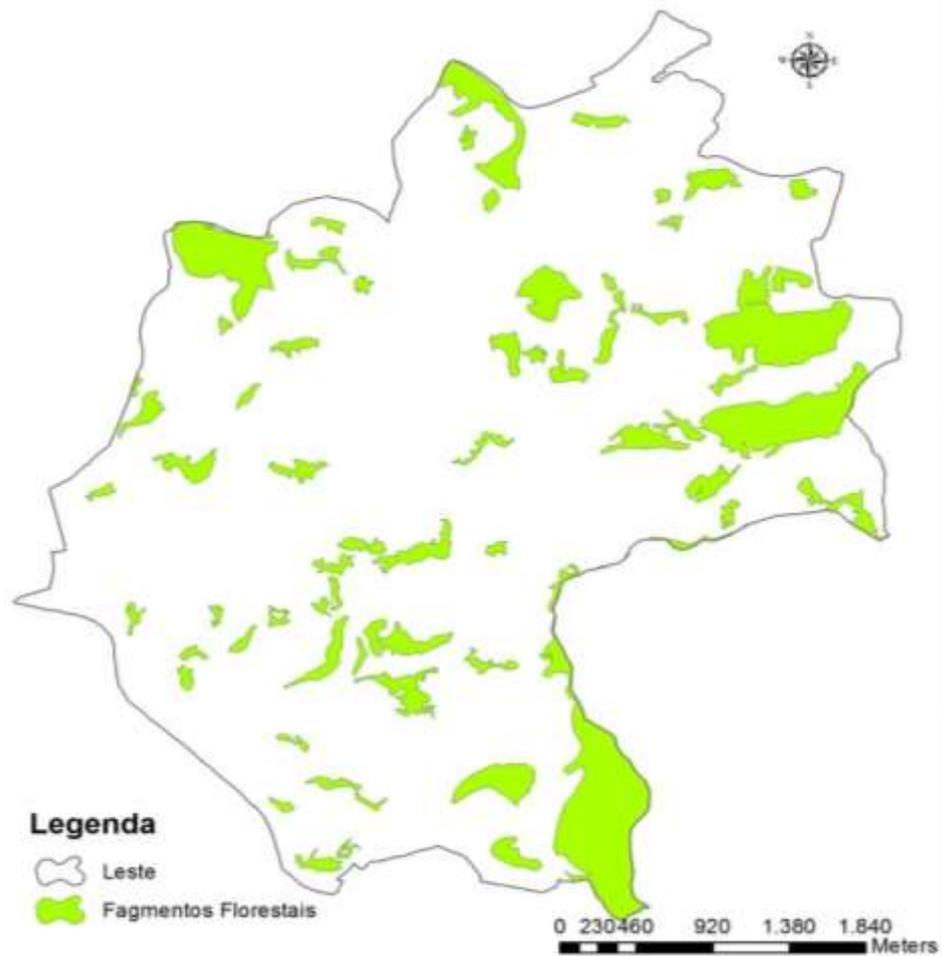


Figura 8 - Região de Planejamento Leste  
 Fonte: Produção da própria autora

<b>RP Centro</b>		
	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>ha</b>
Área total	9.574.590,28	957,50
Área do menor fragmento	54,54	0,00
Área do maior fragmento	405.697,10	40,57
Somatório das áreas	836.684,04	83,67
Média das áreas	29.881,57	2,99
Desvio padrão	75.625,91	7,56
Valor da porcentagem da área florestada da RU8,74%		
Número de fragmentos 28		

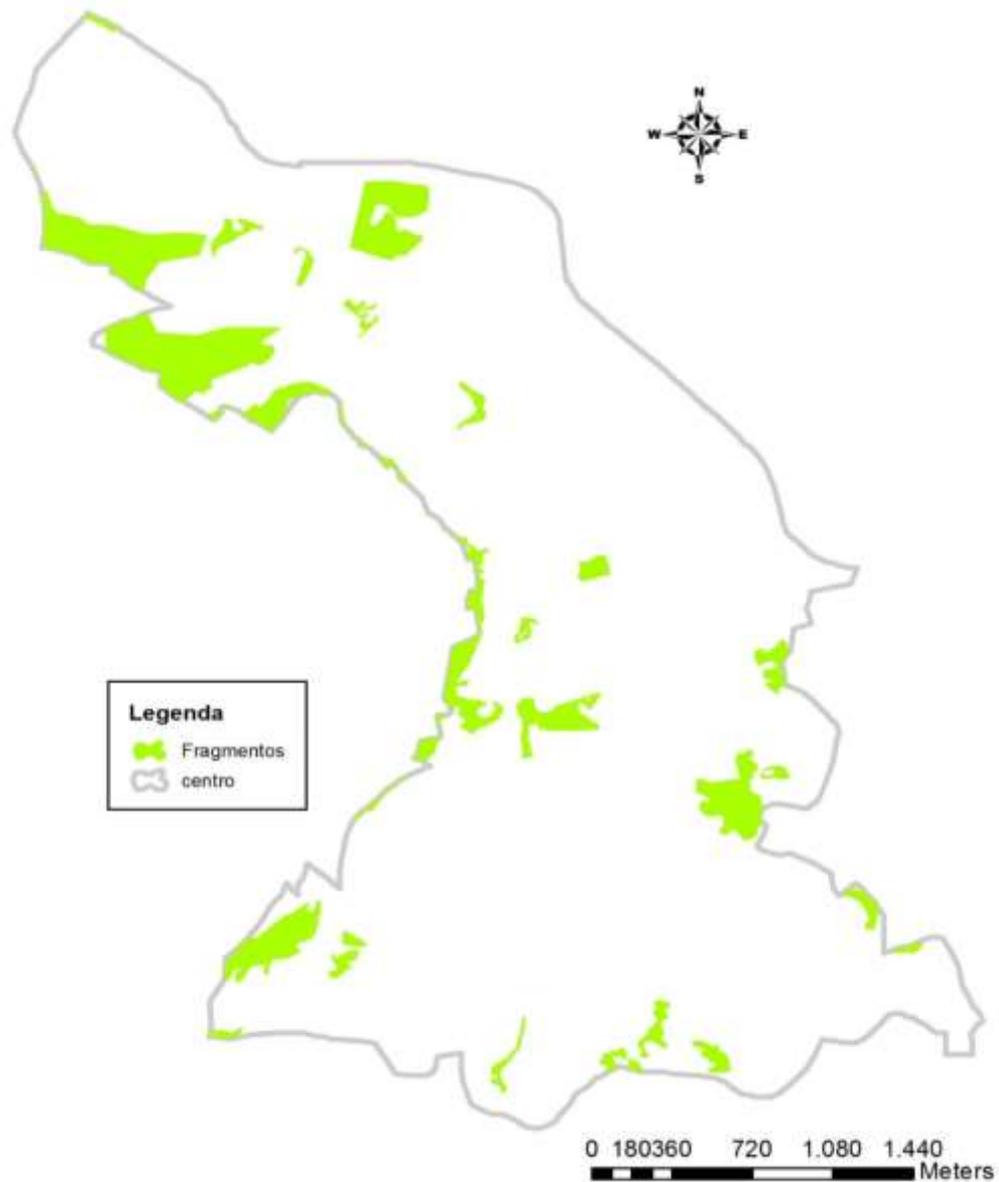


Figura 9 - Região de Planejamento Centro  
 Fonte: Produção da própria autora

<b>RP Nordeste</b>		
	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>ha</b>
Área total	33.750.975,61	3375,10
Área do menor fragmento	7,46	0,00
Área do maior fragmento	906.244,13	90,62
Somatório das áreas	8.168.150,98	816,81
Média das áreas	71.650,45	7,16
Desvio padrão	146.696,28	14,67
Valor da porcentagem da área florestada da RU24,20%		
Número de fragmentos 114		

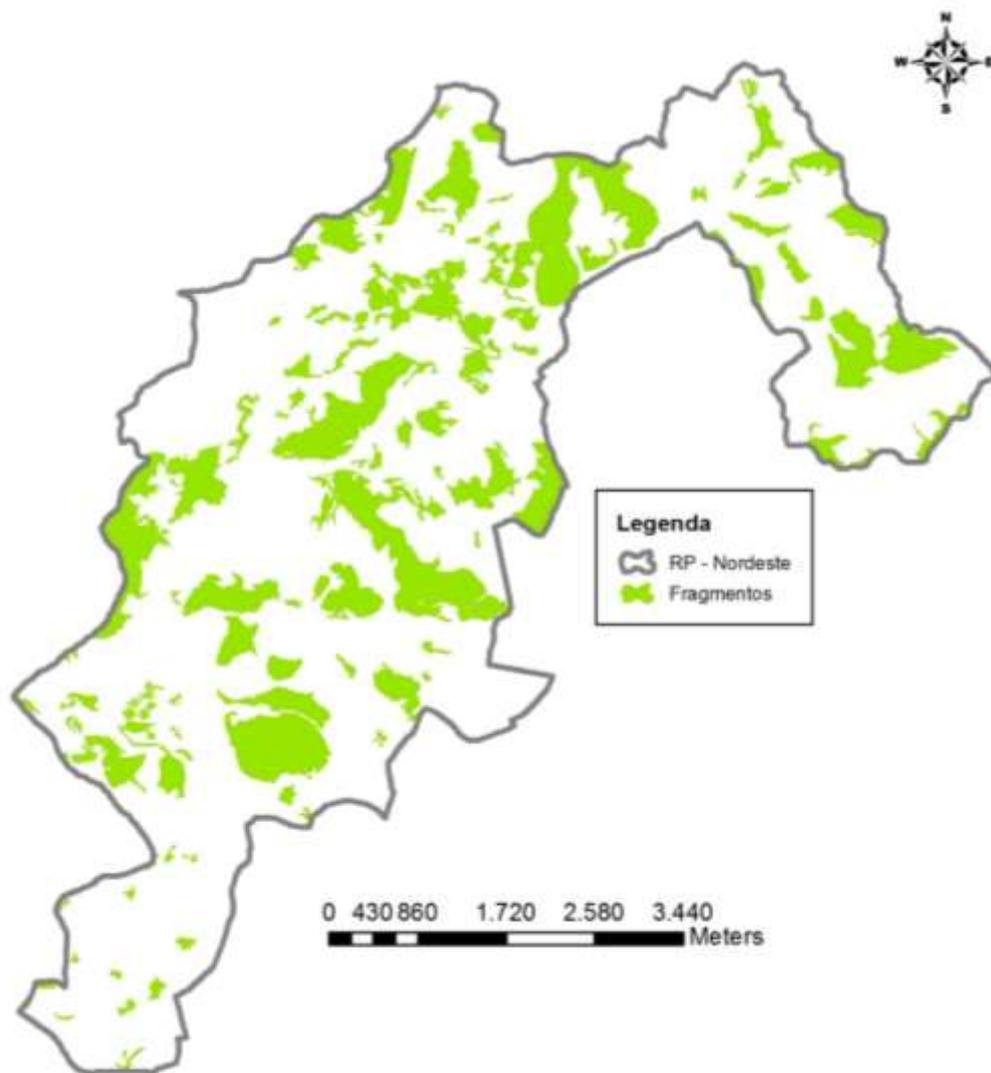


Figura 10 - Região de Planejamento Nordeste  
Fonte: Produção da própria autora

<b>RP Noroeste</b>		
	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>ha</b>
Área total	56.111.566,90	5611,16
Área do menor fragmento	13,01	0,00
Área do maior fragmento	2.356.143,83	235,61
Somatório das áreas	15.936.291,88	1593,63
Média das áreas	108.409,90	10,84
Desvio padrão	326.127,06	32,61
Valor da porcentagem da área florestada da RU28,40%		
Número de fragmentos 147		

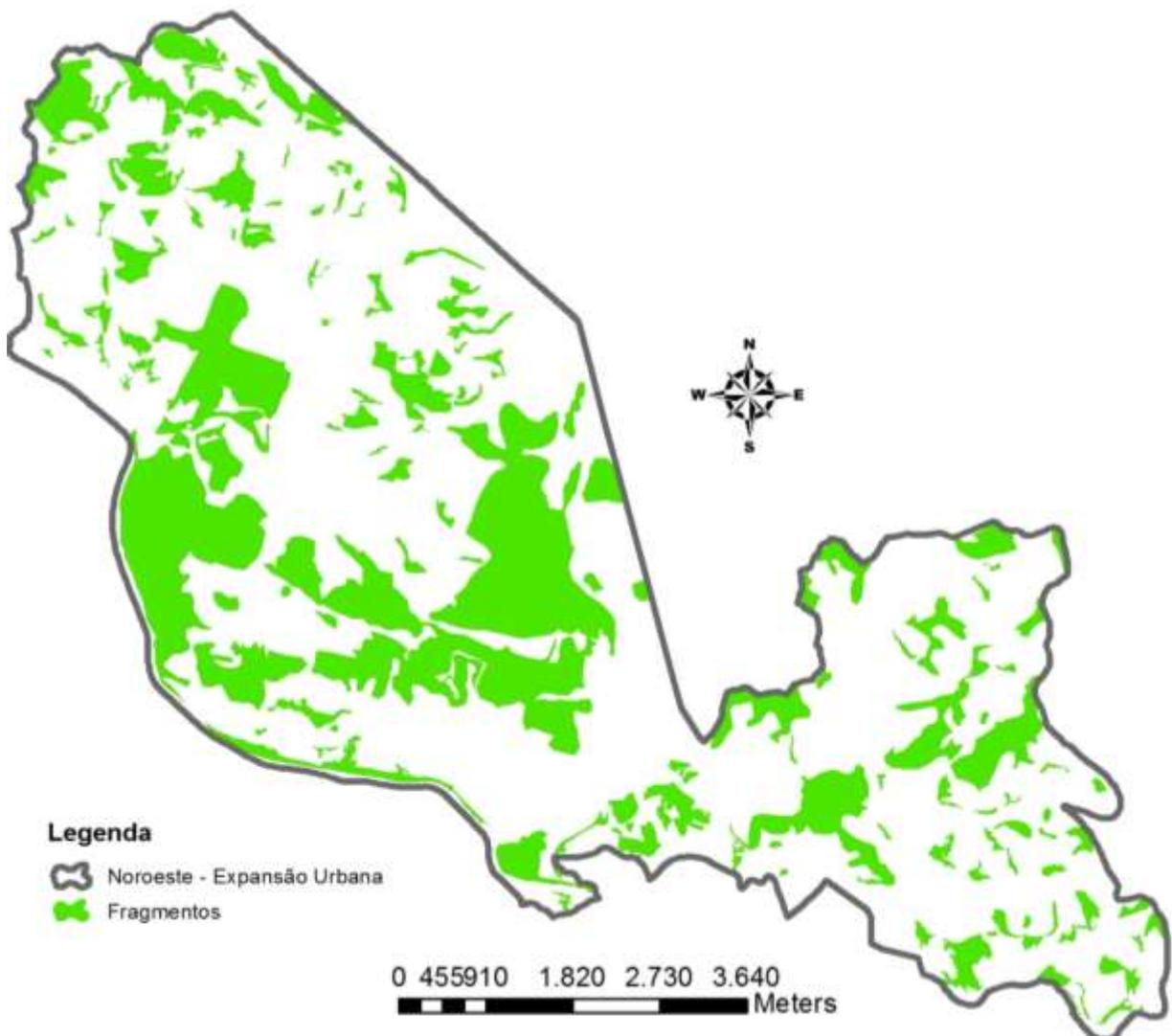


Figura 11 - Região de Planejamento Noroeste  
Fonte: Produção da própria autora

<b>RP Norte</b>		
	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>ha</b>
Área total	182.175.358,74	18217,54
Área do menor fragmento	3,48	0,00
Área do maior fragmento	10.263.807,70	1026,38
Somatório das áreas	38.824.019,09	3882,40
Média das áreas	81.392,07	8,14
Desvio padrão	505.806,88	50,58
Valor da porcentagem da área florestada da RU21, 31%		
Número de fragmentos 477		

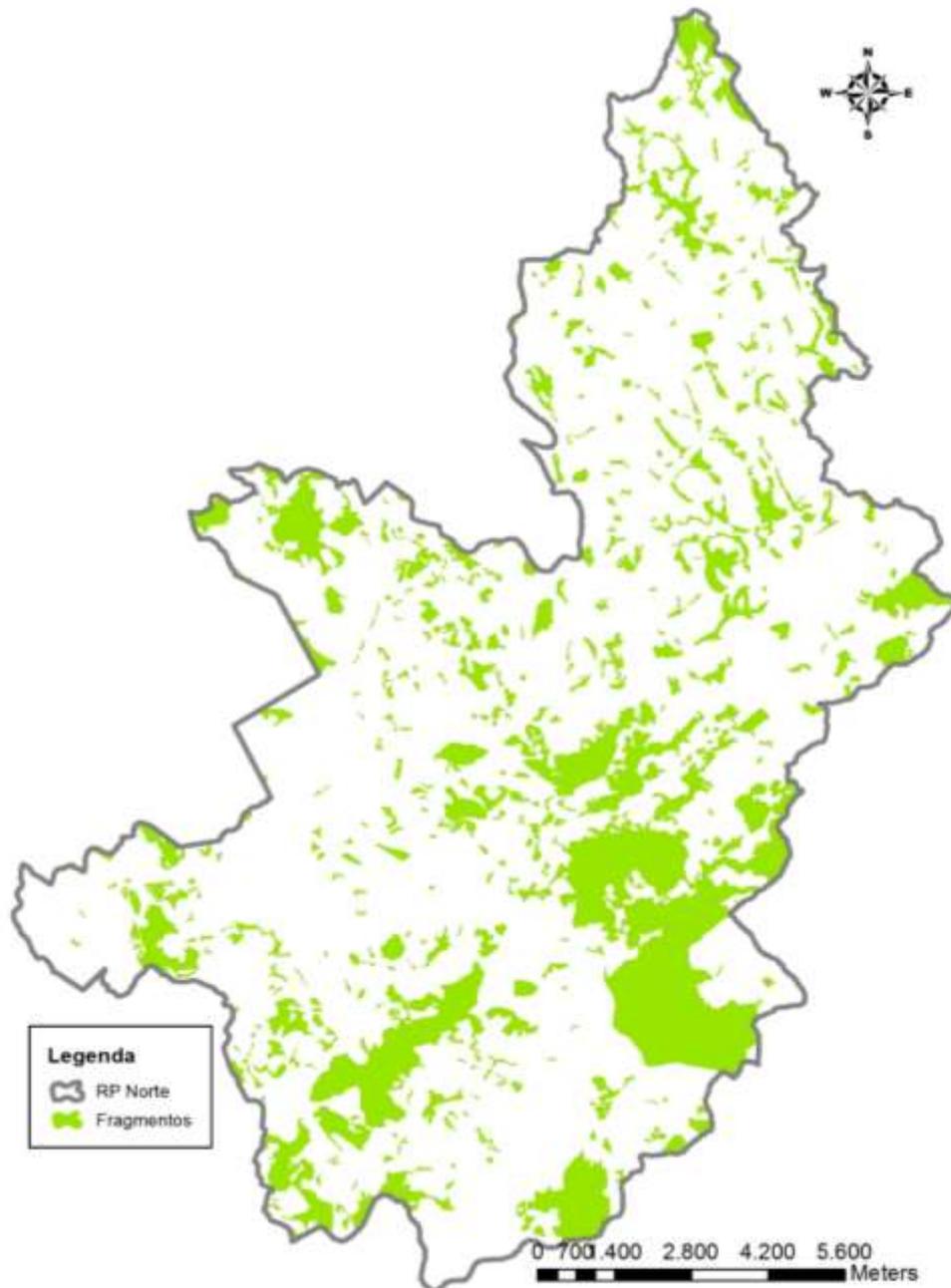


Figura 12 – Região de planejamento norte  
 Fonte: Produção da própria autora

<b>RP Oeste</b>		
	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>ha</b>
Área total	45.618.622,25	4561,86
Área do menor fragmento	295,85	0,02
Área do maior fragmento	1.425.854,57	142,58
Somatório das áreas	13.129.886,39	1313,99
Média das áreas	84.165,94	8,42
Desvio padrão	227.191,72	22,72
Valor da porcentagem da área florestada da RU28,78%		
Número de fragmentos156		

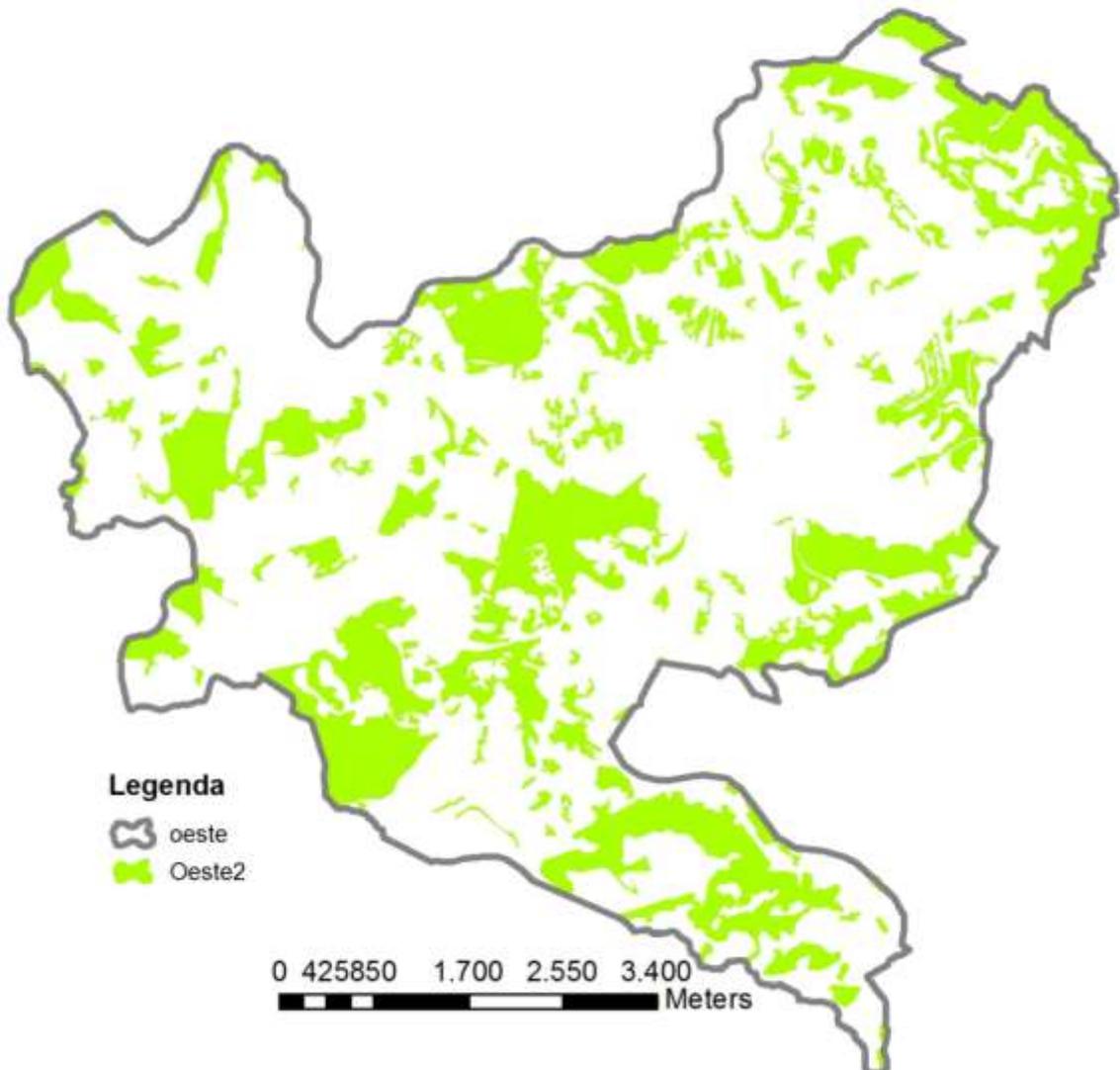


Figura 13 – Região de planejamento Oeste  
Fonte: Produção da própria autora

<b>RP Sudeste</b>		
	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>ha</b>
Área total	34.169.907,55	3416,99
Área do menor fragmento	46,09	0,00
Área do maior fragmento	4.521.679,03	452,16
Somatório das áreas	11.136.299,01	1113,63
Média das áreas	97.686,83	9,77
Desvio padrão	444.340,40	44,43
Valor da porcentagem da área florestada da RU32,59%		
Número de fragmentos114		

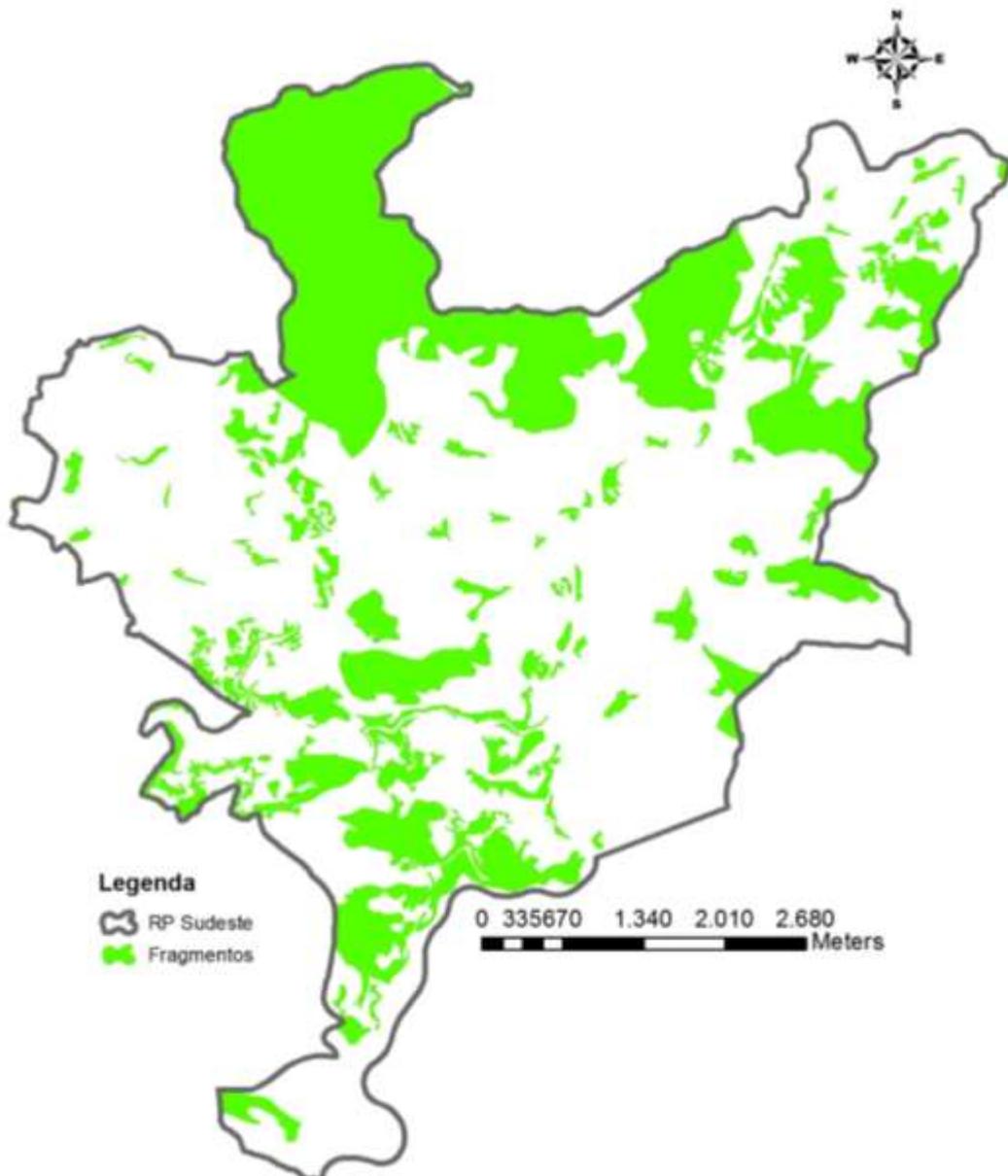


Figura 14 - Região de Planejamento Sudeste  
Fonte: Produção da própria autora

<b>RP Sul</b>		
	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>ha</b>
Área total	22.826.936,98	2282,69
Área do menor fragmento	8,79	0,00
Área do maior fragmento	804.941,19	80,49
Somatório das áreas	5.851.101,29	585,11
Média das áreas	64.297,81	6,42
Desvio padrão	130.218,75	13,02
Valor da porcentagem da área florestada da RU25,63%		
Número de fragmentos91		

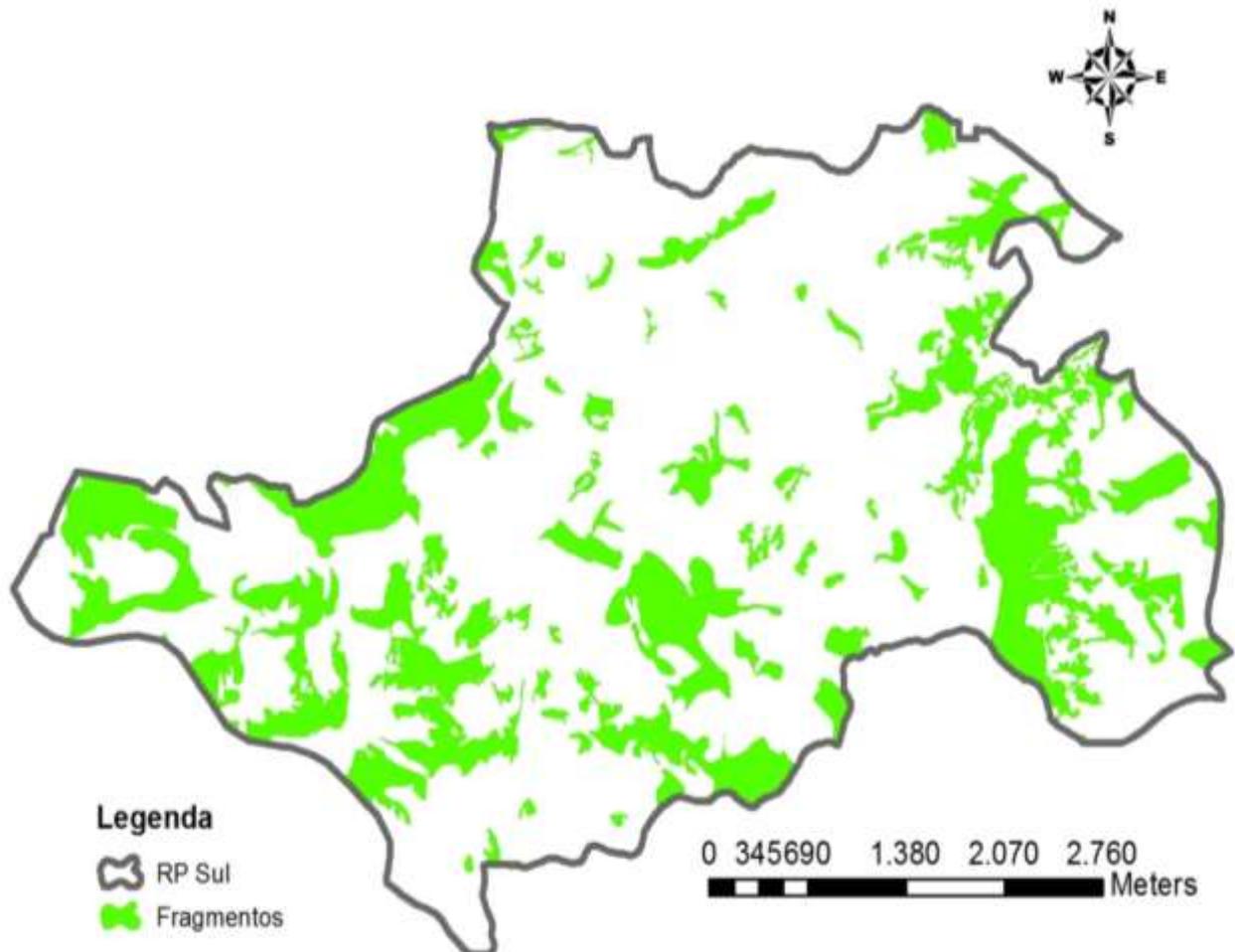


Figura 15 - Região de Planejamento Sul  
Fonte: Produção da própria autora

### 5.3 Regiões Urbanas de Juiz de Fora

**1. Região Urbana do Aeroporto:** Área da RU 274,5764 ha equivalentes a 2.745.763,8550 m<sup>2</sup>, número de fragmentos 7, área do menor fragmento 0,418611 ha equivalentes a 4.186,1099 m<sup>2</sup>, perímetro 11,485 Km, área do maior fragmento 26,406886 ha equivalentes a 264.068,8515 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 58,122633 ha equivalentes a 581.226,3489 m<sup>2</sup>, média das áreas 8,303233 ha equivalentes a 83.032,3315 m<sup>2</sup>, desvio padrão 9,906776 ha, valor em porcentagem de área florestada da RU 21%.

**2. Região Urbana do Alto dos Passos:** Área da RU 45,0300 ha equivalentes a 450.299,9878 m<sup>2</sup>, perímetro 4,024 km, número de fragmentos 2, área do menor fragmento 0,59341 ha equivalentes a 5.934,1002 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 0,841207 ha equivalentes a 8.412,0703 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 1,434617 ha equivalentes a 14.346,1704 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,717308 ha equivalentes a 7.173,0799 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,123899, valor em porcentagem de área florestada da RU 3%.

**3. Áreas adjacentes – Expansão urbana:** Área da RU 14522,2344 ha equivalentes a 145.222.343,7500 m<sup>2</sup>, perímetro 179,031 km<sup>2</sup>, número de fragmentos 384, área do menor fragmento 0,00003 ha equivalentes a 0,3000 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 425,037375 ha equivalentes a 4.250.373,8403 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 4022,6408 ha equivalentes a 40.226.408,6914 m<sup>2</sup>, média das áreas 10,475627 ha equivalentes a 104.756,2695 m<sup>2</sup>, desvio padrão 36,341658, valor em porcentagem de área florestada da RU 27%.

**4. Região Urbana Bairu:** Área da RU 35,1390 ha equivalentes a 351.389,9994 m<sup>2</sup>, perímetro 2,450 km<sup>2</sup>, número de fragmentos 2, área do menor fragmento 0,139919 ha equivalentes a 1.399,1900 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 0,230134 ha equivalentes a 2.301,3400 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 0,370053 ha equivalentes a 3.700,5299 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,185027 ha equivalentes a 1.850,2700 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,045108, valor em porcentagem de área florestada da RU 1%.

**5. Região Urbana Bandeirantes:** Área da RU 373,6079 ha equivalentes a 3.736.079,1016 m<sup>2</sup>, perímetro 10,511 km, número de fragmentos 13, área do menor fragmento 0,06954 ha equivalentes a 695,4000 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 50,926087 ha equivalentes a 509.260,8643 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 91,555551 ha equivalentes a 915.555,4962 m<sup>2</sup>, média das áreas 7,042735 ha equivalentes a 70.427,3510 m<sup>2</sup>, desvio padrão 13,409635, valor em porcentagem de área florestada da RU 24,5%.

**6. Região Urbana Barbosa Lage:** Área da RU 289,4559 ha equivalentes a 2.894.559,0210 m<sup>2</sup>, perímetro 9,078 km, número de fragmentos 7, área do menor fragmento 0,055177 ha equivalentes a 551,7700 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 10,739925 ha equivalentes a 107.399,2539 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 27,34812 ha equivalentes a 273.481,1974 m<sup>2</sup>, média das áreas 3,906874 ha equivalentes a 39.068,7394 m<sup>2</sup>, desvio padrão 3,734656, valor em porcentagem de área florestada da RU 9,4%.

**7. Região Urbana Barreira do Triunfo:** Área da RU 659,8762 ha equivalentes a 6.598.762,2070 m<sup>2</sup>, perímetro 14,023 km, número de fragmentos 42, área do menor fragmento 0,149265 ha equivalentes a 1.492,6501 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 20,007462 ha equivalentes a 200.074,6155 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 93,670446 ha equivalentes a 936.704,4830 m<sup>2</sup>, média das áreas 2,230249 ha equivalentes a 22.302,4893 m<sup>2</sup>, desvio padrão 3,648565e valor em porcentagem de área florestada da RU 14%.

**8. Região Urbana Benfica:** Área da RU 824,6277 ha equivalentes a 8.246.276,8555 m<sup>2</sup>, perímetro 13,4006 km, número de fragmentos 17, área do menor fragmento 0,075537 ha equivalentes a 755,3700 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 10,002385 ha equivalentes a 100.023,8514 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 25,523768 ha equivalentes a 255.237,6747 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,501398 ha equivalentes a 15.013,9797 m<sup>2</sup>, desvio padrão 2,243369, valor em porcentagem de área florestada da RU 3%.

**9. Região Urbana Boa Vista:** Área da RU 19,3694 ha equivalentes a 193.694,0002 m<sup>2</sup>, perímetro 1,7580 km, número de fragmentos 1, área do menor fragmento

0,662446 ha equivalentes a 6.624,4602 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento, 0,662446 ha equivalentes a 6.624,4602 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 0,662446 ha equivalentes a 6.624,4602 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,662446 há equivalentes a 6.624,4602 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0, valor em porcentagem de área florestada da RU 3,4%.

**10. Região Urbana Bom Clima:** Área da RU 28,9481 ha equivalentes a 289.480,9914 m<sup>2</sup>, perímetro 2,1966 km, número de fragmentos 1, área do menor fragmento 0,705626 ha equivalentes a 7.056,2601 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 0,705626 ha equivalentes a 7.056,2601 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 0,705626 ha equivalentes a 7.056,2601 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,705626 ha equivalentes a 7.056,2601 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0, valor em porcentagem de área florestada da RU 2,4%.

**11. Região Urbana Bom Pastor:** Área da RU 90,6531 ha equivalentes a 906.530,9906 m<sup>2</sup>, perímetro 4,7784 km, número de fragmentos 5, área do menor fragmento 0,004249 ha equivalentes a 42,4900 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 5,994028 ha equivalentes a 59.940,2809 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 7,482519 ha equivalentes a 74.825,1915 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,496504 ha equivalentes a 14.965,0395 m<sup>2</sup>, desvio padrão 2,288357, valor em porcentagem de área florestada da RU 8%.

**12. Região Urbana Bonfim:** Área da RU 25,7199 ha equivalentes a 257.199,0013 m<sup>2</sup>, perímetro 2,3438 km, Observação: na região não há fragmento que esteja dentro do critério de inclusão.

**13. Região Urbana Borboleta:** Área da RU 209,7157 ha equivalentes a 2.097.156,9824 m<sup>2</sup>, perímetro 8,3322 km, número de fragmentos 14, área do menor fragmento 0,034435 ha equivalentes a 344,3500 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 30,046891 ha equivalentes a 300.468,9026 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 76,214878 ha equivalentes a 762.148,7427 m<sup>2</sup>, média das áreas 5,44392 ha equivalentes a 54.439,2014 m<sup>2</sup>, desvio padrão 8,922214 e valor em porcentagem de área florestada da RU 36%.

**14. Região Urbana Botanagua:** Área da RU 10,8581 ha equivalentes a 108.580,9994 m<sup>2</sup>, perímetro 2,1510 km, número de fragmentos 1, área do fragmento 0,840985 ha equivalentes a 8.409,8500 m<sup>2</sup> e valor em porcentagem de área florestada da RU 7,7%.

**15. Região Urbana Carlos Chagas:** Área da RU 41,7668 ha equivalentes a 417.667,9993 m<sup>2</sup>, perímetro 2,5977 km, número de fragmentos 5, área do menor fragmento 0,023158 ha equivalentes a 231,5800 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 5,189154 ha equivalentes a 51.891,5415 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 11,250726 ha equivalentes a 112.507,2575 m<sup>2</sup>, média das áreas 2,250145 ha equivalentes a 22.501,4496 m<sup>2</sup>, desvio padrão 1,986935 e valor em porcentagem de área florestada da RU 26,9%.

**16. Região Urbana Cascatinha:** Área da RU 63,5732 ha equivalentes a 635.732,4982 m<sup>2</sup>, perímetro 3,7040 km, número de fragmentos 7, área do menor fragmento 0,002328 ha equivalentes a 23,2800 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 4,061661 ha equivalentes a 40.616,6077 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 12,573583 ha equivalentes a 125.735,8265 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,796226 ha equivalentes a 17.962,2603 m<sup>2</sup>, desvio padrão 1,542696 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 19,7%.

**17. Região Urbana Centenário:** Área da RU 10,3706 ha equivalentes a 103.705,9975 m<sup>2</sup>, perímetro 1,5650 km. Observação: na região não há fragmento que esteja dentro do critério de inclusão.

**18. Região Urbana Centro:** Área da RU 180,3597 ha equivalentes a 1.803.596,9544 m<sup>2</sup>, perímetro 7,5735 km, número de fragmentos 3, área do menor fragmento 0,559517 ha equivalentes a 5.595,1703 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 4,375617 ha equivalentes a 43.756,1703 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 6,164967 ha equivalentes a 61.649,6706 m<sup>2</sup>, média das áreas 2,054989 ha equivalentes a 20.549,8910 m<sup>2</sup>, desvio padrão 1,663594 e valor em porcentagem de área florestada da RU 3,4%.

**19. Região Urbana Cerâmica:** Área da RU 86,1407 ha equivalentes a 861.407,0129 m<sup>2</sup>, perímetro 4,6304 km, número de fragmentos 4, área do menor fragmento

0,006785 ha equivalentes a 67,8500 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 3,961952 ha equivalentes a 39.619,5197 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 5,562289 ha equivalentes a 55.622,8924 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,390572 ha equivalentes a 13.905,7195 m<sup>2</sup>, desvio padrão 1,59469 valor em porcentagem de área florestada da RU 6,4%.

**20. Região Urbana Cesário Alvim:** Área da RU 13,0410 ha equivalentes a 130.410,0037 m<sup>2</sup>, perímetro 1,5633 km, número de fragmentos 2, área do menor fragmento 0,123302 ha equivalentes a 1.233,0200 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 1,633647 ha equivalentes a 16.336,4697 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 1,756949 ha equivalentes a 17.569,4895 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,878474 ha equivalentes a 8.784,7400 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,755172, valor em porcentagem de área florestada da RU 13,4%.

**21. Região Urbana Costa Carvalho:** Área da RU 75,2207 ha equivalentes a 752.207,0313 m<sup>2</sup>, perímetro 4,3879 km, número de fragmentos 3, área do menor fragmento 1,305293 ha equivalentes a 13.052,9296 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 7,054163 ha equivalentes a 70.541,6298 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 9,695682 ha equivalentes a 96.956,8157 m<sup>2</sup>, média das áreas 3,231894 ha equivalentes a 32.318,9402 m<sup>2</sup>, desvio padrão 2,702782 e valor em porcentagem de área florestada da RU 12,8%.

**22. Região Urbana Cruzeiro de Santo Antônio:** Área da RU 766,1185 ha equivalentes a 7.661.185,3027 m<sup>2</sup>, perímetro 16,7085 km, número de fragmentos 29, área do menor fragmento 0,056106 ha equivalentes a 561,0600 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 69,113606 ha equivalentes a 691.136,0931 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 199,165084 ha equivalentes a 1.991.650,8484 m<sup>2</sup>, média das áreas 6,867762 ha equivalentes a 68.677,6209 m<sup>2</sup>, desvio padrão 13,930749 e valor em porcentagem de área florestada da RU 25,9%.

**23. Região Urbana Cruzeiro do Sul:** Área da RU 42,1454 ha equivalentes a 421.454,0100 m<sup>2</sup>, perímetro 3,3873 km, número de fragmentos 3, área do menor fragmento 0,004591 ha equivalentes a 45,9100 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 0,610274 ha equivalentes a 6.102,7402 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 0,698624 ha

equivalentes a 6.986,2402 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,232875 ha equivalentes a 2.328,7500 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,268812 e valor em porcentagem de área florestada da RU 1,6%.

**24. Região Urbana Dom Bosco:** Área da RU 37,3787 ha equivalentes a 373.787,0026 m<sup>2</sup>, perímetro 2,8529 km, número de fragmentos 4, área do menor fragmento 0,440469 ha equivalentes a 4.404,6900 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 6,520759 ha equivalentes a 65.207,5911 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 8,31303 ha equivalentes a 83.130,3024 m<sup>2</sup>, média das áreas 2,078258 ha equivalentes a 20.782,5804 m<sup>2</sup>, desvio padrão 2,570029 e valor em porcentagem de área florestada da RU 22,2%.

**25. Região Urbana Eldorado:** Área da RU 46,4315 ha equivalentes a 464.314,9948 m<sup>2</sup>, perímetro 3,7558 km, número de fragmentos 2, área do menor fragmento 0,500659 ha equivalentes a 5.006,5899 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 1,618142 ha equivalentes a 16.181,4201 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 2,118801 ha equivalentes a 21.188,0112 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,059401 ha equivalentes a 10.594,0104 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,558741, valor em porcentagem de área florestada da RU 4,5%.

**26. Região Urbana Esplanada:** Área da RU 24,0916 ha equivalentes a 240.916,0042 m<sup>2</sup>, perímetro 2,1993 km, número de fragmentos 1, área do fragmento 0,333393 ha equivalentes a 3.333,9301 m<sup>2</sup> e valor em porcentagem de área florestada da RU 1%.

**27. Região Urbana Fábrica:** Área da RU 117,4890 ha equivalentes a 1.174.889,9841 m<sup>2</sup>, perímetro 6,2719 km, número de fragmentos 4, área do menor fragmento 0,647993 ha equivalentes a 6.479,9303 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 18,749836 ha equivalentes a 187.498,3597 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 23,226424 ha equivalentes a 232.264,2326 m<sup>2</sup>, média das áreas 5,806606 ha equivalentes a 58.066,0582 m<sup>2</sup>, desvio padrão 7,500749 e valor em porcentagem de área florestada da RU 19,7%.

**28. Região Urbana Floresta:** Área da RU 456,0355 ha equivalentes a 4.560.354,9194 m<sup>2</sup>, perímetro 10,9331 km, número de fragmentos 18, área do menor fragmento

0,702226 ha equivalentes a 7.022,2598 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 96,608221 ha equivalentes a 966.082,2296 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 190,344682 ha equivalentes a 1.903.446,8079 m<sup>2</sup> média das áreas 10,574705 ha equivalentes a 105.747,0512 m<sup>2</sup> desvio padrão 22,873909, valor em porcentagem de área florestada da RU 41,7%.

**29. Região Urbana Francisco Bernardino:** Área da RU 255,073925 ha equivalentes a 2.550.739,2883 m<sup>2</sup>, perímetro 8,0695 km número de fragmentos 4, área do menor fragmento 0,136699 ha equivalentes a 1.366,9901 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 5,536408 ha equivalentes a 55.364,0795 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 7,510994 ha equivalentes a 75.109,9396 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,877748 ha equivalentes a 18.777,4801 m<sup>2</sup>, desvio padrão 2,137602 há, valor em porcentagem de área florestada da RU 2,9%.

**30. Região Urbana Grajaú:** Área da RU 59,327815625 ha equivalentes a 593.278,1601 m<sup>2</sup>, perímetro 3,5429 km, número de fragmentos 5, área do menor fragmento 0,666743 ha equivalentes a 6.667,4298 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 2,298385 ha equivalentes a 22.983,8491 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 5,457258 ha equivalentes a 54.572,5822 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,091452 ha equivalentes a 10.914,5200 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,608138 valor em porcentagem de área florestada da RU 9%.

**31. Região Urbana Grama:** Área da RU 2027,203085 ha equivalentes a 20.272.031,2500 m<sup>2</sup>, perímetro 24,3995 km, número de fragmentos 61, área do menor fragmento 0,104136 ha equivalentes a 1.041,3600 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 90,624409 ha equivalentes a 906.244,1254 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 572,47597 ha equivalentes a 5.724.759,5215 m<sup>2</sup>, média das áreas 9,384852 ha equivalentes a 93.848,5241 m<sup>2</sup> desvio padrão 17,914794 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 28,4%.

**32. Região Urbana Graminha:** Área da RU 1296,858438 ha equivalentes a 12.968.583,9844 m<sup>2</sup>, perímetro 19,3171 km, número de fragmentos 51, área do menor fragmento 0,063957 ha equivalentes a 639,5700 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 116,757831 ha equivalentes a 1.167.578,2776 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos

fragmentos 453,40106 ha equivalentes a 4.534.010,6201 m<sup>2</sup>, média das áreas 8,890217 ha equivalentes a 88.902,1683 m<sup>2</sup>, desvio padrão 19,727439 e valor em porcentagem de área florestada da RU 34,9%.

**33. Região Urbana Granbery:** Área da RU 45,112017 ha equivalentes a 451.120,1859 m<sup>2</sup>, perímetro 3,0526 km, número de fragmentos 3, área do menor fragmento 0,530769 ha equivalentes a 5.307,6899 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 1,470071 ha equivalentes a 14.700,7096 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 3,100742 ha equivalentes a 31.007,4210 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,033581 ha equivalentes a 10.335,8102 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,386325 e valor em porcentagem de área florestada da RU 6%.

**34. Região Urbana Granjas Bethânia:** Área da RU 118,811609 ha equivalentes a 1.188.116,0736 m<sup>2</sup>, perímetro 5,3007 km, número de fragmentos 15, área do menor fragmento 0,056761 ha equivalentes a 567,610 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 9,070406 ha equivalentes a 90.704,0596 m<sup>2</sup> somatório das áreas dos fragmentos 22,259271 ha equivalentes a 222.592,7162 m<sup>2</sup> média das áreas 1,483951 ha equivalentes a 14.839,5097 m<sup>2</sup>, desvio padrão, 2,138002 e valor em porcentagem de área florestada da RU 18,7%.

**35. Região Urbana Industrial:** Área da RU 31,697631 ha equivalentes a 316.976,3184 m<sup>2</sup>, perímetro 2,5759 km, número de fragmentos 1, área do fragmento 0,703604 ha equivalentes a 7.036,0398 m<sup>2</sup> e valor em porcentagem de área florestada da RU 2%.

**36. Região Urbana Ipiranga:** Área da RU 211,5809 ha equivalentes a 2.115.809,0210 m<sup>2</sup>, perímetro 7,2022 km, número de fragmentos 8, área do menor fragmento, 0,405484 ha equivalentes a 4.054,8399 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 8,715191 ha equivalentes a 87.151,9089 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 21,56609 ha equivalentes a 215.660,8963 m<sup>2</sup>, média das áreas 2,695761 ha equivalentes a 26.957,6097 m<sup>2</sup>, desvio padrão 3,245129 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 10%.

**37. Região Urbana Jardim Glória:** Área da RU 30,0041 ha equivalentes a 300.041,0080 m<sup>2</sup>, perímetro 2,8458 km, número de fragmentos 2, área do menor

fragmento 0,110818 ha equivalentes a 1.108,1800 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 0,275163 ha equivalentes a 2.751,6300 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 0,385981 ha equivalentes a 3.859,8099 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,19299 ha equivalentes a 1.929,9001 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,082173 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 1%.

**38. Região Urbana Jardim Natal:** Área da RU 52,1395 ha equivalentes a 521.394,9966 m<sup>2</sup>, perímetro 2,9976 km, número de fragmentos 2, área do menor fragmento 0,060116 ha equivalentes a 601,1600 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 0,497335 ha equivalentes a 4.973,3499 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 0,557451 ha equivalentes a 5.574,5101 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,278725 ha equivalentes a 2.787,2500 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,21861e valor em porcentagem de área florestada da RU 1%.

**39. Região Urbana Jôquei Clube:** Área da RU 84,7302 ha equivalentes a 847.302,0172 m<sup>2</sup>, perímetro 3,5484 km, número de fragmentos 2, área do menor fragmento 0,530449 ha equivalentes a 5.304,4897 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 1,612019 ha equivalentes a 16.120,1894 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 2,142469 ha equivalentes a 21.424,6893 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,071234 ha equivalentes a 10.712,3399 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,540785há, valor em porcentagem de área florestada da RU 2,5%.

**40. Região Urbana Krambeck:** Área da RU 399,4481 ha equivalentes a 3.994.480,8960 m<sup>2</sup>, perímetro 9,6758 km, número de fragmentos 1, área do fragmento 385,001211 ha equivalentes a 3.850.012,2070 m<sup>2</sup> e valor em porcentagem de área florestada da RU 96%.

**41. Região Urbana Linhares:** Área da RU 536,0420 ha equivalentes a 5.360.419,9219 m<sup>2</sup>, perímetro 12,5507 km, número de fragmentos 24, área do menor fragmento 0,050264 ha equivalentes a 502,6400 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 25,437286 ha equivalentes a 254.372,8638 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 94,781865 ha equivalentes a 947.818,6798 m<sup>2</sup>, média das áreas 3,949244 ha equivalentes a 39.492,4402 m<sup>2</sup>, desvio padrão 6,625036, valor em porcentagem de área florestada da RU 17,6%.

**42. Região Urbana Manoel Honório:** Área da RU 49,8693 ha equivalentes a 498.693,0084 m<sup>2</sup>, perímetro 4,8302 km, número de fragmentos 2, área do menor fragmento 0,036998 ha equivalentes a 369,9800 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 0,397216 ha equivalentes a 3.972,1599 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 0,434214 ha equivalentes a 4.342,1400 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,217107 ha equivalentes a 2.171,0700 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,180109, valor em porcentagem de área florestada da RU 0,8%.

**43. Região Urbana Mariano Procópio:** Área da RU 86,954959375 ha equivalentes a 869.549,5606 m<sup>2</sup>, perímetro 6,5531 km, número de fragmentos 2, área do menor fragmento 0,316301 ha equivalentes a 3.163,0099 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 8,766479 ha equivalentes a 87.664,7854 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 9,08278 ha equivalentes a 90.827,7988 m<sup>2</sup>, média das áreas 4,54139 ha equivalentes a 45.413,8994 m<sup>2</sup>, desvio padrão 4,225089, valor em porcentagem de área florestada da RU 10%.

**44. Região Urbana Monte Castelo:** Área da RU 105,5758 ha equivalentes a 1.055.757,9804 m<sup>2</sup>, perímetro 5,2997 km, número de fragmentos 5, área do menor fragmento 0,207605 ha equivalentes a 2.076,0500 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 10,969599 ha equivalentes a 109.695,9877 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 19,32793 ha equivalentes a 193.279,3045 m<sup>2</sup>, média das áreas 3,865586 ha equivalentes a 38.655,8604 m<sup>2</sup>, desvio padrão 3,897326, valor em porcentagem de área florestada da RU 18%.

**45. Região Urbana Morro da Glória:** Área da RU 20,60445 ha equivalentes a 206.044,5023 m<sup>2</sup>, perímetro 2,8895 km, número de fragmentos 0, área do menor fragmento 0, área do maior fragmento 0, somatório das áreas dos fragmentos 0, média das áreas 0, desvio padrão 0, valor em porcentagem de área florestada da RU 0%.

**46. Região Urbana Morro do Imperador:** Área da RU 209,4196 ha equivalentes a 2.094.196,0144 m<sup>2</sup>, perímetro 9,2447 km, número de fragmentos 3, área do menor fragmento 0,021641 ha equivalentes a 216,4100 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 106,828455 ha equivalentes a 1.068.284,5306 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos

fragmentos 107,359114 ha equivalentes a 1.073.591,1560 m<sup>2</sup>, média das áreas 35,786371 ha equivalentes a 357.863,6932 m<sup>2</sup>, desvio padrão 50,234733, valor em porcentagem de área florestada da RU 51%.

**47. Região Urbana Mundo Novo:** Área da RU 24,4261 ha equivalentes a 244.260,9978 m<sup>2</sup>, perímetro 2,6233 km, número de fragmentos 3, área do menor fragmento 0,294213 ha equivalentes a 2.942,1300 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 0,656734 ha equivalentes a 6.567,3399 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 1,589015 ha equivalentes a 15.890,1501 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,529672 ha equivalentes a 5.296,7203 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,166669, valor em porcentagem de área florestada da RU 6,5%.

**48. Região Urbana Nossa Senhora Aparecida:** Área da RU 39,6025 ha equivalentes a 396.025,0092 m<sup>2</sup>, perímetro 3,3364 km, número de fragmentos 4, área do menor fragmento 0,044185 ha equivalentes a 441,8500 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 0,51301 ha equivalentes a 5.130,1003 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 1,108251 ha equivalentes a 11.082,5098 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,277063 ha equivalentes a 2.770,6301 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,218051 e valor em porcentagem de área florestada da RU 2,8%

**49. Região Urbana Nossa Senhora de Fátima:** Área da RU 128,5196 ha equivalentes a 1.285.196,0754 m<sup>2</sup>, perímetro 6,5776 km, número de fragmentos 10, área do menor fragmento 0,075342 ha equivalentes a 753,4200 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 7,55553 ha equivalentes a 75.555,3007 m<sup>2</sup> somatório das áreas dos fragmentos 21,223361 ha equivalentes a 212.233,6006 m<sup>2</sup> média das áreas 2,122336 ha equivalentes a 21.223,3591 m<sup>2</sup>, desvio padrão 2,609894 e valor em porcentagem de área florestada da RU 16,5%.

**50. Região Urbana Nossa Senhora de Lourdes:**

Área da RU 155,7676 ha equivalentes a 1.557.675,9338 m<sup>2</sup>, perímetro 6,3705 km, número de fragmentos 14, área do menor fragmento 0,526122 ha equivalentes a 5.261,2197 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 7,099205 ha equivalentes a 70.992,0502 m<sup>2</sup>,

somatório das áreas dos fragmentos 27,61563 ha equivalentes a 276.156,2920 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,972545 ha equivalentes a 19.725,4503 m<sup>2</sup>, desvio padrão 1,892502· valor em porcentagem de área florestada da RU 17,7%.

**51. Região Urbana Nova Califórnia:** Área da RU 198,1216 ha equivalentes a 1.981.215,9729 m<sup>2</sup>, perímetro 6,8645 km, número de fragmentos 7, área do menor fragmento 0,292788 ha equivalentes a 2.927,8800 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 88,63434 ha equivalentes a 886.343,3838 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 95,244256 ha equivalentes a 952.442,5507 m<sup>2</sup>, média das áreas 13,606322 ha equivalentes a 136.063,2229 m<sup>2</sup>, desvio padrão 30,636873 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 48%.

**52. Região Urbana Nova Era:** Área da RU 248,2087 ha equivalentes a 2.482.086,9446 m<sup>2</sup>, perímetro 6,5297 km, número de fragmentos 7, área do menor fragmento 0,259858 ha equivalentes a 2.598,5801 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 10,24975 ha equivalentes a 102.497,5014 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 15,11569 ha equivalentes a 151.156,9023 m<sup>2</sup>, média das áreas 2,159384 ha equivalentes a 21.593,8401 m<sup>2</sup>, desvio padrão 3,321555 há e valor em porcentagem de área florestada da RU 6%.

**53. Região Urbana Novo Horizonte:** Área da RU 276,7932 ha equivalentes a 2.767.932,1289 m<sup>2</sup>, perímetro 10,4804 km, número de fragmentos 13, área do menor fragmento 0,004755 ha equivalentes a 47,5500 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 6,844772 ha equivalentes a 68.447,7186 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 29,044438 ha equivalentes a 290.444,3741 m<sup>2</sup>, média das áreas 2,234188 ha equivalentes a 22.341,8808 m<sup>2</sup>, desvio padrão 2,096447 há, valor em porcentagem de área florestada da RU 10%.

**54. Região Urbana Paineiras:** Área da RU 34,0503 ha equivalentes a 340.503,0060 m<sup>2</sup>, perímetro 4,0527 km, número de fragmentos 3, área do menor fragmento 0,018925 ha equivalentes a 189,2500 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 5,93288 ha equivalentes a 59.328,7993 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 5,973152 ha equivalentes a 59.731,5216 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,991051 ha equivalentes a 19.910,5096 m<sup>2</sup>, desvio padrão 2,787294 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 17,5%.

**55. Região Urbana Poço Rico:** Área da RU 85,0284 ha equivalentes a 850.283,9661 m<sup>2</sup>, perímetro 4,3230 km, número de fragmentos 4, área do menor fragmento 0,012534 ha equivalentes a 125,3400 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 1,669073 ha equivalentes a 16.690,7299 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 2,857955 ha equivalentes a 28.579,5498 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,714489 ha equivalentes a 7.144,8898 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,599778 há e valor em porcentagem de área florestada da RU 3%.

**56. Região Urbana Parque da Lajinha:** Área da RU 113,8145 ha equivalentes a 1.138.144,9890 m<sup>2</sup>, perímetro 5,7377 km, número de fragmentos 3, área do menor fragmento 0,374191 ha equivalentes a 3.741,9099 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 49,71743 ha equivalentes a 497.174,3012 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 51,691034 ha equivalentes a 516.910,3241 m<sup>2</sup>, média das áreas 17,230345 ha equivalentes a 172.303,4477 m<sup>2</sup>, desvio padrão 22,977284 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 45%.

**57. Região Urbana Progresso:** Área da RU 240,8048 ha equivalentes a 2.408.047,9431 m<sup>2</sup>, perímetro 7,8370, número de fragmentos 13, área do menor fragmento 0,092867 ha equivalentes a 928,6700 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 20,106098 ha equivalentes a 201.060,9818 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 33,471829 ha equivalentes a 334.718,2846 m<sup>2</sup>, média das áreas 2,574756 ha equivalentes a 25.747,5591 m<sup>2</sup>, desvio padrão 5,129521 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 13,9%.

**58. Região Urbana Remonta:** Área da RU 3270,4344 ha equivalentes a 32.704.343,2617 m<sup>2</sup>, perímetro 41,7548 km, número de fragmentos 88, área do menor fragmento 0,006635 ha equivalentes a 66,3500 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 632,849345 ha equivalentes a 6.328.493,6523 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 1176,052171 ha equivalentes a 11.760.521,2402 m<sup>2</sup>, média das áreas 13,3642 ha equivalentes a 133.642,2920 m<sup>2</sup>, desvio padrão 68,240263ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 36%.

**59. Região Urbana Represa Dr. João Penido:** Área da RU 6384,4469 ha equivalentes a 63.844.467,7734 m<sup>2</sup>, perímetro 49,0249 km, número de fragmentos 199, área do menor fragmento 0,063822 ha equivalentes a 638,2200 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 72,01586 ha equivalentes a 720.158,6151 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 886,648186 ha equivalentes a 8.866.481,9336 m<sup>2</sup>, média das áreas 4,455519 ha equivalentes a 4,455519 m<sup>2</sup>, desvio padrão 8,476285 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 14%.

**60. Região Urbana Retiro:** Área da RU 395,1247 ha equivalentes a 3.951.246,9482 m<sup>2</sup>, perímetro 9,4443 km, número de fragmentos 20, área do menor fragmento 0,007616 ha equivalentes a 76,1600 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 4,434105 ha equivalentes a 44.341,0492 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 31,881432 ha equivalentes a 318.814,3158 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,594072 ha equivalentes a 15.940,7198 m<sup>2</sup>, desvio padrão 1,348113 e valor em porcentagem de área florestada da RU 8%.

**61. Região Urbana Sagrado Coração de Jesus:** Área da RU 236,4516 ha equivalentes a 2.364.515,9912 m<sup>2</sup>, perímetro 7,7641 km, número de fragmentos 14, área do menor fragmento 0,50476 ha equivalentes a 5.047,6003 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 19,221171 ha equivalentes a 192.211,7043 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 50,235944 ha equivalentes a 502.359,4284 m<sup>2</sup>, média das áreas 3,588282 ha equivalentes a 35.882,8211 m<sup>2</sup>, desvio padrão 5,989294 e valor em porcentagem de área florestada da RU 21%.

**62. Região Urbana Salvaterra:** Área da RU 626,9655 ha equivalentes a 6.269.655,1514 m<sup>2</sup>, perímetro 13,6344 km, número de fragmentos 18, área do menor fragmento 0,068602 ha equivalentes a 686,0200 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 58,035453 ha equivalentes a 580.354,5380 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 226,81972 ha equivalentes a 2.268.197,1741 m<sup>2</sup>, média das áreas 12,601096 ha equivalentes a 126.010,9615 m<sup>2</sup>, desvio padrão 17,267233 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 36%.

**63. Região Urbana Santa Catarina:** Área da RU 24,1329 ha equivalentes a 241.329,0024 m<sup>2</sup>, perímetro 2,6979 km, número de fragmentos 2, área do menor

fragmento 0,812338 ha equivalentes a 0,812338<sup>2</sup>, área do maior fragmento 1,439863 ha equivalentes a 14.398,6297 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 2,252201 ha equivalentes a 22.522,0108 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,126101 há equivalentes a 11.261,0102 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,313762ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 9%.

**64. Região Urbana Santa Cecília:** Área da RU 33,7529 ha equivalentes a 337.528,9917 m<sup>2</sup>, perímetro 2,4812 km, número de fragmentos 1, área do menor fragmento 0,916398 ha equivalentes a 91.639.794,9219 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 0,916398 ha equivalentes a 91.639.794,9219 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 0,916398 ha equivalentes a 91.639.794,9219 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,916398 ha equivalentes a 91.639.794,9219 m<sup>2</sup> desvio padrão 0 e valor em porcentagem de área florestada da RU 2,7%.

**65. Região Urbana Santa Cruz:** Área da RU 409,1414 ha equivalentes a 4.091.413,8794 m<sup>2</sup>, perímetro 9,9015 km, desvio padrão 3,289333, número de fragmentos 13, área do menor fragmento 0,043258 ha equivalentes a 432,5800 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 12,409005 ha equivalentes a 124.090,0517 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 32,513422 ha equivalentes a 325.134,2011 m<sup>2</sup>, média das áreas 2,501032 ha equivalentes a 25.010,3211 m<sup>2</sup> e valor em porcentagem de área florestada da RU 8%.

**66. Região Urbana Santa Efigênia:** Área da RU 92,0872 ha equivalentes a 920.871,9635 m<sup>2</sup>, perímetro 4,6221 km, número de fragmentos 6, área do menor fragmento 0,000451 ha equivalentes a 4,5100 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 7,974689 ha equivalentes a 79.746,8901 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 14,766918 ha equivalentes a 147.669,1818 m<sup>2</sup>, média das áreas 2,461153 ha equivalentes a 24.611,5303 m<sup>2</sup>, desvio padrão 2,641235 ha valor em porcentagem de área florestada da RU 16%.

**67. Região Urbana Santa Helena:** Área da RU 38,6174 ha equivalentes a 386.174,0112 m<sup>2</sup>, perímetro 2,5876 km, número de fragmentos 2, área do menor fragmento 0,214479 ha equivalentes a 2.144,7900 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 0,90748 ha equivalentes a 9.074,8000 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 1,121959 ha equivalentes a 11.219,5897 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,560979 ha

equivalentes a 5.609,7901 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,346501ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 2,9%.

**68. Região Urbana Santa Luzia:** Área da RU 124,4300 ha equivalentes a 124,4300 m<sup>2</sup>, perímetro 6,8176 km, número de fragmentos 6, área do menor fragmento 0,217029 ha equivalentes a 2.170,2901 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 4,177177 ha equivalentes a 41.771,7695 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 7,874758 ha equivalentes a 78.747,5777 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,31246 há equivalentes a 13.124,5995 m<sup>2</sup>, desvio padrão 1,337353 ha valor em porcentagem de área florestada da RU 6%.

**69. Região Urbana Santa Rita de Cássia:** Área da RU 58,6304 ha equivalentes a 586.304,0161 m<sup>2</sup>, perímetro 3,7456 km, número de fragmentos 2, área do menor fragmento 0,135305 ha equivalentes a 1.353,0500 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 2,163995 ha equivalentes a 21.639,9503 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 2,2993 ha equivalentes a 22.992,9996 m<sup>2</sup> média das áreas 1,14965 ha equivalentes a 11.496,4998 m<sup>2</sup>, desvio padrão 1,014345 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 4%.

**70. Região Urbana Santa Terezinha:** Área da RU 171,9170 ha equivalentes a 1.719.170,0745 m<sup>2</sup>, perímetro 7,5707 km, número de fragmentos 8, área do menor fragmento 0,105672 ha equivalentes a 1.056,7200 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 2,112746 ha equivalentes a 21.127,4600 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 9,512354 ha equivalentes a 95.123,5390 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,189044 ha equivalentes a 11.890,4400 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,649958 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 5,5%.

**71. Região Urbana Santo Antônio:** Área da RU 180,4028 ha equivalentes a 1.804.028,0151 m<sup>2</sup>, perímetro 6,9817 km, número de fragmentos 7, área do menor fragmento 0,132725 ha equivalentes a 1.327,2500 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 18,493771 ha equivalentes a 184.937,7060 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 38,583247 ha equivalentes a 385.832,4814 m<sup>2</sup>, média das áreas 5,511892 ha equivalentes a 55.118,9184 m<sup>2</sup>, desvio padrão 6,262793ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 21%.

**72. Região Urbana São Benedito:** Área da RU 143,4523 ha equivalentes a 1.434.523,0103 m, perímetro 5,6520 km, número de fragmentos 6, área do menor fragmento 0,220019 ha equivalentes a 2.200,1900 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 9,730609 ha equivalentes a 97.306,0894 m<sup>2</sup>, somatório das áreas, dos fragmentos 19,07232 ha equivalentes a 190.723,2094 m<sup>2</sup>, média das áreas 3,17872 ha equivalentes a 31.787,2000 m<sup>2</sup>, desvio padrão 3,306636ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 13%.

**73. Região Urbana São Bernardo:** Área da RU 113,9333 ha equivalentes a 1.139.332,9620 m<sup>2</sup>, perímetro 5,9360 km, número de fragmentos 5, área do menor fragmento 0,501537 ha equivalentes a 5.015,3703 m, área do maior fragmento 33,826875 ha equivalentes a 338.268,7378 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 45,249377 ha equivalentes a 452.493,7820<sup>2</sup>, média das áreas 9,049875 ha equivalentes a 90.498,7526 m<sup>2</sup>, desvio padrão 12,596851 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 39,7%.

**74. Região Urbana São Dimas:** Área da RU 13,8128 ha equivalentes a 138.128,0041 m<sup>2</sup>, perímetro 1,8345 km, número de fragmentos 1, área do fragmento 2,683086 ha equivalentes a 26.830,8592 m<sup>2</sup> e valor em porcentagem de área florestada da RU 19%.

**75. Região Urbana São Geraldo:** Área da RU 269,9973 ha equivalentes a 2.699.973,1445 m<sup>2</sup>, perímetro 8,5201 km, número de fragmentos 14, área do menor fragmento 0,17379 ha equivalentes a 1.737,8999 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 23,41649 ha equivalentes a 234.164,9056 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 61,783285 ha equivalentes a 617.832,8323 m<sup>2</sup>, média das áreas 4,413092 ha equivalentes a 44.130,9214 m<sup>2</sup>, desvio padrão 6,474038 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 22,9%.

**76. Região Urbana São Mateus:** Área da RU 124,3260 ha equivalentes a 1.243.259,9640 m<sup>2</sup>, perímetro 6,2183 km, número de fragmentos 4, área do menor fragmento 0,0067 ha equivalentes a 67,0000 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 0,124981 ha equivalentes a 1.249,8100 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 0,257905 ha equivalentes a 2.579,0501 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,064476 ha equivalentes a 644,7600

m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,053773 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 0,2%.

**77. Região Urbana São Pedro:** Área da RU 392,7911 ha equivalentes a 3.927.911,0718 m<sup>2</sup>, perímetro 9,9821 km, número de fragmentos 26, área do menor fragmento 0,003618 ha equivalentes a 36,1800 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 10,411503 ha equivalentes a 104.115,0284 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 59,104109 ha equivalentes a 591.041,1072 m<sup>2</sup>, média das áreas 2,273235 ha equivalentes a 22.732,3508 m<sup>2</sup>, desvio padrão 2,437975 e valor em porcentagem de área florestada da RU 15%.

**78. Região Urbana Teixeiras:** Área da RU 115,1669 ha equivalentes a 1.151.669,0064 m<sup>2</sup>, perímetro 5,9928 km, número de fragmentos 9, área do menor fragmento, 0,528688 ha equivalentes a 5.286,8801 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 4,478208 ha equivalentes a 44.782,0807 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 13,111965 ha equivalentes a 131.119,6518 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,456885 ha equivalentes a 14.568,8498 m<sup>2</sup>, desvio padrão 1,21407 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 11%.

**79. Região Urbana UFJF:** Área da RU 116,8334 ha equivalentes a 1.168.333,9691 m<sup>2</sup>, perímetro 5,2427 km, número de fragmentos 13, área do menor fragmento 0,053425 ha equivalentes a 534,2500 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 10,18316 ha equivalentes a 101.831,5983 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 38,9960 ha equivalentes a 389.959,9838 m<sup>2</sup>, a média das áreas 2,999697 ha equivalentes a 29.996,9697 m<sup>2</sup> desvio padrão 2,965496 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 33%.

**80. Região Urbana Vale do Ipê:** Área da RU 36,0567 ha equivalentes a 360.567,0166 m<sup>2</sup>, perímetro 3,5516 km, número de fragmentos 1, área do fragmento 18,390824 ha equivalentes a 183.908,2336 m<sup>2</sup> e valor em porcentagem de área florestada da RU 51%.

**81. Região Urbana Vila Furtado de Menezes:** Área da RU 19,0252 ha equivalentes a 190.251,9989 m<sup>2</sup>, número de fragmentos 1, perímetro 2,3694 km, área do menor

fragmento 0,44118 ha equivalentes a 4.411,7999 m<sup>2</sup> e valor em porcentagem de área florestada da RU 2%.

**82. Região Urbana Vila Ideal:** Área da RU 93,3297 ha equivalentes a 933.296,9666 m<sup>2</sup>, perímetro 5,0199 km, número de fragmentos 9, área do menor fragmento 0,013789 ha equivalentes a 137,8900 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 5,370567 há equivalentes a 53.705,6685 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 14,263718 ha equivalentes a 142.637,1765 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,584858 ha equivalentes a 15.848,5794 m<sup>2</sup>, desvio padrão 1,667987 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 15%.

**83. Região Urbana Vila Olavo Costa:** Área da RU 29,3765 ha equivalentes a 293.764,9918 m<sup>2</sup>, perímetro 3,2805 km, número de fragmentos 3, área do menor fragmento 0,023463 ha equivalentes a 234,6300 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 0,202514 ha equivalentes a 2.025,1399 m<sup>2</sup> somatório das áreas dos fragmentos 0,308564 ha equivalentes a 3.085,6401 m<sup>2</sup>, média das áreas 0,102855 ha equivalentes a 1.028,5500 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,074489 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 1%.

**84. Região Urbana Vila Ozanan:** Área da RU 35,9095 ha equivalentes a 359.095,0012 m<sup>2</sup>, perímetro 2,8626 km, número de fragmentos 2, área do menor fragmento 1,295939 ha equivalentes a 12.959,3897 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 2,81237 ha equivalentes a 28.123,7006 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 4,108309 ha equivalentes a 41.083,0879 m<sup>2</sup>, média das áreas 2,054154 ha equivalentes a 20.541,5392 m<sup>2</sup>, desvio padrão 0,758215 ha e valor em porcentagem de área florestada da RU 11%

**85. Região Urbana Vitorino Braga:** Área da RU 64,4782 ha equivalentes a 644.782,0282 m<sup>2</sup>, perímetro 6,0616 km, número de fragmentos 5, área do menor fragmento 0,487112 ha equivalentes a 4.871,1199 m<sup>2</sup>, área do maior fragmento 3,445177 ha equivalentes a 34.451,7708 m<sup>2</sup>, somatório das áreas dos fragmentos 6,416479 ha equivalentes a 64.164,7911 m<sup>2</sup>, média das áreas 1,283296 ha equivalentes a 12.832,9599 m<sup>2</sup>, desvio padrão 1,099292 ha, e valor em porcentagem de área florestada da RU 10%.

Para melhor visualização dos resultados acima no gráfico do anexo 3 pode-se ver todos os valores das RUs dispostos numa única tabela. Separando em classes de valores, pode-se observar nas figuras 16, 17, 18, 19, 20, 21 e 22 onde foram separados em gráficos seis classes distintas de cobertura com fragmentos florestais em porcentagem: a primeira que abrange menos de 1%; a segunda de 1% a 10%; a terceira de 21% a 30%, a quarta de 31% a 40%, a quinta de 41% a 51%, e a sexta de 90% a 100%, com a discrepância da Mata do Krambeck quase atingindo 100% de cobertura florestal.

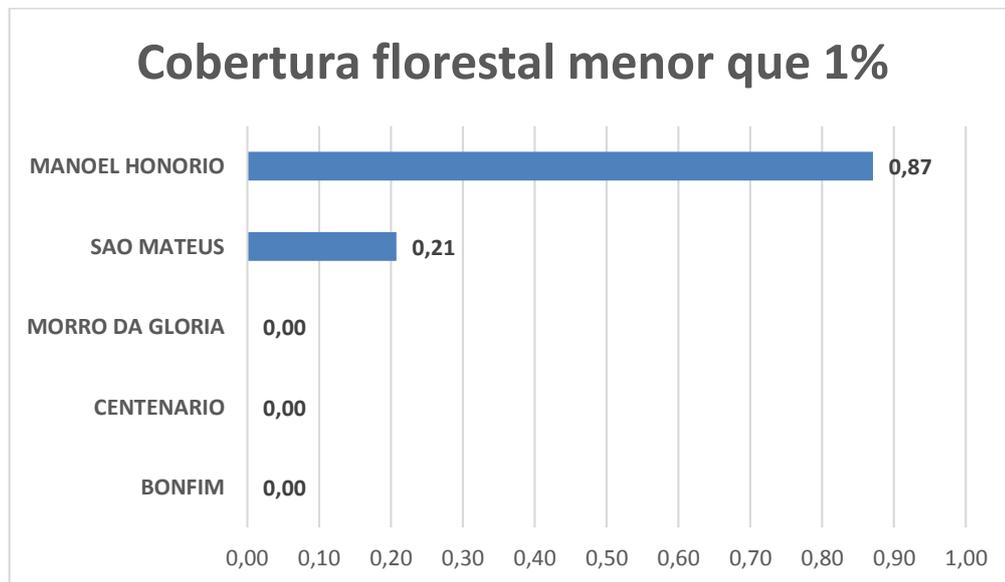


Figura 16 – Menor que 1%  
Fonte: Produção da própria autora

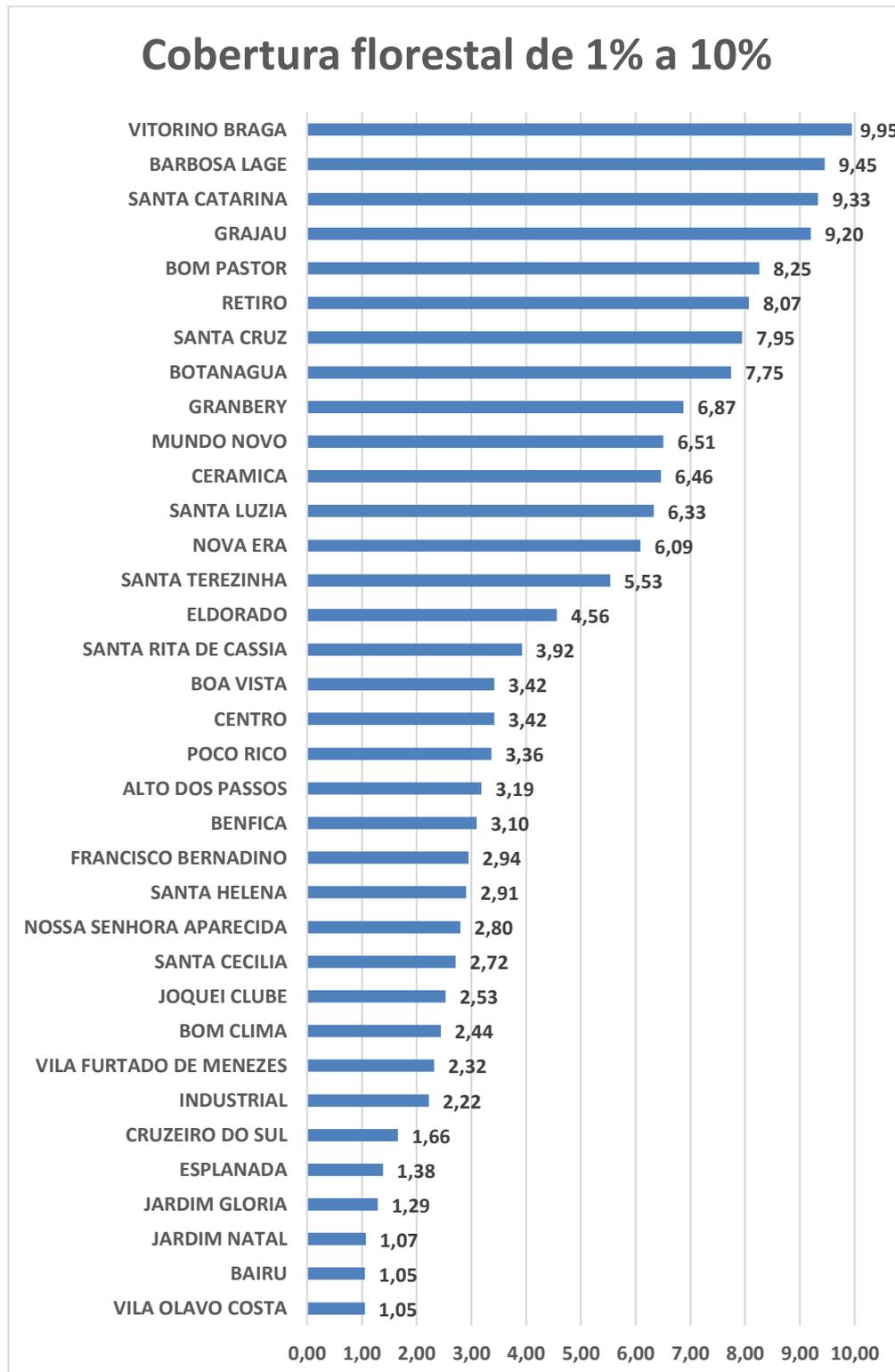


Figura 17 – Cobertura de 1% a 10%  
 Fonte: Produção da própria autora

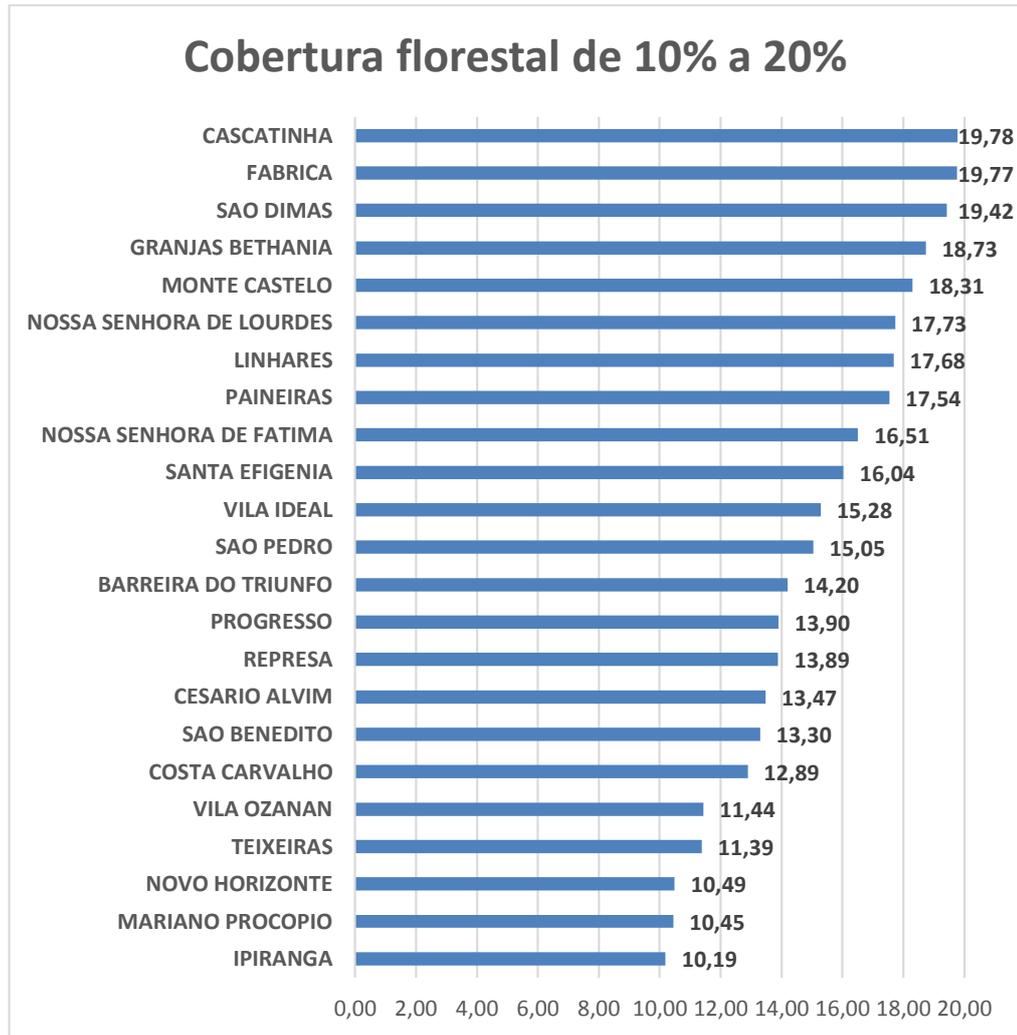


Figura 18 – Cobertura de 10% a 20%

Fonte: Produção da própria autora

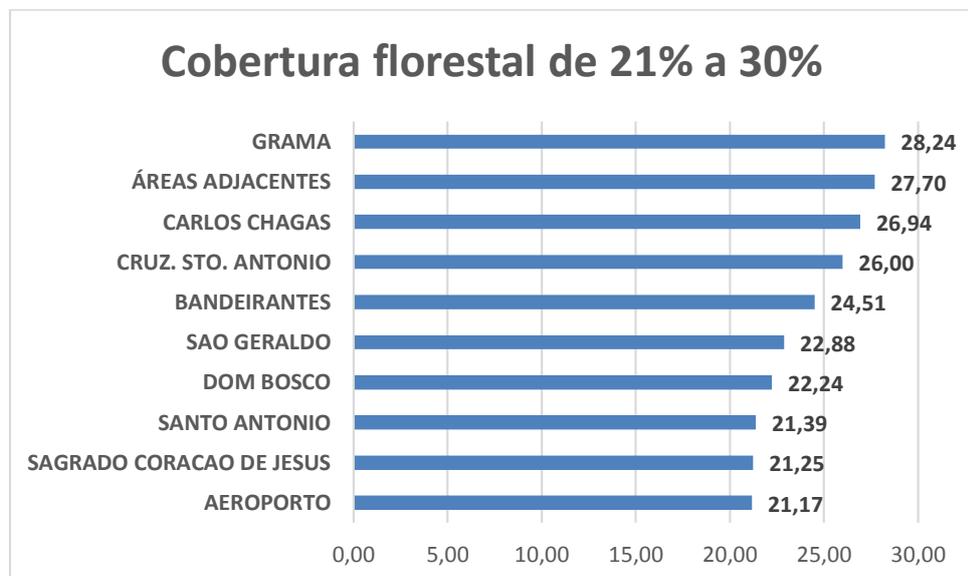


Figura 19 – Cobertura de 21% a 30%

Fonte: Produção da própria autora

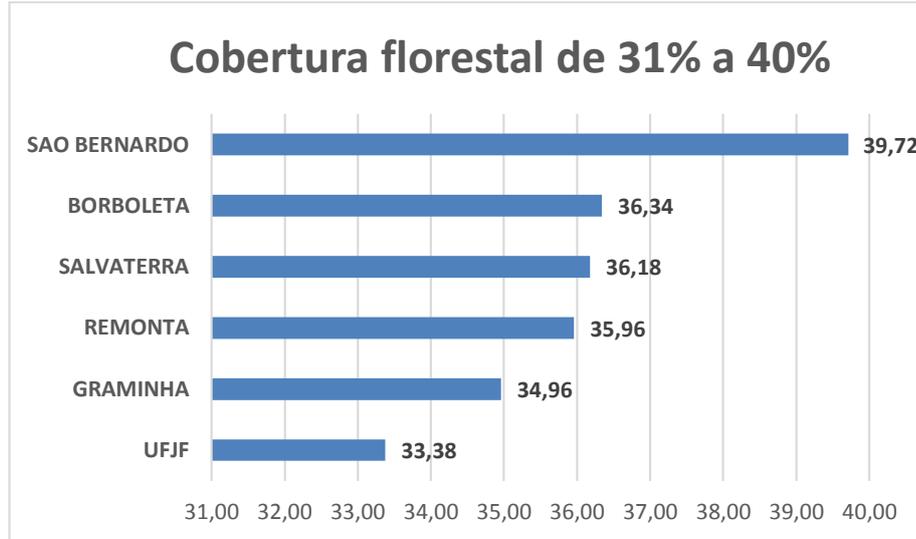


Figura 20 – Cobertura de 31% a 40%  
Fonte: Produção da própria autora

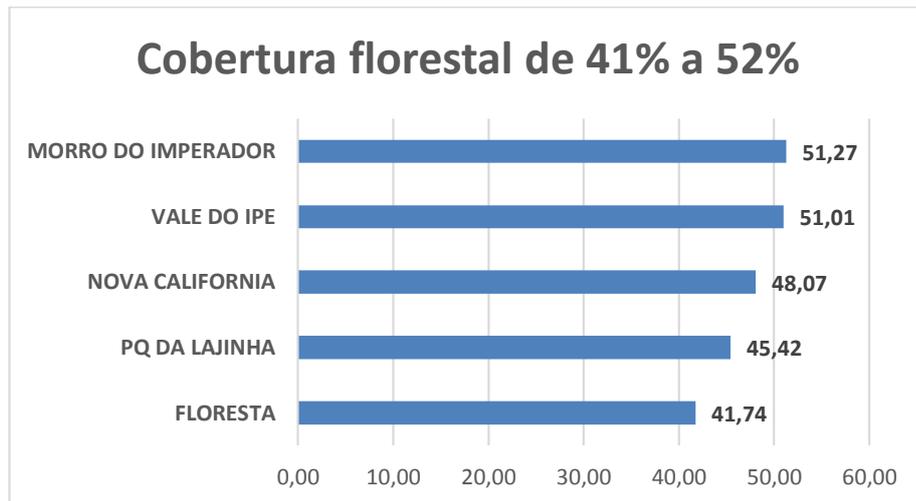


Figura 21 – Cobertura de 41% a 52%  
Fonte: Produção da própria autora

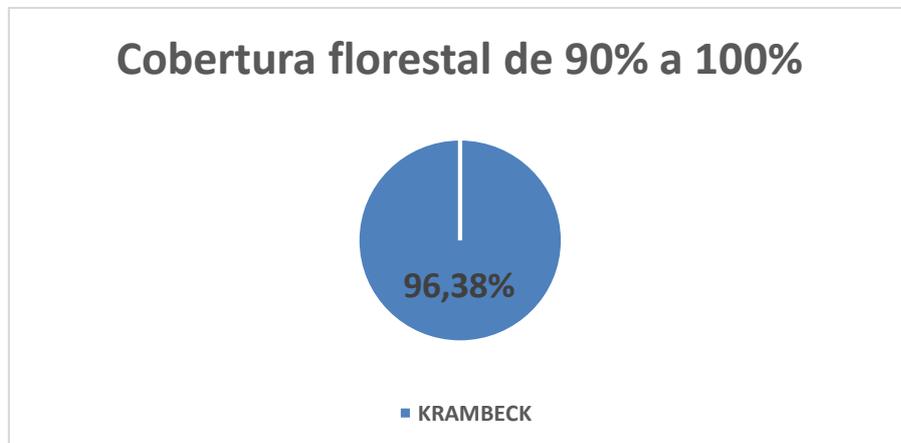


Figura 22 – Cobertura de 90% a 100%  
Fonte: Produção da própria autora

## 6 DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos através da ferramenta “tabela de atributos” do *software ArcGis*, verificou-se que em 2007 a cidade de Juiz de Fora contava com 24% de sua área total coberta por fragmentos florestais, conforme pode-se verificar no anexo 5. À época, apresentava ilhas vegetacionais dispostas, aleatoriamente, ao longo do perímetro urbano que contribuíam para a sua composição paisagística e manutenção do microclima no seu entorno, destacando-se a Mata do Krambeck como maior fragmento único e contínuo da cidade (Anexo 5).

Pode-se inferir, de acordo com o estudo de Mckinney (2006), que a expansão demográfica transforma a paisagem na qual está inserida, assim como as suas funções ecológicas originais, bem como, alterações no microclima, sobretudo, na temperatura e umidade. Tendo em vista tal afirmativa, pode-se constatar, de acordo com o anexo 5, que o mesmo ocorre na zona urbana do município de Juiz de Fora, onde a medida que a população e o processo de urbanização aumentaram, as florestas diminuíram sua área proporcionalmente, cedendo lugar à cidade. De acordo com levantamentos realizados entre os anos de 1950 e 2010, a população de Juiz de Fora cresceu em torno de 6 vezes seu tamanho, passando de 84.996 pessoas para 517.872, sendo que desse total, 98% vivem na região urbana Valverde (1958), IBGE (2010).

Brum (2014) afirmou que a população juizforana continua a crescer. Pode-se verificar que em Juiz de Fora ocorre o mesmo padrão de crescimento urbano que se dá em todo o mundo urbanizado, decorrente de um modelo em que as cidades crescem em detrimento das florestas, incidindo na fragmentação do ecossistema original. As modificações ocorrem na paisagem e influenciam em vários gradientes, sejam eles os microclimáticos, corredores ecológicos de dispersão de fauna e flora e as florestas fragmentadas que passam a não desempenhar suas funções ecológicas como antes. Observa-se, então, a grande necessidade da cidade investir, não só na implementação de espaços verdes para contribuição paisagística, mas também na manutenção dos fragmentos florestais existentes, como a Reserva Biológica Santa Cândida e no reflorestamento de áreas antropizadas, como a área tombada pelo Decreto Municipal 4.312/90 do Morro do Imperador, o Parque Natural da Lajinha criado pelo Decreto Municipal 2.115/78 e reconhecido como Unidade de Conservação pelo Decreto Municipal 11.266 de 10/07/2012, matas ciliares das represas Dr. João

Penido e São Pedro (RDJP), a fim de minorar ou mesmo sanar os impactos recorrentes da falta dessas florestas em seu entorno.

Um dos impactos observados em decorrência da ausência de vegetação ribeirinha, atrelada à baixa precipitação, foi a crise hídrica pela qual a cidade passou no ano de 2014 — e ainda passa — onde a RDJP (Represa Dr. João Penido) chegou a secar em certos trechos. A falta de matas ciliares nesse importante reservatório da cidade se dá, principalmente, por causa da questão da ocupação no entorno da bacia de contribuição do lago de João Penido, visto que nesse local o crescimento populacional em seu entorno trouxe consigo a construção de muitos imóveis, o que contribui diretamente para a redução da vida útil do manancial (CESAMA, 2014).

No presente trabalho observou-se que a maior parte da RDJP encontra-se desprovida de suas matas ciliares e as que lá encontram-se estão em alto grau de fragmentação (Anexo 72). Esses resultados se coadunam com as observações de Rodrigues (2009), quando este afirma que as formações florestais ciliares são indispensáveis para a manutenção do funcionamento de processos ecológicos e hidrológicos da microbacia, assim como da estabilidade do ecossistema aquático e de valores ecológicos da paisagem.

Como ficou evidenciado no referido trabalho, a fragmentação florestal em toda cidade é notadamente presente por toda paisagem urbana, assim como a ausência de matas ciliares em importantes corpos hídricos, tais como, o Rio Paraibuna que corta toda a cidade é quase completamente desprovido de matas em suas margens no perímetro urbano (Anexo 100), excluindo-se apenas um trecho que é margeado em um dos lados pela Mata do Krambeck. Mais uma vez, o estudo de McKinney (2006) corrobora com os dados apresentados, na medida em que o autor destaca que a vegetação sempre cede lugar ao processo de urbanização e que se degrada à medida que a cidade cresce e se urbaniza.

Destaca-se nesta pesquisa na RP zona norte de JF os fragmentos contidos na Mata do Krambeck e Remonta, juntos somam 1560,22 ha, equivalentes a 15.602.199,70 m<sup>2</sup> (Anexo 99) e representam simbolicamente o “coração verde” da cidade, sendo que a Mata do Krambeck, é uma APA - Área de Proteção Ambiental - criada pela Lei Estadual 10.943/92, localizadas na parte central do perímetro urbano, constituindo a maior área de fragmento florestal única e contínua de toda cidade ligadas a uma parcela de fragmento florestal na RP Nordeste (Anexo 9), na RU Grama (Anexo 44) pertencente à Fazenda Primavera (Anexo 101). Maciços florestais como

esses cumprem importantes funções ecológicas, tais como: a manutenção do funcionamento hidrológico da microbacia e funções ecológicas (LIMA; ZACKIA, 2001 apud RODRIGUES, 2009). Salienta-se que a Mata do Krambeck (Anexo 53) é responsável pela maior parte de mata ciliar presente em uma das margens do Rio Paraibuna (Anexo 101), evita erosões, assoreamento etc. Tais fragmentos contribuem para garantir o alimento para vários organismos: avifauna, insetos, mamíferos, organismos aquáticos no caso das matas que beiram cursos d'água. Sua preservação representa uma herança inestimável para a atual e próxima geração da cidade, além de um grande potencial para a proteção de *habitats* usados por algumas espécies na sua reprodução e migração. Poderiam haver investimentos para a recomposição de alguns trechos nas margens desse rio, visto que em alguns trechos não existe consolidação urbana, e a recuperação da mesma geraria um grande benefício de proteção de sua margem contra a erosão, além de proporcionar grande beleza cênica e todas as benesses que uma mata ciliar pode dar.

O processo de urbanização e expansão das fronteiras agrícolas na cidade tem restringido cada vez mais os fragmentos existentes, assim diminuindo a conectividade entre eles. Tal modificação ocasiona na modificação na dinâmica natural desses lugares, levando à restrição da área onde vivem os animais, onde se reproduzem e se alimentam. Como inexistem estudos que contemplem todos os locais e todos os animais visitados e habitados por eles, seria viável que esses fragmentos fossem protegidos inclusive por leis, visto que a depleção de qualquer elemento num ecossistema, pode desencadear um efeito 'dominó' que dará origem a vários desequilíbrios nesses locais, podendo inclusive os mesmos não possuírem a resiliência suficiente para se recuperarem. Os fragmentos presentes na zona urbana são ilhas de biodiversidade, quase que desconhecidas. Juiz de Fora está no domínio da Mata Atlântica e esses fragmentos guardam informações biológicas preciosas para a recuperação ambiental, ainda mais pela Mata Atlântica ser um *hotspot* (traduzir) e demandar por ações e políticas que privilegiem sua conservação e recuperação.

Neste estudo, constatou-se que a RP Sudeste (Anexo 12) possuía a maior área de cobertura florestal, 32%. Destaca-se que essa RP é a terceira em tamanho de área na zona urbana da cidade com 34.469.907 m<sup>2</sup>. Vale ressaltar, também, que se encontrou nessa RP fragmentos maiores do que aqueles encontrados em outras RPs, excluindo-se Krambeck e Remonta. Composta pelas RUs: Costa Carvalho, Floresta, Retiro, Santo Antônio, Vila Furtado de Menezes, Vila Ideal e Vila Olavo Costa (Anexos

34, 41, 73, 84, 94, 95 e 96, respectivamente), essa região de planejamento abriga em seu território o Poço D'Antas, uma reserva biológica que mede aproximadamente 227 ha que se encontra inserida no ambiente urbano e faz divisa com a zona rural da cidade. Esse fragmento florestal contribui para essa RP aparecer em primeiro lugar de cobertura florestal, haja vista que é um dos maiores fragmentos presentes na zona urbana. O padrão de fragmentação, encontrado nessa RP, é heterogêneo, da mesma forma como se apresenta em toda cidade. Do ponto de vista ecológico, os fragmentos florestais urbanos, tais como este, podem ser considerados como ilhas de biodiversidade, pois são os únicos lugares em que ainda podemos conseguir informações biológicas, necessárias para a restauração da paisagem fragmentada, de tal maneira que a área, a forma geométrica e a distância entre os fragmentos de vegetação influenciam inúmeros processos ecológicos, tais como mortalidade, migração e colonização de plantas e animais (LAURENCE et al., 2002).

Em segundo lugar se encontra a RP Oeste (Anexo 11), sendo a sexta em tamanho de área, com 45.618.622 m<sup>2</sup>, apresenta 29% de cobertura florestal, composta pelas RUs: Aeroporto, Borboleta, Cruzeiro de Santo Antônio, Morro do Imperador, Nova Califórnia, Novo Horizonte, Parque da Lajinha, São Pedro e UFJF. (Anexos 14, 26, 35, 59, 64, 66, 68, 90, 92, respectivamente). Essa RP abriga o Parque da Lajinha, um pedaço da Reserva Santa Cândida, Morro do Imperador e a Represa de São Pedro, cujas matas ciliares encontram-se escassas. Conhecida também como Represa dos Ingleses está localizada a aproximadamente 9 km do centro da cidade, numa área particular concedida através de contrato de exploração parcial do serviço público. Segundo informação divulgada pela da CESAMA (Companhia de Saneamento Municipal), é responsável por até 8% do abastecimento de água dessa região e em set.2014, o manancial operava com apenas 15% de sua capacidade. Esta constatação se encontra em acordo com as considerações feitas por Rodrigues (2009) e Martins (2009), quando afirmam que as matas ciliares exercem importante papel na proteção dos cursos d'água contra o assoreamento, pois a destruição da mesma, a médio e longo prazo, devido à degradação da floresta ribeirinha, diminui a capacidade de armazenamento de água e, conseqüentemente, diminui a dinâmica da vazão e qualidade da água na microbacia na estação seca. A referida RP é marcada pela constante construção de condomínios e especulação imobiliária.

Em terceiro lugar, a RP Noroeste apresenta 28% de cobertura florestal com sua área medindo 56.111.567 m<sup>2</sup> (Anexo 6). Vale ressaltar, que essa RP é uma área de

expansão urbana que faz divisa com as cidades de Bias Fortes e Santos Dumont, sem ainda possuir RUs definidas pela PJF. Essa região é marcada por ser um apêndice da área urbana na área rural, abrigar a indústria Arcelor Mittal e possuir grandes áreas com plantio de exóticas. Em alguns polígonos traçados, como fragmentos florestais, embora apresentem tamanho considerável, devido à qualidade da imagem, não foi possível identificar se esses tratavam-se de plantios de exóticas como o pinus, eucalipto ou mata nativa.

Em quarto lugar, a RP Sul, apresenta 26% de cobertura florestal, com sua área medindo 22.826.936 m<sup>2</sup> (Anexo 13), composta pelas seguintes RUs: Cascatinha, Graminha, Ipiranga, Sagrado Coração, Salvaterra, Santa Efigênia, Santa Luzia, São Geraldo e Teixeiras (Anexos 29, 45, 49, 77, 75, 79, 81, 88, 91, respectivamente). Presente nessa RP temos a RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural) do Salvaterra que constitui importante fragmento florestal dentro da região. A mesma encontra-se fragmentada de forma heterogênea, onde a vegetação presente sofre constante pressão antrópica, devido a sua proximidade com o meio urbano.

Em quinto lugar está a RP Nordeste, com 24% de cobertura florestal, com sua área medindo 33.750.977 m<sup>2</sup> (Anexo 9), composta pelas seguintes RUs: Bandeirantes, Bom Clima, Centenário, Eldorado, Grama, Granjas Betânia, Santa Therezinha (Anexos 18, 23, 30, 38, 44, 47, 83, respectivamente). Essa RP também apresenta uma fragmentação heterogênea da mesma forma que as demais, faz divisa com o meio rural, sendo constituída por muitas granjas, sítios, hortas e bairros periféricos.

Em sexto lugar tem-se a RP Norte (Anexo 10), com 21% de cobertura florestal com sua área medindo 182.175.352 m<sup>2</sup>, composta pelas seguintes RUs: Barbosa Lage, Barreira do Triunfo, Benfica, Carlos Chagas, Cerâmica, Esplanada, Francisco Bernardino, Industrial, Jardim Natal, Jóquei Clube, Mata do Krambeck, Monte Castelo, Nova Era, Remonta, Represa, Santa Cruz e São Dimas (Anexos 19, 20, 21, 28, 32, 39, 42, 48, 51, 52, 53, 57, 65, 71, 72, 78, 87, respectivamente).

A RP supracitada abriga, em sua circunscrição, importantes componentes ecológicos: a Mata do Krambeck, a Remonta, a Represa RDJP e a Reserva Biológica Santa Cândida. Todos esses componentes sofrem constante pressão da expansão imobiliária, levando à deterioração da matriz, trazendo efeitos de borda, raleamento dos fragmentos florestais ou mesmo sua supressão, cedendo lugar para a urbanização. Como destacado nos estudos de Borba et al. (2002) e Callisto e

Gonçalves (2006), a preservação da mata ciliar está associada de forma direta à preservação de uma série de funções ecológicas e fatores essenciais para funcionamento adequado dos ecossistemas, o que contribui para a manutenção do equilíbrio da bacia hidrográfica e para a conservação dos recursos hídricos nos mananciais, além de funcionar como zona tampão contra poluentes, como filtro, fonte de troca de materiais, energia e organismos com os ecossistemas, além de ser um importante corredor ecológico, condições que deixam de existir sem formação ribeirinha.

Em sétimo lugar tem-se a RP Leste (Anexo 8), com 14% de cobertura florestal, com sua área medindo 17.267.505 m<sup>2</sup>, composta pelas seguintes RUs: Bairu, Bonfim, Botanágua, Cesário Alvim, Grajaú, Linhares, Manoel Honório, Nossa Senhora Aparecida, Progresso, Santa Rita de Cássia, São Benedito, São Bernardo e Vitorino Braga (Anexos 17, 25, 27, 33, 43, 54, 55, 61, 70, 82, 85, 86, 98, respectivamente). A região apresenta, em sua matriz, urbanização com poucos fragmentos florestais. Pode-se observar que a maioria das RUs possuem baixa presença de fragmentos florestais, onde pode-se destacar as RUs Manoel Honório com menos de 1%, Bairu com 1% e N. S. Aparecida, com menos de 3%. Cabe salientar que nessa RP, a RU Bonfim não conta com nenhum fragmento florestal que esteja dentro dos critérios de inclusão dessa pesquisa.

Em oitavo e último lugar tem-se a RP Centro (Anexo 7), com 9% de cobertura florestal, com sua área medindo 9.574.590 m<sup>2</sup>, composta pelas seguintes RUs:

Alto dos Passos, Boa Vista, Bom Pastor, Centro, Dom Bosco, Fábrica, Granbery, Jardim Glória, Mariano Procópio, Morro da Glória, Mundo Novo, Paineiras, Poço Rico, Santa Catarina, Santa Cecília, Santa Helena, São Mateus, Vale do Ipê e Vila Ozanan (Anexos 15, 22, 24, 31, 37, 40, 46, 50, 56, 58, 60, 67, 69, 76, 77, 80, 89, 93, 97, respectivamente). Foi apontado nesse estudo que a RP Centro é a que possui maior índice de adensamento urbano e verticalização, onde a floresta original foi suprimida para ceder lugar à cidade. A maior parte dos fragmentos constantes nessa RP devem sua presença aos seus limites bordejarem o Morro do Imperador que, embora deplecionados por condomínios residenciais, possui fragmentos preservados na escarpa voltada para RP Centro. Neste sentido, ARAÚJO et al. (2009) mencionam que as regiões centrais das cidades, de modo geral, apresentam fragmentos pequenos e isolados, com tendência ao empobrecimento, o que se dá devido à incapacidade de regeneração de muitas populações vegetais nessas condições.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo apontou para a necessidade de serem feitos sucessivos levantamentos como esse, com o intuito de registrar a evolução das florestas urbanas em Juiz de Fora.

Temos dois extremos presentes no universo amostral que apontam duas discrepâncias, uma é a Mata do Krambeck com 96,38% de cobertura florestal e no outro extremo, as RUs Bonfim, Centenário e Morro da Glória com ausência total de fragmentos que estejam dentro dos critérios de inclusão desse estudo.

Deve-se propor um plano de elaboração de corredores ecológicos, adaptados à realidade urbana, de tal maneira que a avifauna conseguisse transpor a matriz antropizada e alcançar vários fragmentos, visto que os mais distantes, somente aves maiores, conseguem alcançar, devido a possuírem mais autonomia de vôo.

Como muitos dos fragmentos são pequenos demais para sustentar populações de mamíferos em seu interior, corredores estrategicamente colocados em lugares onde existe maior possibilidade dessas ocorrências, resolveriam parcialmente esse problema. Contando com a visita casual de animais vindos de outras áreas (fragmentos), onde os mesmos trariam sementes alóctones e, assim, um incremento no pool gênico local, além de disseminar as próprias sementes autóctones para fragmentos distantes.

Evidenciou-se, também, que a Mata do Krambeck, o Parque da Lajinha, o Poço Dantas e a Reserva Biológica Santa Cândida constituem importantes florestas urbanas e exercem importantes papéis ecológicos beneficiando o seu entorno e a cidade como um todo, seja no seu papel paisagístico e contemplativo, como auxiliando no microclima, aumentando a umidade relativa do ar, reduzindo a temperatura em seu interior e entorno, contribuindo com seu papel na manutenção da dinâmica hidrológica da microbacia, garantindo a qualidade do solo e, protegendo a biodiversidade e a recarga do aquífero e etc.

Nesse estudo foi permitido observar que existem muitos fragmentos florestais que poderiam abrigar muitas espécies de árvores, naturalmente raras do bioma, elas podem ocorrer nos fragmentos remanescentes ainda presentes na zona urbana de JF, mediante ações de preservação e conservação poderiam ser criados projetos e programas que contemplassem o estudo dessas comunidades, de maneira que ações

futuras possuíssem embasamento científico para delimitar ações corretas. Deixar que esses fragmentos se deteriorassem ainda mais, poderia aumentar muito as chances de falta de persistência dessas espécies nesses locais.

Os fragmentos florestais com áreas maiores observadas nesse estudo, principalmente por abrigar importantes mananciais hídricos da cidade, deveriam possuir um percentual de fragmentos florestais, bem superior àquele que possuía visando a conservação das funções hidrológicas em suas microbacias.

Este trabalho evidenciou a necessidade de investimentos na recuperação das matas ciliares que são muito ausentes nos corpos hídricos do município, com vistas a ampliar a sua vida útil, em função do assoreamento, já que sem a mata ciliar, os cursos d'água e reservatórios deixam de contar com os benefícios do aumento de sua vazão, capacidade de reserva funcional e do seu efeito tampão, que seria o análogo a um filtro, onde a maior parte das impurezas ficassem retidas, em caso de chuvas, ventos etc.

Em relação aos fragmentos florestais em toda zona urbana, os mesmos são heterogêneos e passíveis da constante ação antrópica, por diversos meios, mas principalmente por meio da ocupação regular ou irregular, o que gera fator contribuinte para diminuição e/ou estagnação da área desses fragmentos.

Fatores advindos dessa fragmentação heterogênea, tais como: os efeitos de borda, impedimento ou redução na taxa de migração entre fragmentos, diminuição do tamanho populacional, perda de variabilidade genética e invasão de espécies exóticas, são os principais mecanismos de deterioração da paisagem composta por esses fragmentos florestais e que causa restrição à vida de uma gama de espécies animais e vegetais, ocasionando a diminuição das mesmas e levando-as, muitas vezes, à extinção.

Faz-se necessário, portanto, que outros trabalhos de pesquisa sejam realizados acerca das características sociobiológicas desses fragmentos, para que sejam implementadas intervenções, no sentido da recuperação e preservação de tais áreas, garantindo a quantidade e qualidade dos serviços ecológicos e ambientais necessários à manutenção da estrutura funcional do município de Juiz de Fora.

## REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALVEY, A. A. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. **Urban Forestry & Urban Greening**, Amsterdã, v. 5, p. 195-201, 2006.

ARAÚJO, M. H. T.; LEITE, E. C.; CHAGAS, E. P. Os fragmentos florestais urbanos do campus da UNIFEOB (São João da Boa Vista-SP): uma abordagem qualitativa como proposta para conservação e manejo. **REVSBAU**, Piracicaba-SP, v. 4, n. 3, p. 49-68, 2009.

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Revista R'RA E GA**, Curitiba, UFPR, n. 8, p. 141-152, 2004.

BORBA, S.; BROCH, S. A. O.; NOGUEIRA, S. S. M.; SILVA, M. A. B. F. **Áreas de recarga do aquífero guarani na bacia do alto Paraguai em Mato Grosso do Sul e viabilidade de gestão Integrada de recursos naturais**, 2002.

BRASIL. Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. **Lei dos Crimes Ambientais**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília-DF, Publicação DOU, 17.fev.1998. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=320>>. Acesso em 23.out.2014.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. **Novo Código Florestal**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília-DF, Publicação DOU, 28.maio.2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em 29.out.2014.

BRUM, R. Escassez de área verde em JF. **Tribuna de Minas**, Juiz de Fora, 18.out.2014.

BRUNDTLAND, Comissão. **Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento o nosso futuro comum**. Universidade de Oxford. Nova Iorque, 1987. Disponível em: <<https://ambiente.wordpress.com/2011/03/22/relatorio-brundtland-a-verso-original/>>. Acesso em 20.nov.2014.

BURROUGH, P. A. **Pinciples of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment**. 3.ed. Oxford: Claredon Press, 1991.

CAIN, M. L.; WILLIAM, D. B.; SALLY, D. H. **Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

CALLISTO, M.; GONÇALVES, J. F. Impactos ambientais em ecossistemas aquáticos continentais. In: ROLAND, F.; CESAR, D.; MARINHO, M. **Lições de limnologia**. São Carlos-SP: RIMA, 2006.

CAPOBIANCO, J. P. R. (Org). Dossiê Mata Atlântica, 2001. Instituto socioambiental. São Paulo, 2001

CAVALCANTE, I. F. A.; FERREIRA, N. J. **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

CESAMA. **Mananciais. Represa Dr. João Penido**. 2014. Disponível em: <<http://www.cesama.com.br/?pagina=joaopenido>>. Acesso em 22.jan.2015.

COSTA, S. M. F.; FREITAS, R. N.; DI MAIO, A. C. O estudo de aspectos intra-urbanos utilizando imagens CBERS. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 12, 2005, Goiânia. **Anais....** São José dos Campos: INPE, 2005. Artigos, p. 881-889. CD-ROM, On-line. ISBN 85-17-00018-8. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.21.15.37/doc/881.pdf>>. Acesso em: 12.set.2013.

COSTA, R. G. S.; FERREIRA, C. C. M. Uma análise dos Benefícios Oferecidos pelas Áreas Verdes a partir do Cálculo do IAV e PAV na Região Central de Juiz de For a, MG. In Semana da Biologia, 2006, Juiz de For a. **Anais....** UFJF, Departamento de Biologia, 2006.

CURITIBA. **Rede de Proteção Animal – Cidade de Curitiba**, 2012. Disponível em: <<http://www.protecaoanimal.curitiba.pr.gov.br/Conteudo/ProtecaoFaunaUrb.as>> Acesso em: 02.out.2014.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Cia. das Letras, 2010.

EITEN, G. **Classificação da vegetação do Brasil**. CNPq/Coordenação Editorial, Brasília. 1983.

ELDRIDGE, K. G.; GRIFFIN, A. R. Selfing effects in *Eucalyptus regnans*. **Silva e Genetica**, Frankfurt, v. 31, p. 216-221, 1983.

FELFILI, J. M. **Conceitos e métodos em Fitossociologia**. Brasília, Universidade de Brasília / Departamento de Engenharia Florestal, 2003.

FERREIRA, M. Planejamento Urbano nos tempos do SERFHAU: o processo de construção e implementação do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Franca. São Carlos: EESC/USP, 2007.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

Forman, R. T. T. **Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions**. Cambridge University Press, Cambridge, UK., 1995.

FORMAN, R. T. T.; GORDON, M. **Landscape Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986.

FORTUNATO, L.; RUSZCZYK, A. Comunidade de Lepidópteros FRUgívoros em Áreas Verdes Urbanas e Extra Urbanas de Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Biologia**, n. 57, p. 79-89, 1997.

FRA 2015. Terms and Definition. **Forest Resources Assessment Working Paper 180**. Food and agriculture organization of the United Nations. Rome, 2012. 32 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/017/ap862e/ap862e00.pdf>>. Acesso em: 04.nov.2014.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2012-2013; relatório final**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2014.

GONÇALVES, W. Florestas urbanas. **Ação Ambiental**, v. 2, n. 9, p. 17-19, 2000.

\_\_\_\_\_. **Arborização Urbana**. Viçosa-MG: CPT, 2009.

GORE, A. I. Uma Verdade Inconveniente. São Paulo: Manole, 2006.

GREY, W. G.; DENEKE, F. J. **Urban Forestry**. John Wiley & Sons. 1986.

GUIMARÃES, Elione Silva; MOTTA, Márcia Maria Mendes (Orgs.). **Campos em disputa: História Agrária e Companhia**. São Paulo: Annablume, 2007. p. 200

GUREVITCH, Jessica. **Ecologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

HENKE-OLIVEIRA, C. **Planejamento ambiental na Cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnósticos e propostas**. Dissertação (Mestrado). UFSCar. São Carlos, SP, 1996.

IBGE. **Contagem Populacional. Censo 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000>>. Acesso em: 14.nov.2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contagem da População 2007**. Rio de Janeiro, 2007a.

IBGE. **Estimativa Populacional para 2007**. 2007b. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/contagem.pdf>>. Acesso em 14.nov.2014.

IBGE. **Censo Demográfico**, 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: 14.nov.2014.

IPPLAN. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Juiz de Fora**. Juiz de Fora, IPPLAN, 1996.

IPPLAN. Instituto de pesquisa e Planejamento. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Juiz de Fora**. Juiz de Fora, IPPLAN, 2000.

JENSEN, John R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente**: uma perspectiva em recursos terrestres. Tradução autorizada segunda edição. São José dos Campos-SP: Parêntese, 2011.

LANG, S., BLASCHKE, T.; **Análise da Paisagem com SIG**. São Paulo: Oficina e Textos, 2009/reimpressão 2013.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos-SP: Rima, 2000.

LAURANCE, W. F.; LOVEJOY, T. E.; VASCONCELOS, H. E.; BRUNA, E. M.; DIDHAN, R. K.; STOUFFER, F. C.; GASCON, C.; BIERRAGAARD, R. O.; LANCE, S. G. & SAMPAIO, E. E. Ecosystem decay of Amazonian Forest fragments: a 22-year investigation. **Conservation Biology**, v. 16, n. 3, p. 605-618, 2002.

LIMA, E. C.; SANQUETTA, C. R.; KIRCHNER, F. F.; FERRETTI, E. R.. Qualidade da paisagem Estudo de caso na floresta ombrófila mista. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 34, n. 1, p. 45-56, 2004.

LILLESAND, T. M.; KIEFER, R. W. **Remote Sensing and Image Interpretation**. 4.ed. Estados Unidos: John Wiley & Sons, 2000.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de Calor nas Metrôpoles. O exemplo de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1985.

LOVELOCK, J. **Cura Para Um Planeta Doente**. São Paulo: Cultrix, 2006.

LOVELOCK, J. **Gaia alerta final**. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2010.

MAGALHÃES, L. M. S.; Arborização e Florestas Urbanas – Terminologia Adotada para Cobertura Arbórea das Cidades Brasileiras. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, p. 23-26, 2006.

**MARTINS, S. V.** Recuperação de matas ciliares: no contexto do Novo Código Florestal. 3.ed. Viçosa-MG: Aprenda Fácil, 2014, v. 1. 220p.

MAZIOLI, B C. **Inventário e Diagnóstico da Arborização Urbana de dois bairros da Cidade de Cachoeiro do Itapemirim, ES**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal). Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro-ES, 2012. Disponível em: <[http://www.florestaemadeira.ufes.br/sites/www.florestaemadeira.ufes.br/files/TCC\\_Bruno%20Collodetti%20Mazioli.pdf](http://www.florestaemadeira.ufes.br/sites/www.florestaemadeira.ufes.br/files/TCC_Bruno%20Collodetti%20Mazioli.pdf)>. Acesso em: 12.nov.2014.

MCKINNEY, M. **Urbanization as a major cause of biotic homogenization** *Biological Conservation*. Amsterdam, v. 127, p. 247-260, 2006.

MCKINNEY, M. Effects of urbanization on species richness a review of plants and animals. *Urban Ecosystems*, New York, v. 11, n. 1, p. 161-176, 2008.

MENDONÇA, L. B.; ANJOS, L. Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florais em uma área urbana do Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 22, n. 1, p. 51-59, 2005.

MILLER, R. W. *Urban Forestry. Planning and Managing Urban Greenspaces*. 2.ed. Prentice Hall, 1997.

MORAES, R.M.; **Implementação de um Sistema de Classificação de Imagens Orbitais Compatível com o Sistema SITIM**. Tese de Mestrado; UFPB, Campina Grande, 1992.

MORAES, N. O.; MARTON, E. PIMENTEL, L. C. G. Simulações Numéricas da Formação de Ilha de Calor na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. In: **Anuário do Instituto de Geociências**. UFRJ, v. 28, p. 116-138, 2/2005.

MOSTAFAVI, M.; DOHERTY, D. **Urbanismo Ecológico**. São Paulo. Harvard University Graduate School of Design, Editora G. Gili Ltda, 2014.

MUNDO GEO. **Geoprocessamento com utilização do satélite landsat 5 TM para estudo de caso do município de Betim**. Disponível em: <<http://mundogeo.com/blog/2012/02/14/geoprocessamento-com-utilizacao-do-satelite-landsat-5-tm-para-estudo-de-caso-do-municipio-de-betim/>>. Acesso em: 03.jan.2014.

NUNES, M.. **Fauna Urbana: a vida selvagem à nossa porta**, 2011. Disponível em: <[http://naturlink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Fauna-e-Flora/content/Fauna-Urbana--a-vida-selvagem-a-nossa-porta?bi=1&viewall=true#Go\\_1](http://naturlink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Fauna-e-Flora/content/Fauna-Urbana--a-vida-selvagem-a-nossa-porta?bi=1&viewall=true#Go_1)>. Acesso em: 05.dez.2014.

ONIKI, Y.; WILLIS, E.O. 2002. **Bibliography of Brazilian birds: 1500-2002**. Instituto de Estudos da Natureza, Rio Claro, 2002.

ONU BRASIL. **Relatório Anual da Organização das Nações Unidas**, 2012. Disponível em: <<http://www.onu.org.br>>. Acesso em: 09.jul.2014.

ONU. **Nações Unidas no Brasil**. Relatório Anual publicado em 13.junho.2013. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/populacao-mundial-deve-atingir-96-bilhoes-em-2050-diz-novo-relatorio-da-onu>>. Acesso em: 31.out.2014.

PJF. Prefeitura de Juiz de Fora. **Plano Diretor do Desenvolvimento Urbano de Juiz de Fora**, 2011. Disponível em: <<http://www.pjf.mg.gov.br/planodiretor/>>. Acesso em 14.nov.2014.

PAIVA, H. N.; GONÇALVES, W. **Florestas Urbanas planejamento para a melhoria da qualidade de vida**. Viçosa-MG: Aprenda Fácil, 2002.

PARK, Y. S.; FOWLER, D. P. Effects of inbreeding and genetic variances in a natural population of Tamarax (*Larixlaricina* (Du Roi) K.Koch). In: eastern Canada. **Silva e Genetica**, Frankfurt, v. 32, p. 21-26, 1982.

PORTES, Alejandro. **Migrações internacionais: origens, tipos e modos de incorporação**. Oeiras, Portugal: Celta Editora, 1999.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Vida, 2001.

RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. **Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003.

RICKLEFS, R. E. **Economia da Natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. v. 2. Aspectos ecológicos. Hucitec/Edusp, São Paulo, 1979.

RODRIGUES, V. A. Redistribuição das chuvas pelas copas de um povoamento de seringueira. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 21, n.1, p.19-26, 2009.

RODRIGUES, J. J. S.; BROWN JR, K. S.; RUSZCZYK, A..Resources and conservation of neotropical butterflies in urban forests fragments. **Biological Conservation**, n. 64, p. 3-9, 1993.

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Município de São Paulo – Saneamento Básico**. SABESP, 2014. Disponível em: <[http://site.sabesp.com.br/SITE/interna/Default.aspx?secaoidequivalentes a 102](http://site.sabesp.com.br/SITE/interna/Default.aspx?secaoidequivalentes%20a%20102)>. Acesso 20.nov.14.

SANTIN, D. A. **A vegetação remanescente do município de Campinas (SP): mapeamento, caracterização fisionômica e florística, visando a conservação**. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). Campinas-SP: IB/UNICAMP, 1999.

SILVA FILHO, D. F. **Silvicultura urbana o desenho florestal da cidade**. Atualizado em 1º.abr.2003. Disponível em: <<http://www.ipef.br/silvicultura/urbana.html>>. Acesso em: 14.Jan.2014.

SILVA. J. A. S. **Criminalidade nas Cidades Centrais da Bahia**. 2010. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional e Urbano) – Universidade Salvador – UNIFACS. Salvador-BA, 2010. Disponível em: <<http://www.observatorioseguranca.org/pdf/TESE%20DE%20APOLIN%C1RIO.pdf>>. Acesso em 09.jul.2014.

SILVA, R. S.; MAGALHÃES, H. Ecotécnicas urbanas. **Ciência & Ambiente**, n. 7, p. 33-42, 1993.

SILVEIRA, L.F.; UEZU, A. **Checklist das aves do estado de São Paulo, Brasil**. Biota Neotropica. 2011, 11 (1ª). Disponível em:

<<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1a/pt/abstract?inventory+bn0061101a2011>>. Acesso em: 05.dez.2014

SOUZA, Laura de Mello. Nobreza de sangue e nobreza de costume: idéias sobre a sociedade das Minas Gerais no século XVIII. In: **O Sol e a Sombra. Política e administração na América Portuguesa do século XVIII**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SPIRN, A. W. **Ecological Urbanism: a Framework for the Design of Resilient Cities**, 2012. Disponível em: <<http://www.annewhistonspirn.com/pdf/Spirn-EcoUrbanism-2012.pdf>>. Acesso em: 24.ago.2014.

TONHASCA Jr., A. **Ecologia e História Natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2005.

TORRES, F. T. P.; MACHADO, P. J. O. **Introdução à Climatologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

TORRES, F. T. P. & MARTINS, L. A. A Qualidade do Ar em Juiz de Fora-MG. In: 4º Congresso Internacional Sobre Planejamento e Gestão Ambiental em Municípios. Florianópolis, **Anais...** Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2002, v. único, p. 87-88.

TROLL, C. Luftbildplan und ökologische Bodenforschung (Aerial photography and ecological studies of the earth). **Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde**, Berlin: p. 241-298, 1939.

VALENTE, E. Suspensas intervenções em edificações no entorno da João Penido. **Tribuna de Minas**, Cidade, Juiz de Fora, 26.fev.2015.

VALVERDE, O. Estudo Regional da Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geografia**, n. 20, v. 1, p. 3-82, jan./mar., Rio de Janeiro, 1958.

VELOSO, H. P.; FILHO, A. L. R. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE. Rio de Janeiro, RJ. 1991. 124p.

VIANA, V. M.; TABANEZ, A. J. A.; MARTINEZ, J. L. A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, n. único, p. 400-406, 1992.

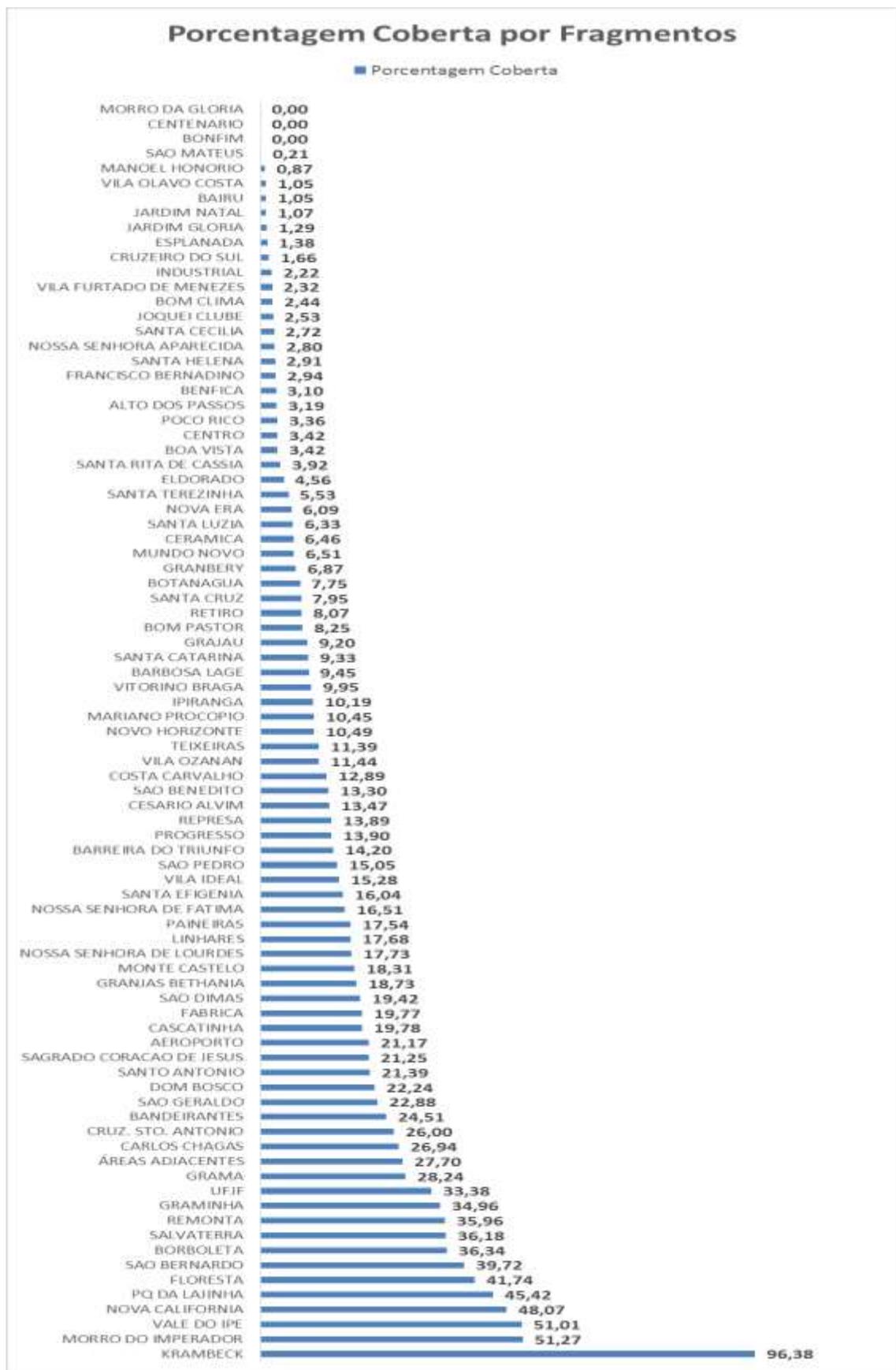
WOLFE, M. K.; MENNIS, J. Does vegetation encourage or suppress urban crime? Evidence from Philadelphia, PA. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 108, n. 2/4, p. 113-122, 2012.

ZAIDAN, R. T.; SILVA, J. X. **Geoprocessamento e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

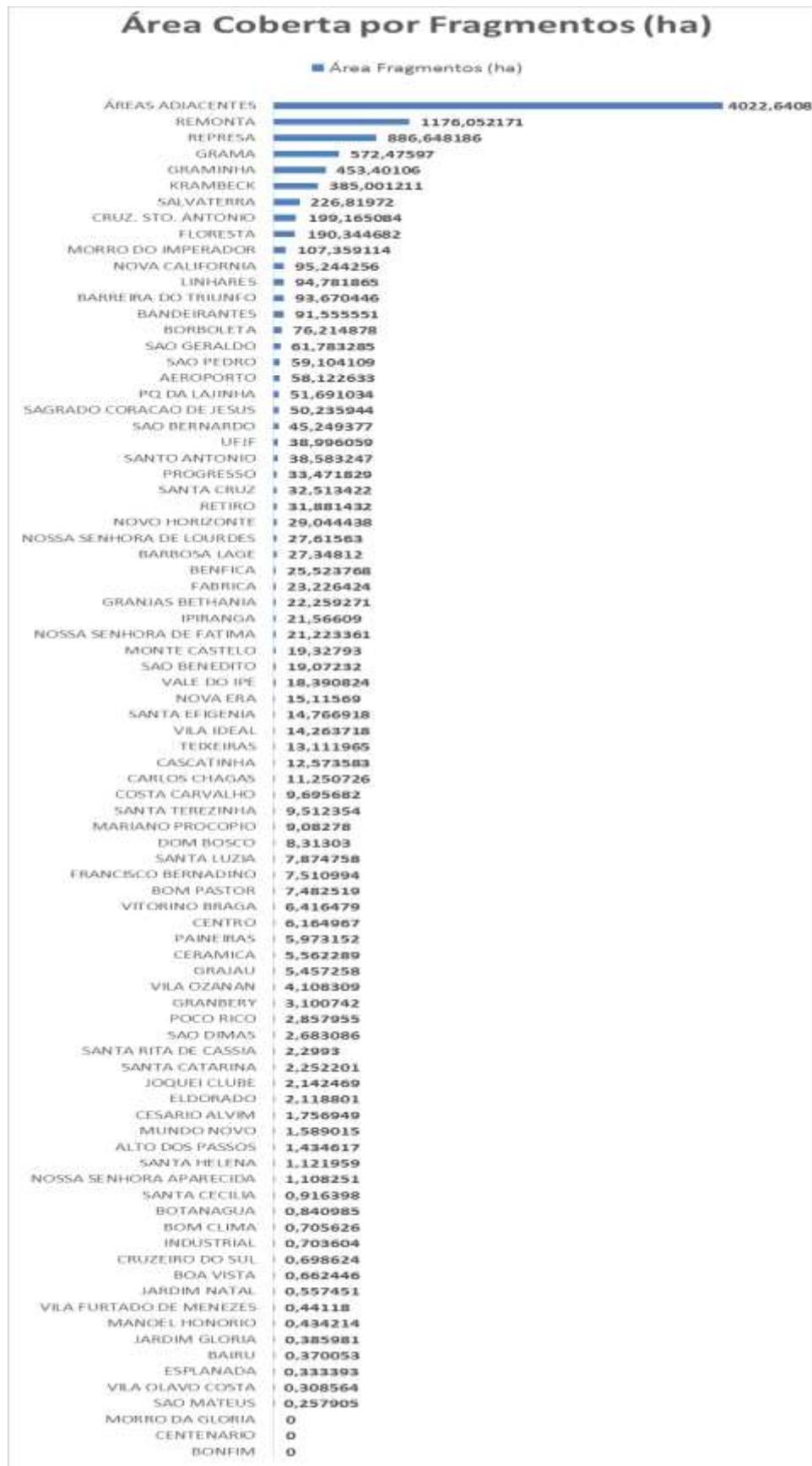
Wu, J.; Hobbs, R.. **Key Topics in Landscape Ecology**. Cambridge University Press, Cambridge, 2007.

## **ANEXOS**

## Anexo 1



## Anexo 2

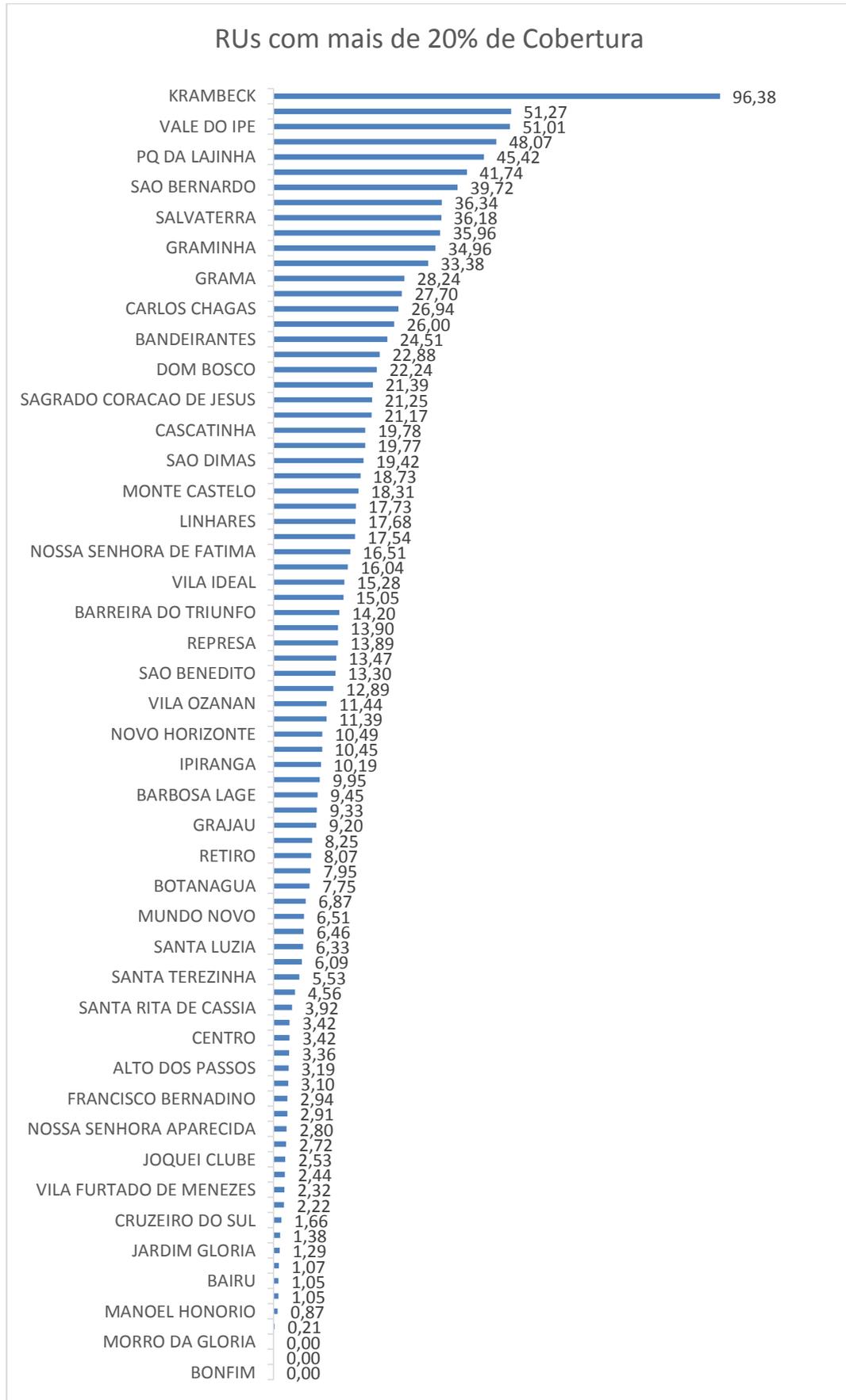


### Anexo 3

#### Tabela de dados das Regiões Urbanas de Juiz de Fora

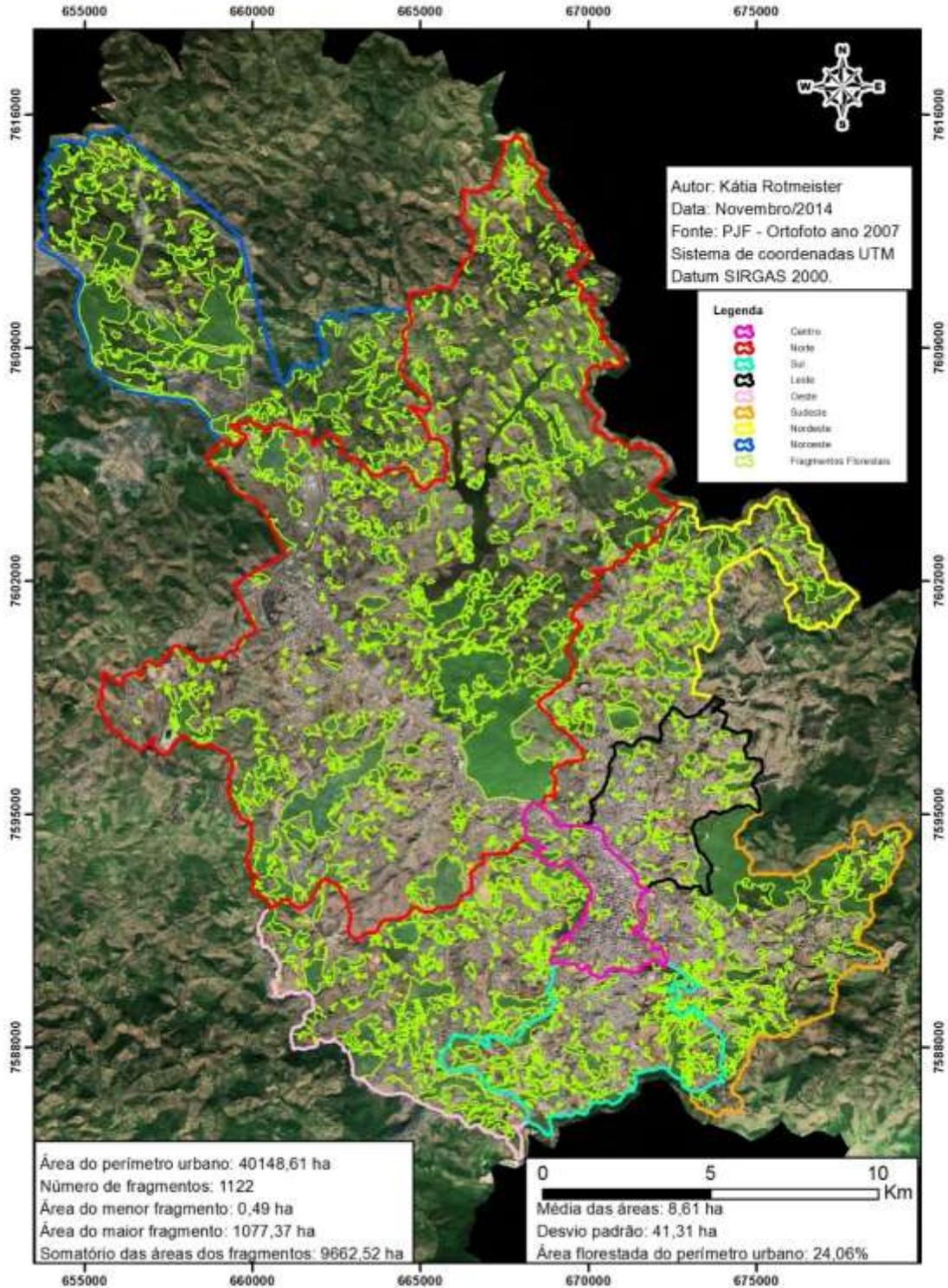
Nome da RU	Perímetro (km)	Área da RU (ha)	Área Fragmentos (ha)	Nº de Fragmentos	Porcentagem Coberta
AEROPORTO	11,485	274,5764	58,122633	7	21,17
ALTO DOS PASSOS	4,024	45,0300	1,434617	2	3,19
ÁREAS ADJACENTES	179,031	14522,2344	4022,6408	384	27,70
BAIRU	2,450	35,1390	0,370053	2	1,05
BANDEIRANTES	10,511	373,6079	91,555551	13	24,51
BARBOSA LAGE	9,078	289,4559	27,34812	7	9,45
BARREIRA DO TRIUNFO	14,023	659,8762	93,670446	42	14,20
BENFICA	13,401	824,6277	25,523768	17	3,10
BOA VISTA	1,758	19,3694	0,662446	1	3,42
BOM CLIMA	2,197	28,9481	0,705626	1	2,44
BOM PASTOR	4,778	90,6532	7,482519	5	8,25
BONFIM	2,344	25,7199	0	0	0,00
BORBOLETA	8,332	209,7158	76,214878	14	36,34
BOTANAGUA	2,151	10,8582	0,840985	1	7,75
CARLOS CHAGAS	2,598	41,7668	11,250726	5	26,94
CASCATINHA	3,704	63,5732	12,573583	7	19,78
CENTENARIO	1,565	10,3706	0	0	0,00
CENTRO	7,574	180,3597	6,164967	3	3,42
CERAMICA	4,630	86,1408	5,562289	4	6,46
CESARIO ALVIM	1,563	13,0410	1,756949	2	13,47
COSTA CARVALHO	4,388	75,2208	9,695682	3	12,89
CRUZ. STO. ANTONIO	16,709	766,1185	199,165084	29	26,00
CRUZEIRO DO SUL	3,387	42,1455	0,698624	3	1,66
DOM BOSCO	2,853	37,3788	8,31303	4	22,24
ELDORADO	3,756	46,4316	2,118801	2	4,56
ESPLANADA	2,199	24,0917	0,333393	1	1,38
FABRICA	6,272	117,4890	23,226424	4	19,77
FLORESTA	10,933	456,0356	190,344682	18	41,74
FRANCISCO BERNADINO	8,070	255,0739	7,510994	4	2,94
GRAJAU	3,543	59,3278	5,457258	5	9,20
GRAMA	24,400	2027,2031	572,47597	61	28,24
GRAMINHA	19,317	1296,8584	453,40106	51	34,96
GRANBERY	3,053	45,1120	3,100742	3	6,87
GRANJAS BETHANIA	5,301	118,8116	22,259271	15	18,73
INDUSTRIAL	2,576	31,6976	0,703604	1	2,22
IPIRANGA	7,202	211,5810	21,56609	8	10,19
JARDIM GLORIA	2,846	30,0042	0,385981	2	1,29
JARDIM NATAL	2,998	52,1395	0,557451	2	1,07
JOQUEI CLUBE	3,548	84,7303	2,142469	2	2,53
KRAMBECK	9,676	399,4482	385,001211	1	96,38
LINHARES	12,551	536,0420	94,781865	24	17,68
MANOEL HONORIO	4,830	49,8693	0,434214	2	0,87
MARIANO PROCOPIO	6,553	86,9550	9,08278	2	10,45
MONTE CASTELO	5,300	105,5759	19,32793	5	18,31
MORRO DA GLORIA	2,890	20,6045	0	0	0,00
MORRO DO IMPERADOR	9,245	209,4196	107,359114	3	51,27
MUNDO NOVO	2,623	24,4261	1,589015	3	6,51
NOSSA SENHORA APARECIDA	3,336	39,6026	1,108251	4	2,80
NOSSA SENHORA DE FATIMA	6,578	128,5196	21,223361	1	16,51
NOSSA SENHORA DE LOURDES	6,371	155,7677	27,61563	14	17,73
NOVA CALIFORNIA	6,865	198,1216	95,244256	7	48,07
NOVA ERA	6,530	248,2088	15,11569	7	6,09
NOVO HORIZONTE	10,480	276,7933	29,044438	13	10,49
PAINEIRAS	4,053	34,0503	5,973152	3	17,54
POCO RICO	4,323	85,0285	2,857955	4	3,36
PQ DA LAJINHA	5,738	113,8145	51,691034	3	45,42
PROGRESSO	7,837	240,8049	33,471829	13	13,90
REMONTA	41,755	3270,4344	1176,052171	88	35,96
REPRESA	49,025	6384,4469	886,648186	199	13,89
RETIRO	9,444	395,1247	31,881432	20	8,07
SAGRADO CORACAO DE JESUS	7,764	236,4517	50,235944	14	21,25
SALVATERRA	13,634	626,9656	226,81972	18	36,18
SANTA CATARINA	2,698	24,1329	2,252201	2	9,33
SANTA CECILIA	2,481	33,7530	0,916398	1	2,72
SANTA CRUZ	9,902	409,1415	32,513422	13	7,95
SANTA EFIGENIA	4,622	92,0873	14,766918	6	16,04
SANTA HELENA	2,588	38,6175	1,121959	2	2,91
SANTA LUZIA	6,818	124,4301	7,874758	6	6,33
SANTA RITA DE CASSIA	3,746	58,6304	2,2993	2	3,92
SANTA TEREZINHA	7,571	171,9170	9,512354	8	5,53
SANTO ANTONIO	6,982	180,4029	38,583247	7	21,39
SAO BENEDITO	5,652	143,4524	19,07232	6	13,30
SAO BERNARDO	5,936	113,9333	45,249377	5	39,72
SAO DIMAS	1,835	13,8129	2,683086	1	19,42
SAO GERALDO	8,520	269,9974	61,783285	14	22,88
SAO MATEUS	6,218	124,3260	0,257905	4	0,21
SAO PEDRO	9,982	392,7912	59,104109	26	15,05
TEIXEIRAS	5,993	115,1670	13,111965	9	11,39
UFJF	5,243	116,8335	38,996059	13	33,38
VALE DO IPE	3,552	36,0568	18,390824	1	51,01
VILA FURTADO DE MENEZES	2,369	19,0253	0,44118	1	2,32
VILA IDEAL	5,020	93,3298	14,263718	9	15,28
VILA OLAVO COSTA	3,281	29,3765	0,308564	3	1,05
VILA OZANAN	2,863	35,9096	4,108309	2	11,44
VITORINO BRAGA	6,062	64,4782	6,416479	5	9,95

## Anexo 4



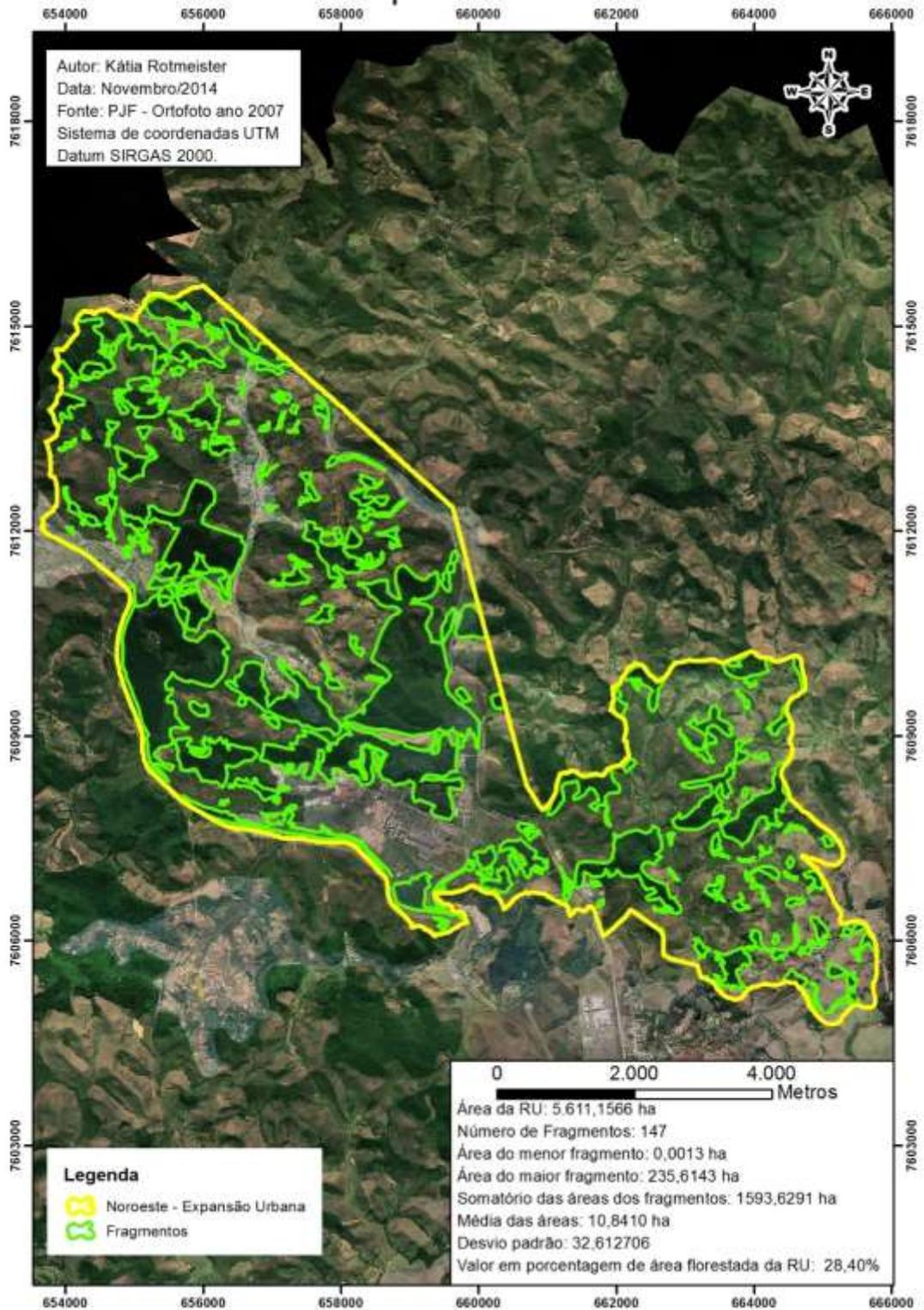
Anexo 5

Zona Urbana de Juiz de Fora



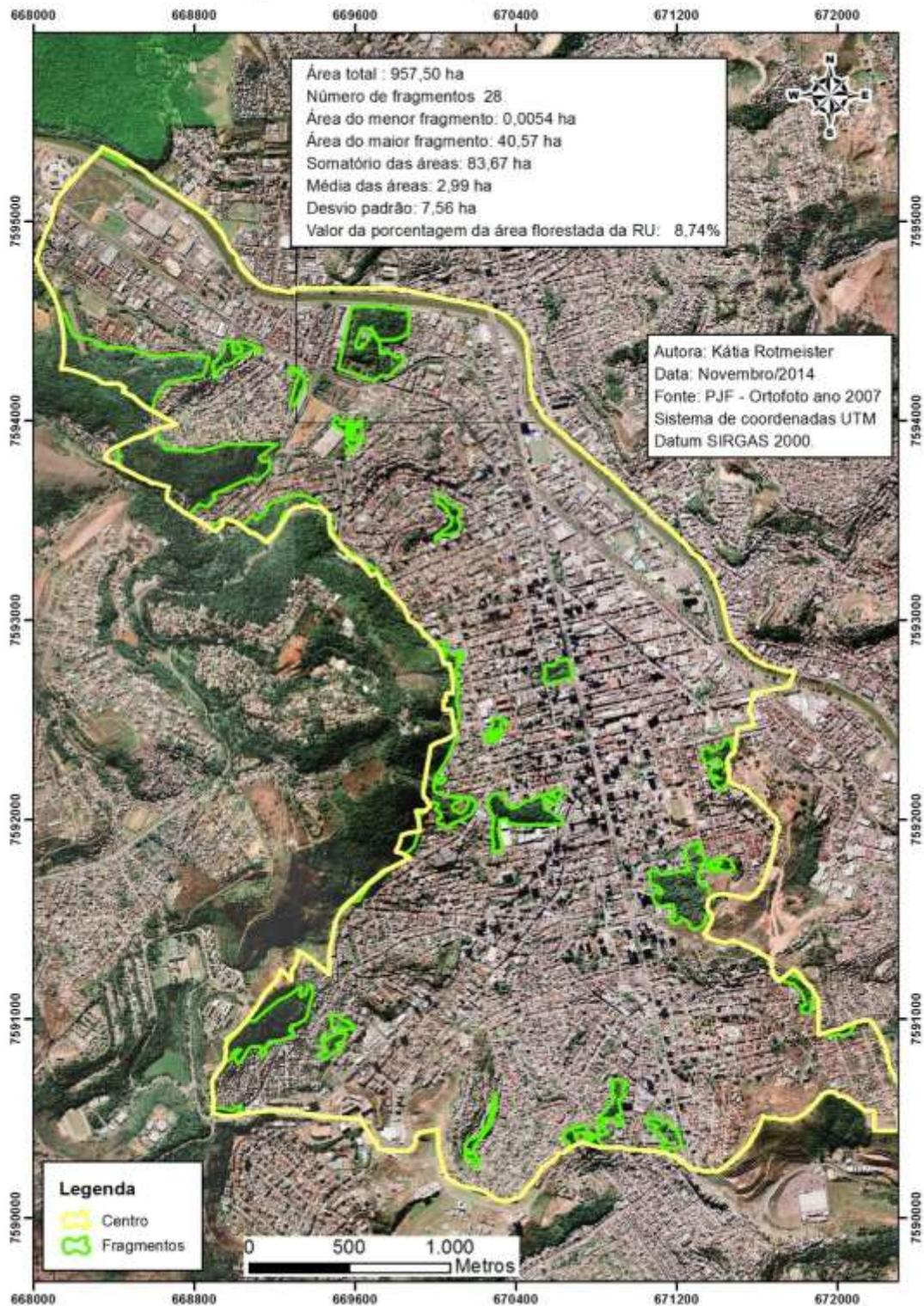
Anexo 6

Zona de Expansão Urbana



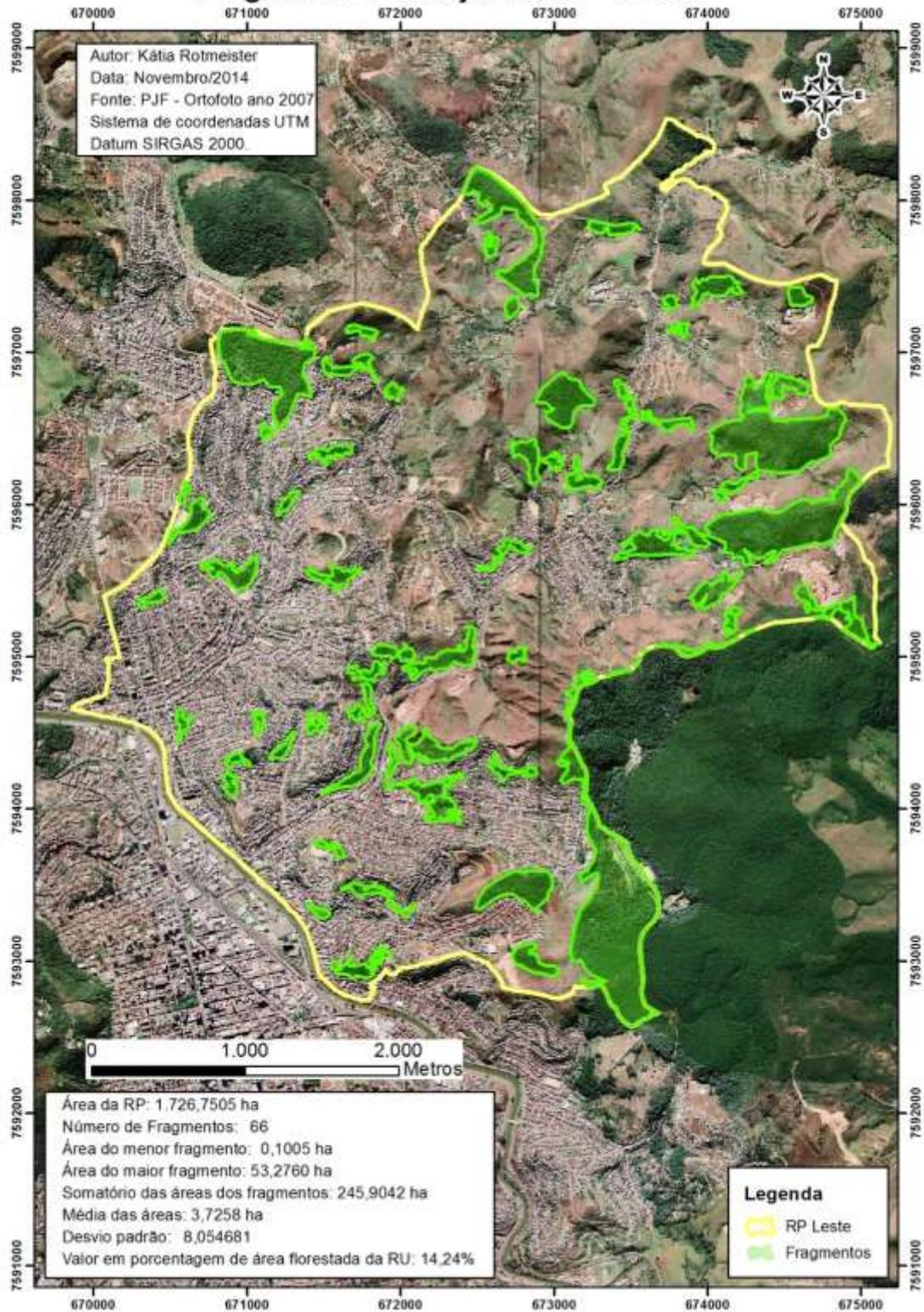
## Anexo 7

## Região de Planejamento - Centro



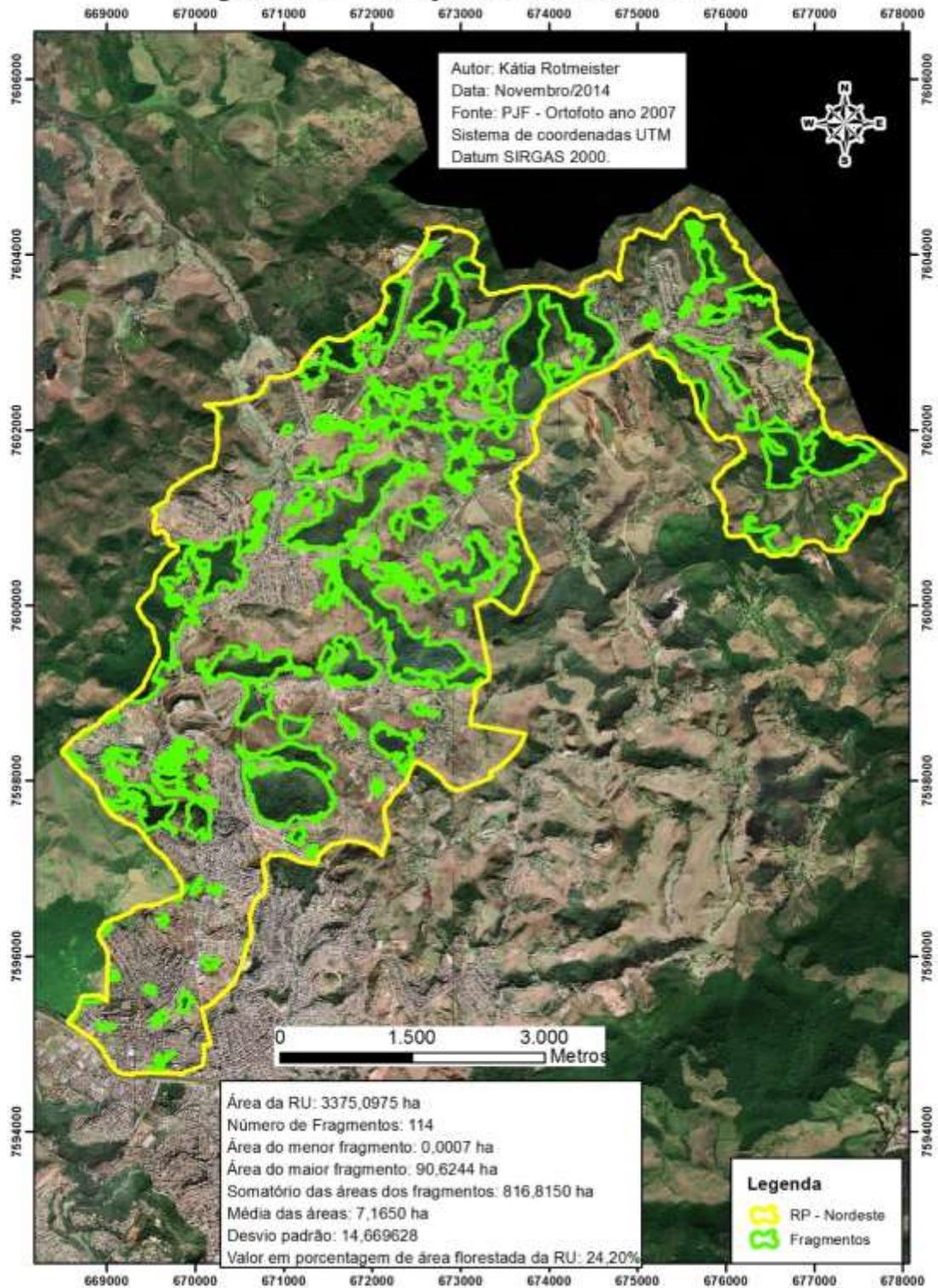
## Anexo 8

## Região de Planejamento - Leste



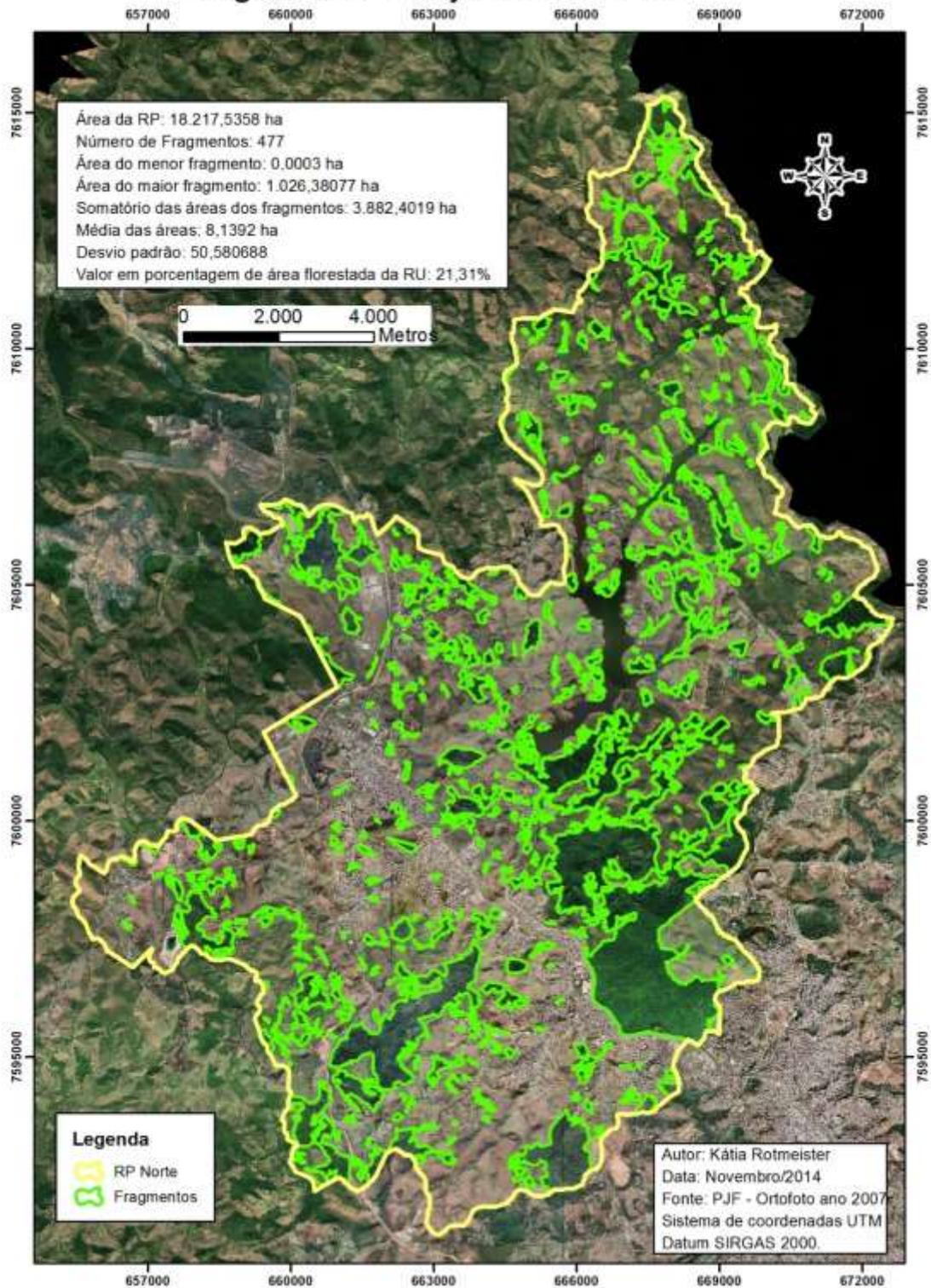
## Anexo 9

## Região de Planejamento Nordeste



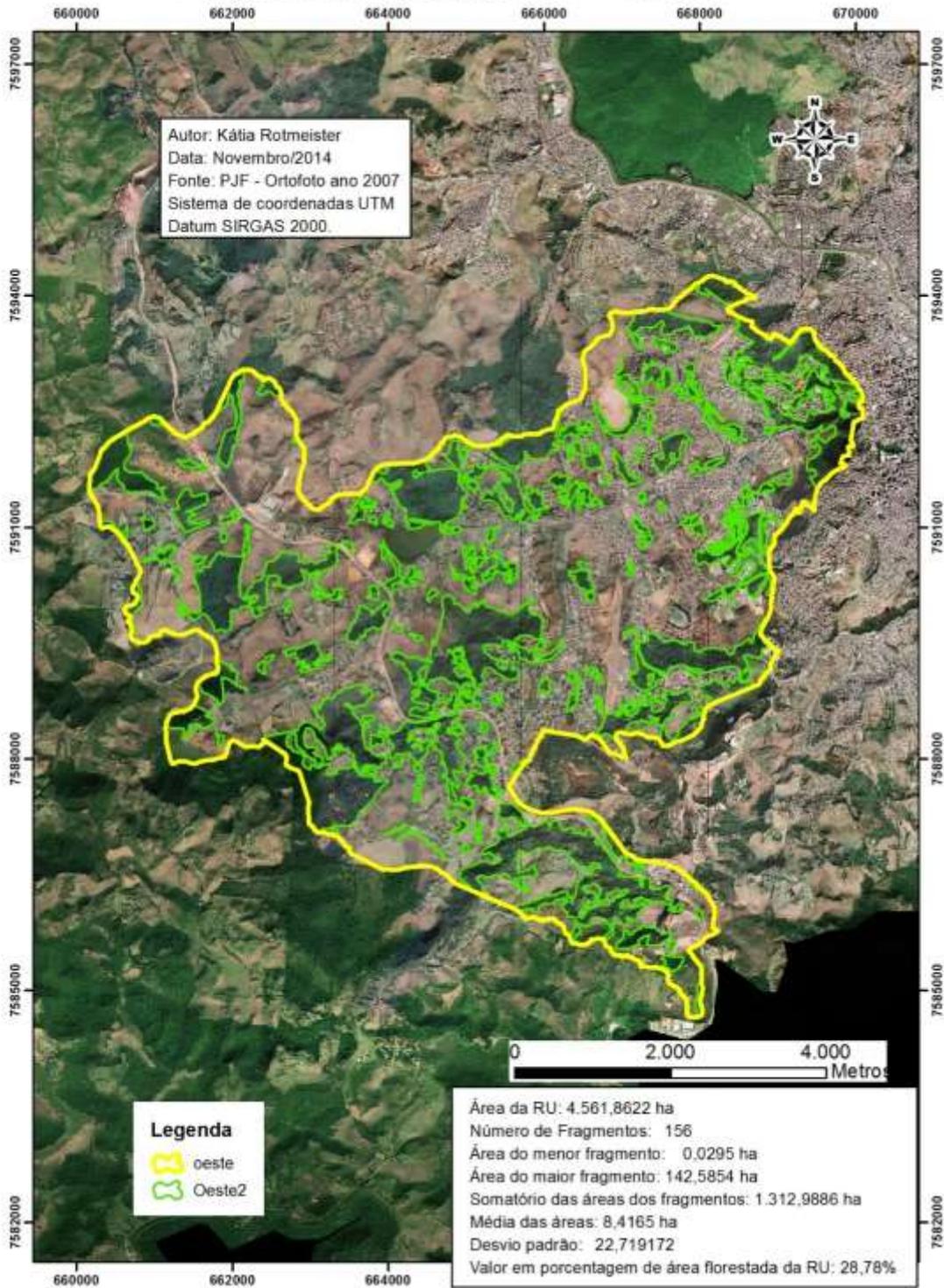
## Anexo 10

## Região de Planejamento Norte



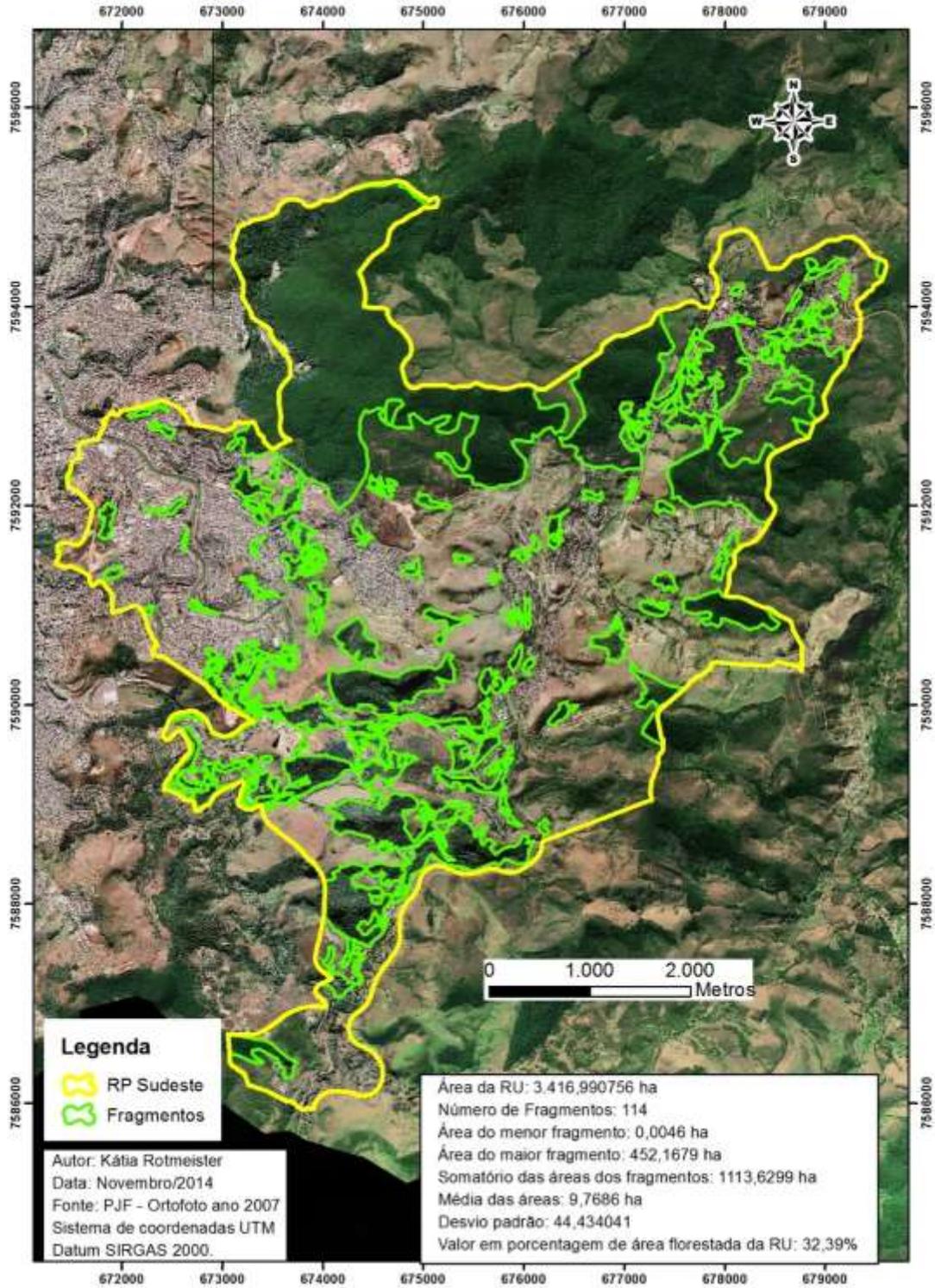
### Anexo 11

## Região de Planejamento - Oeste



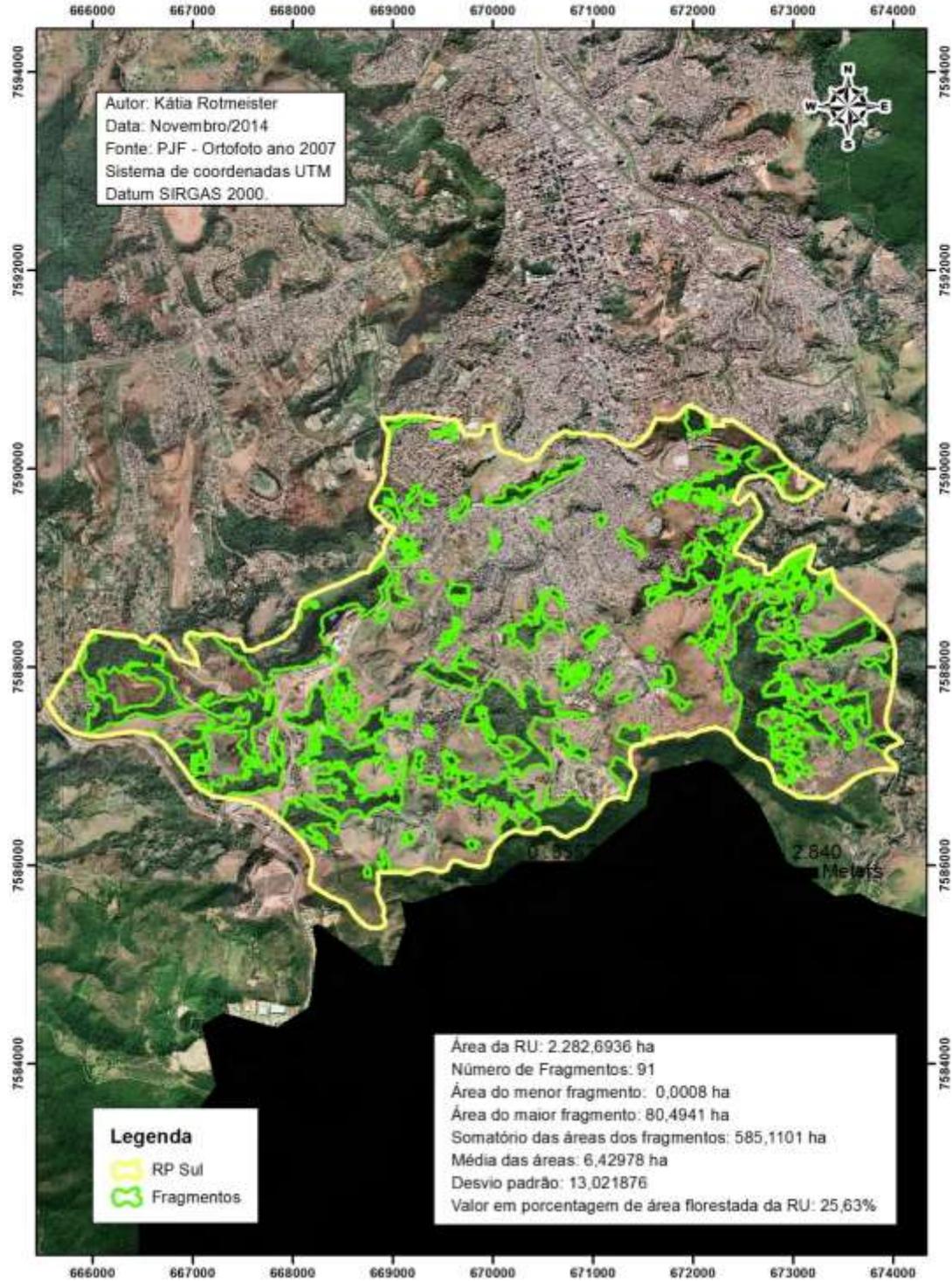
Anexo 12

Região de Planejamento - Sudeste



## Anexo 13

## Região de Planejamento - Sul



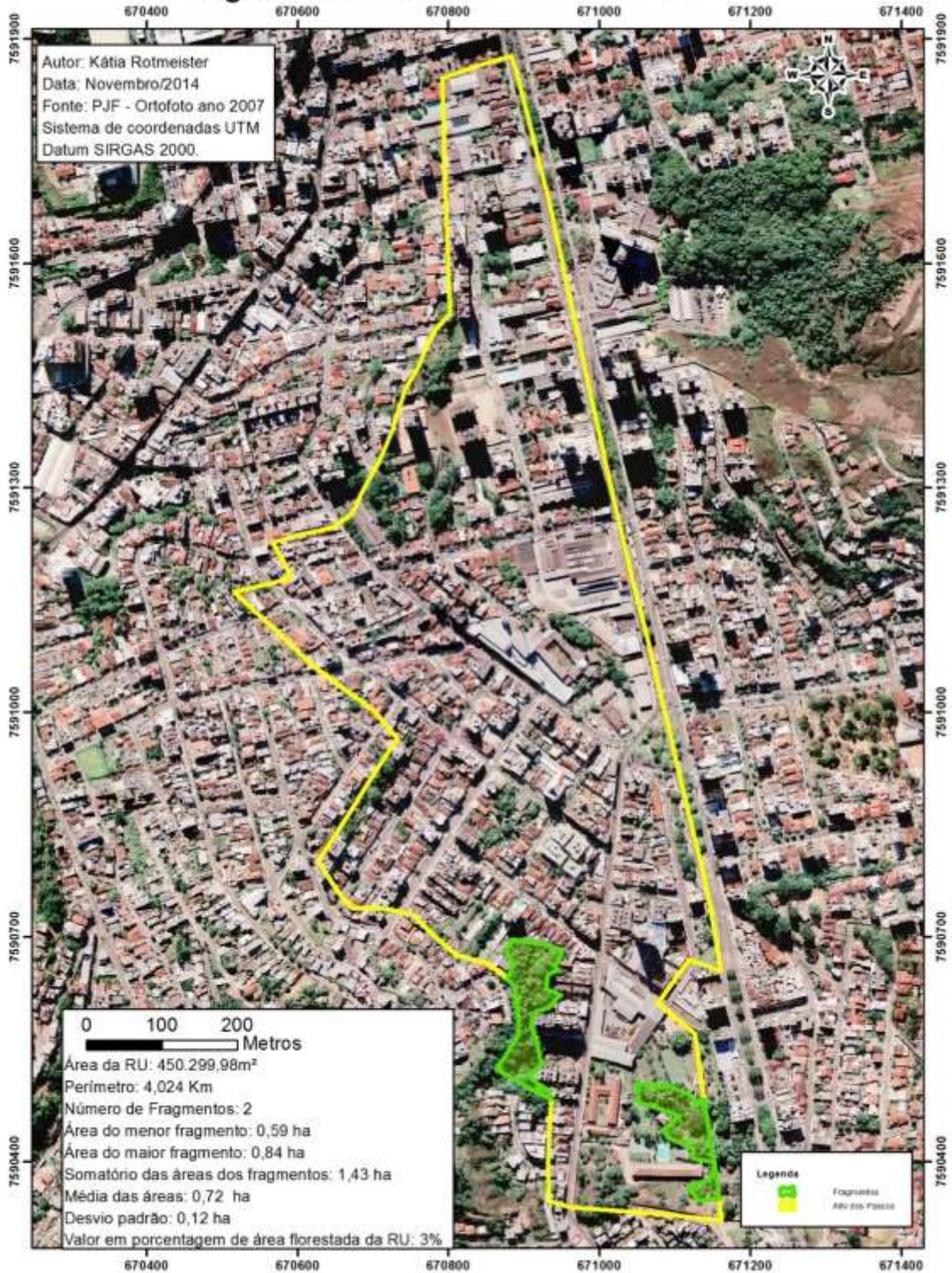
Anexo 14

Região Urbana - Aeroporto



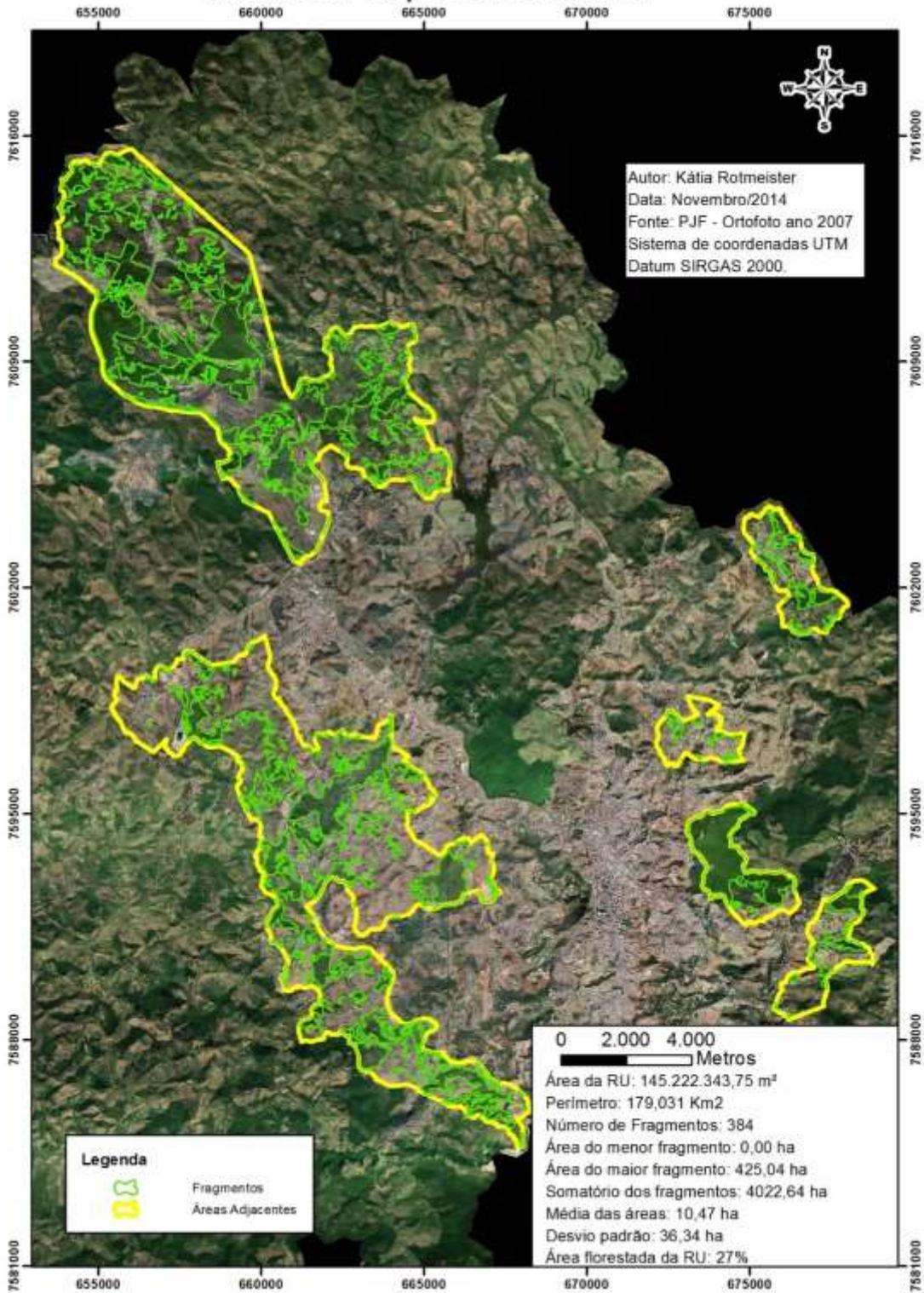
## Anexo 15

## Região Urbana - Alto dos Passos



### Anexo 16

## Áreas de Expansão Urbana



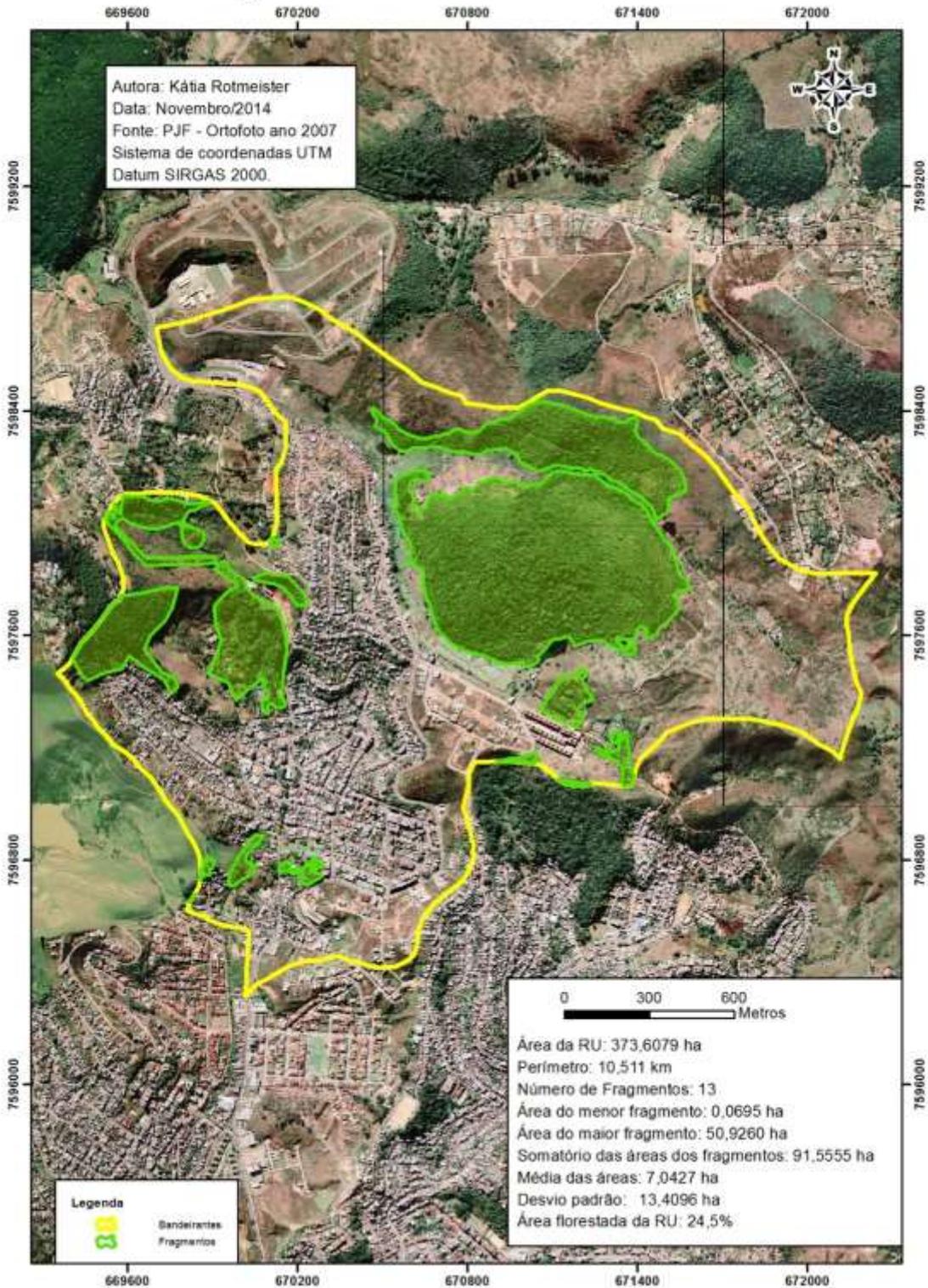
Anexo 17

Região Urbana - Bairu



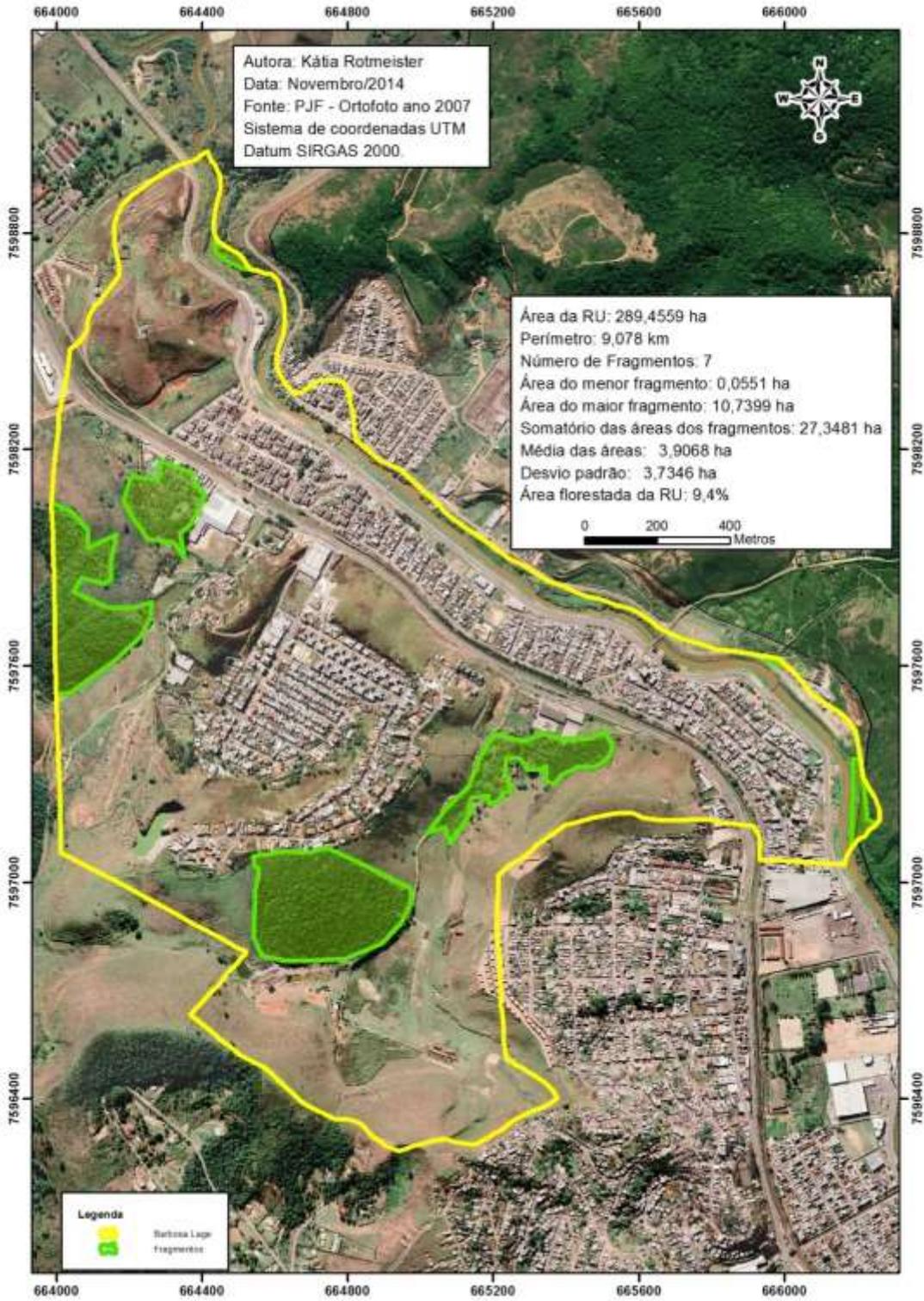
Anexo 18

Região Urbana - Bandeirantes



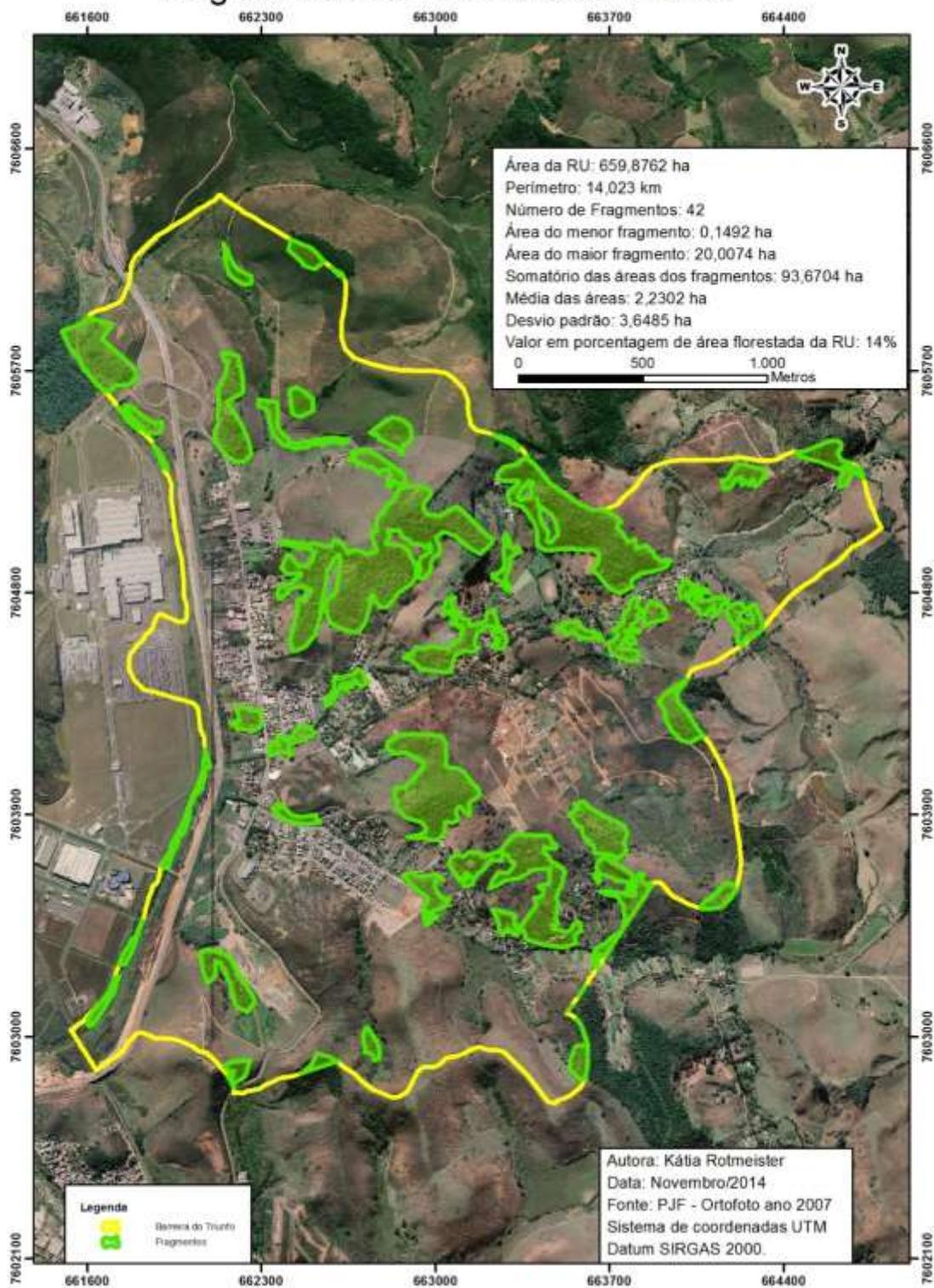
### Anexo 19

## Região Urbana - Barbosa Lage



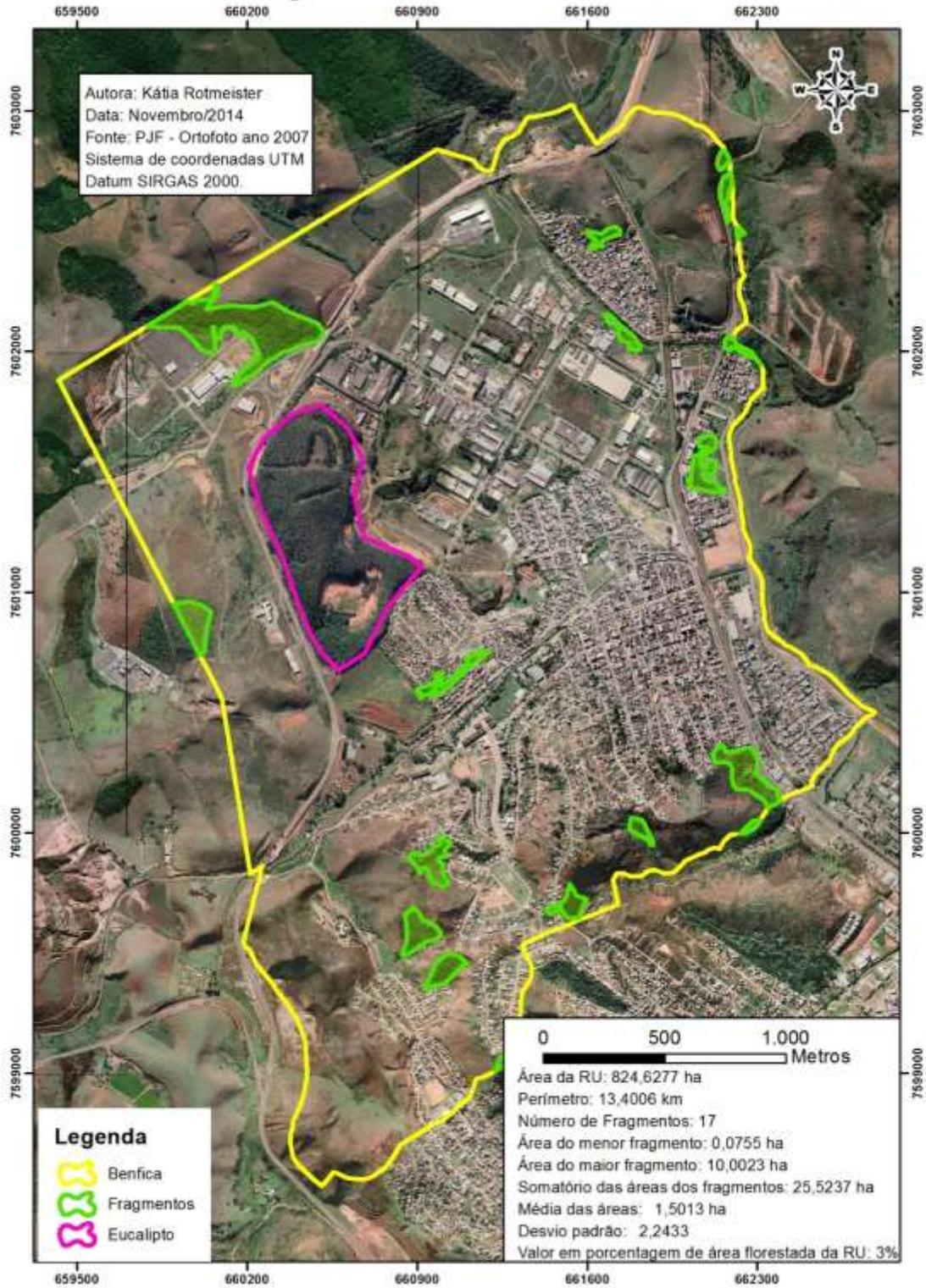
## Anexo 20

## Região Urbana - Barreira do Triunfo



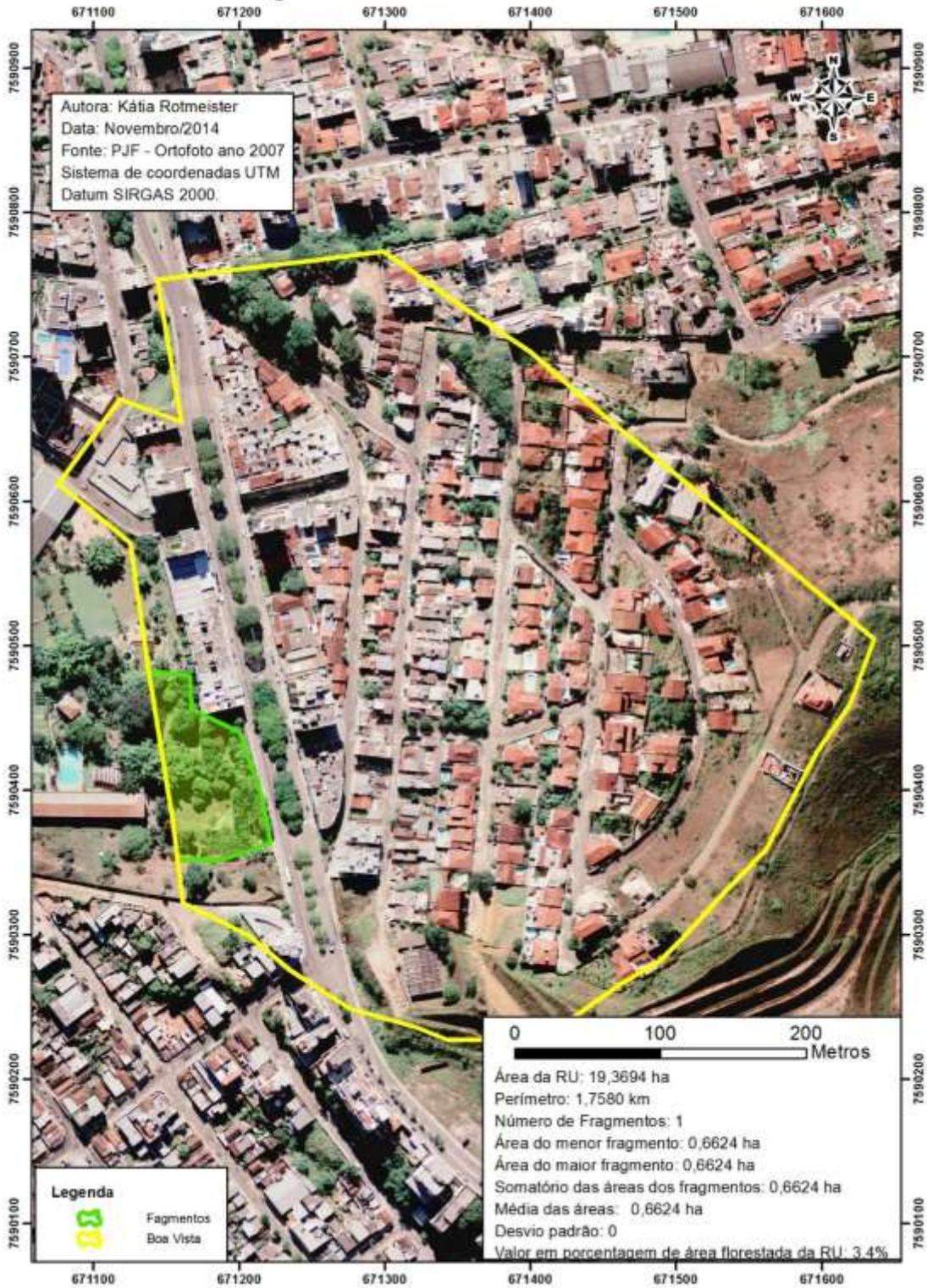
Anexo 21

Região Urbana - Benfica



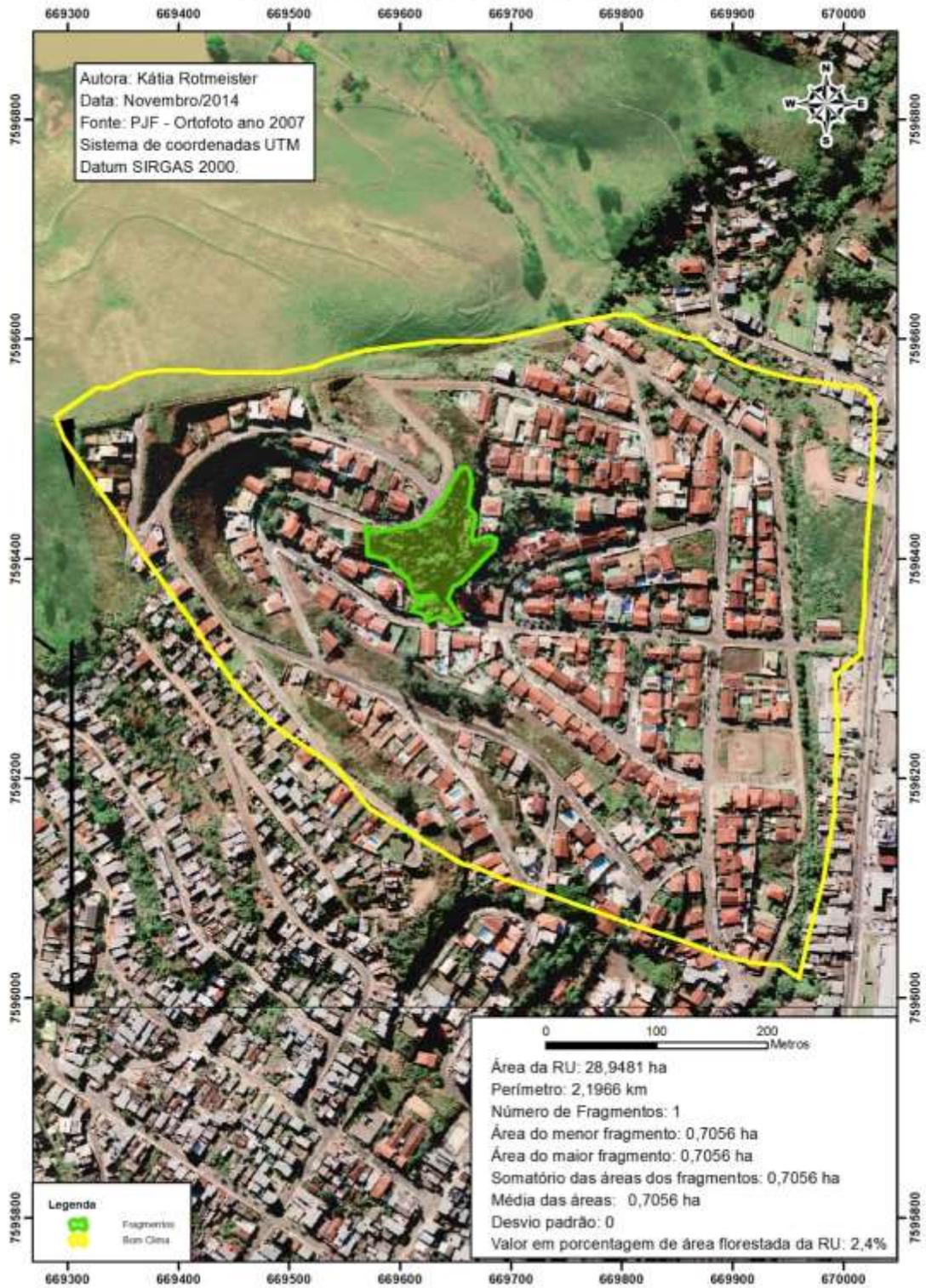
Anexo 22

Região Urbana - Boa Vista



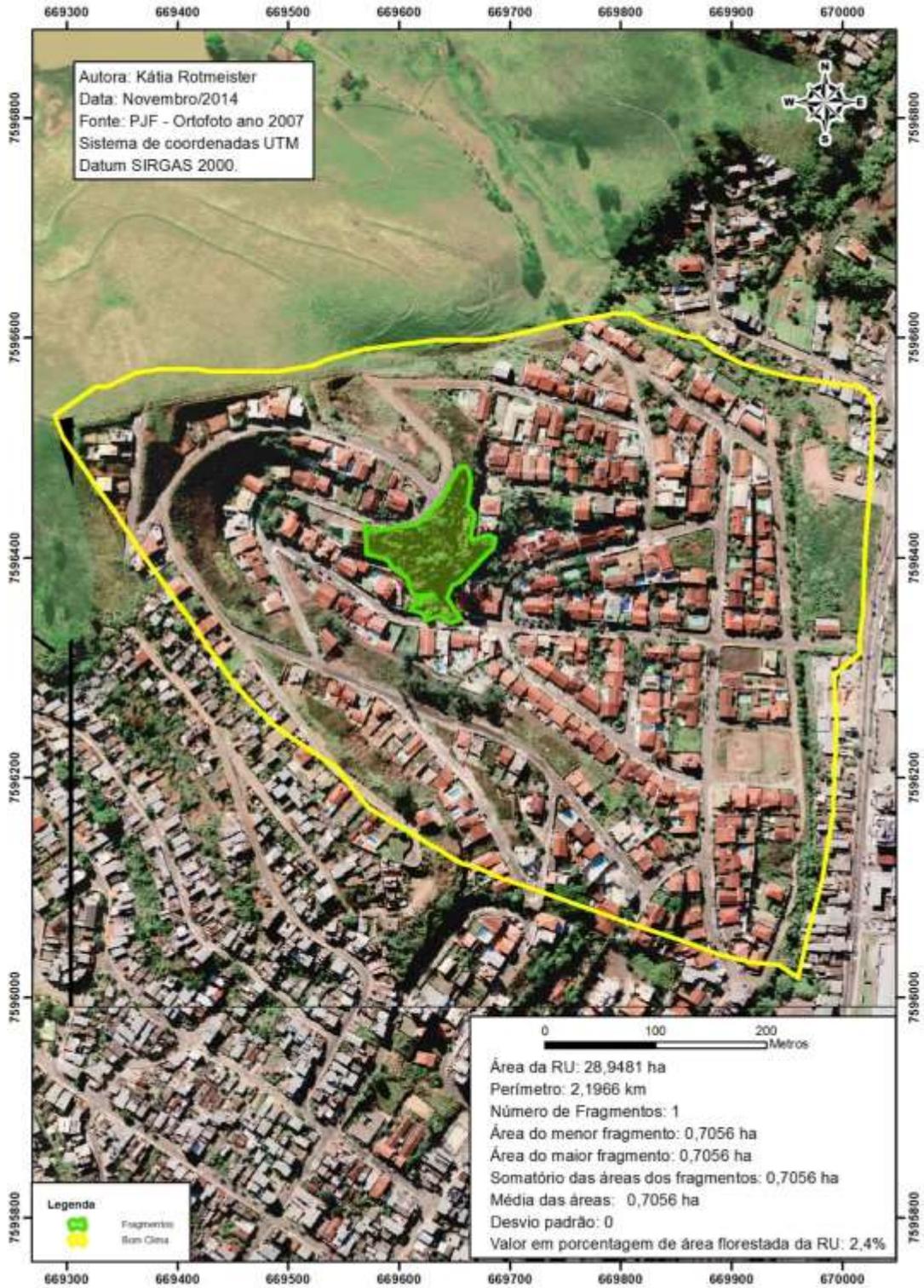
## Anexo 23

## Região Urbana - Bom Clima



Anexo 24

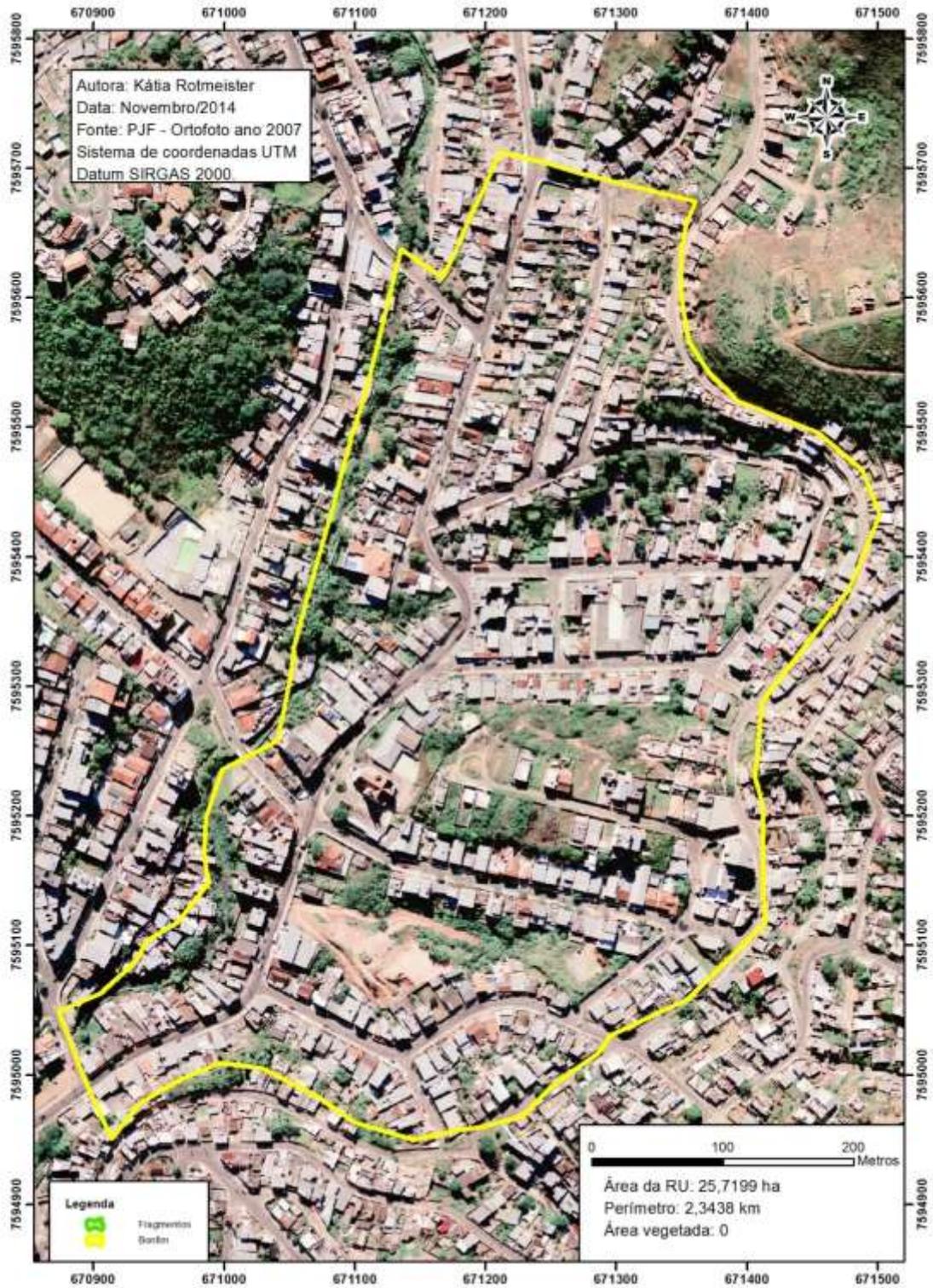
Região Urbana - Bom Clima



Z

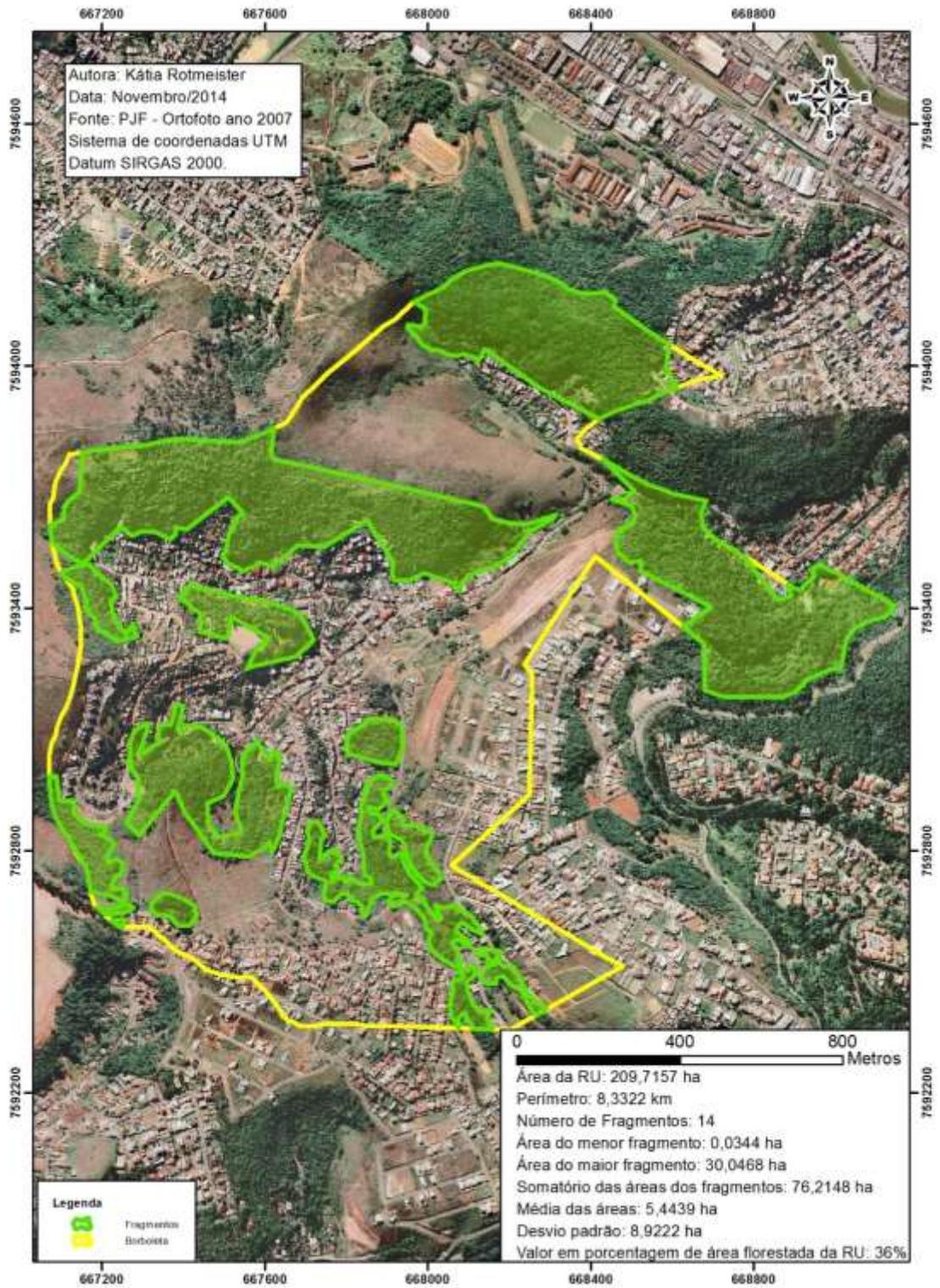
## Anexo 25

## Região Urbana - Bonfim



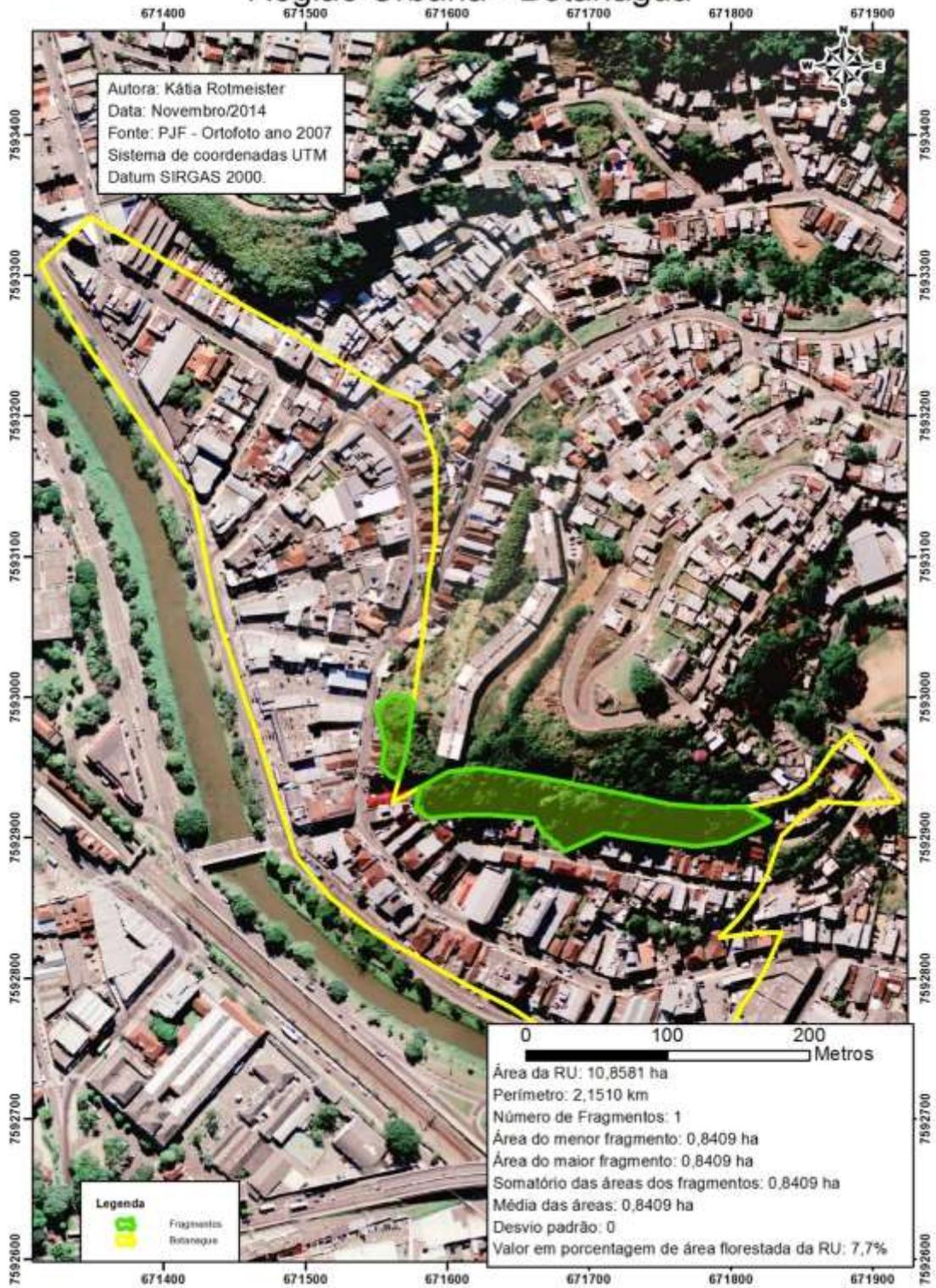
## Anexo 26

## Região Urbana - Borboleta



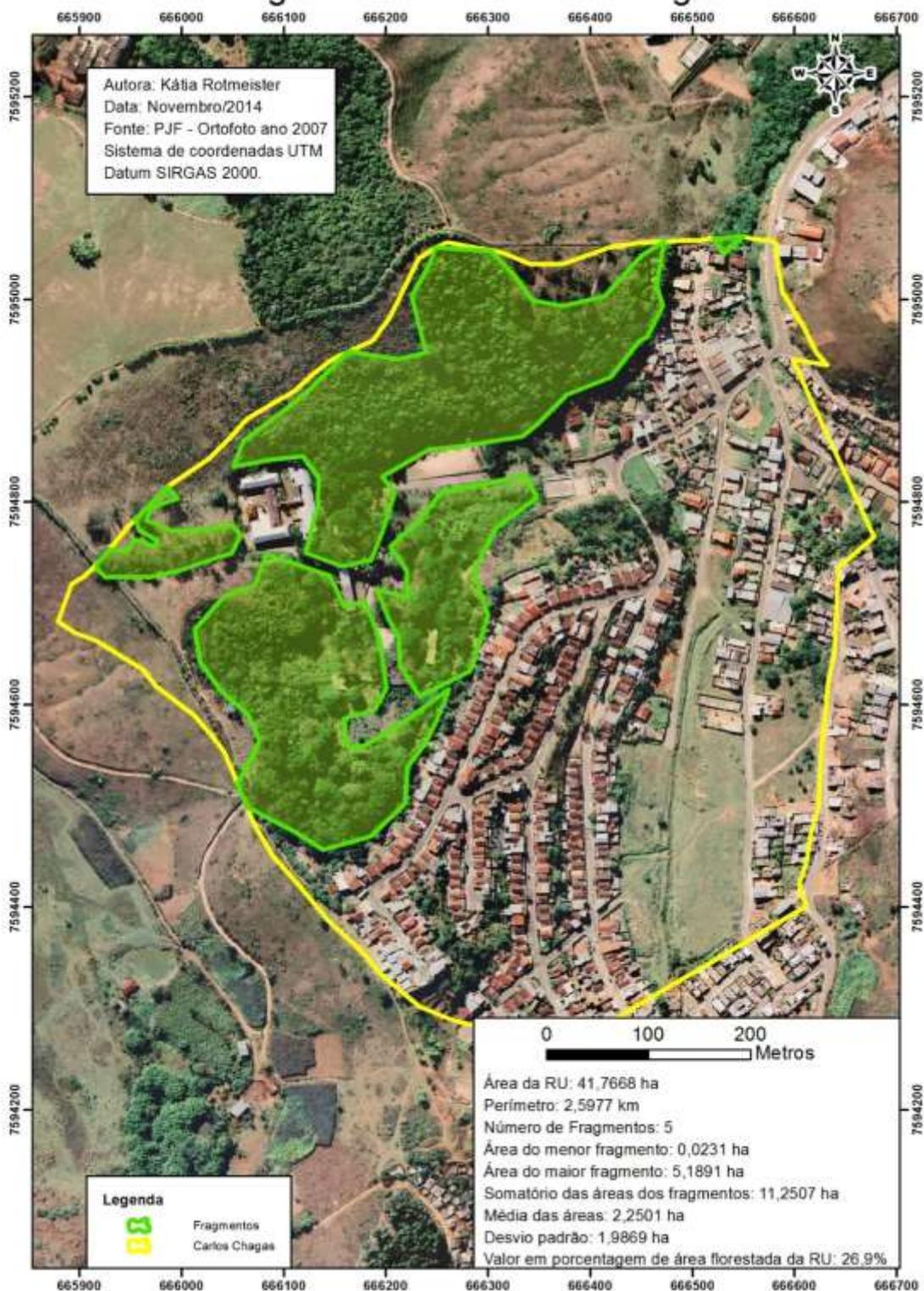
## Anexo 27

## Região Urbana - Botanagua



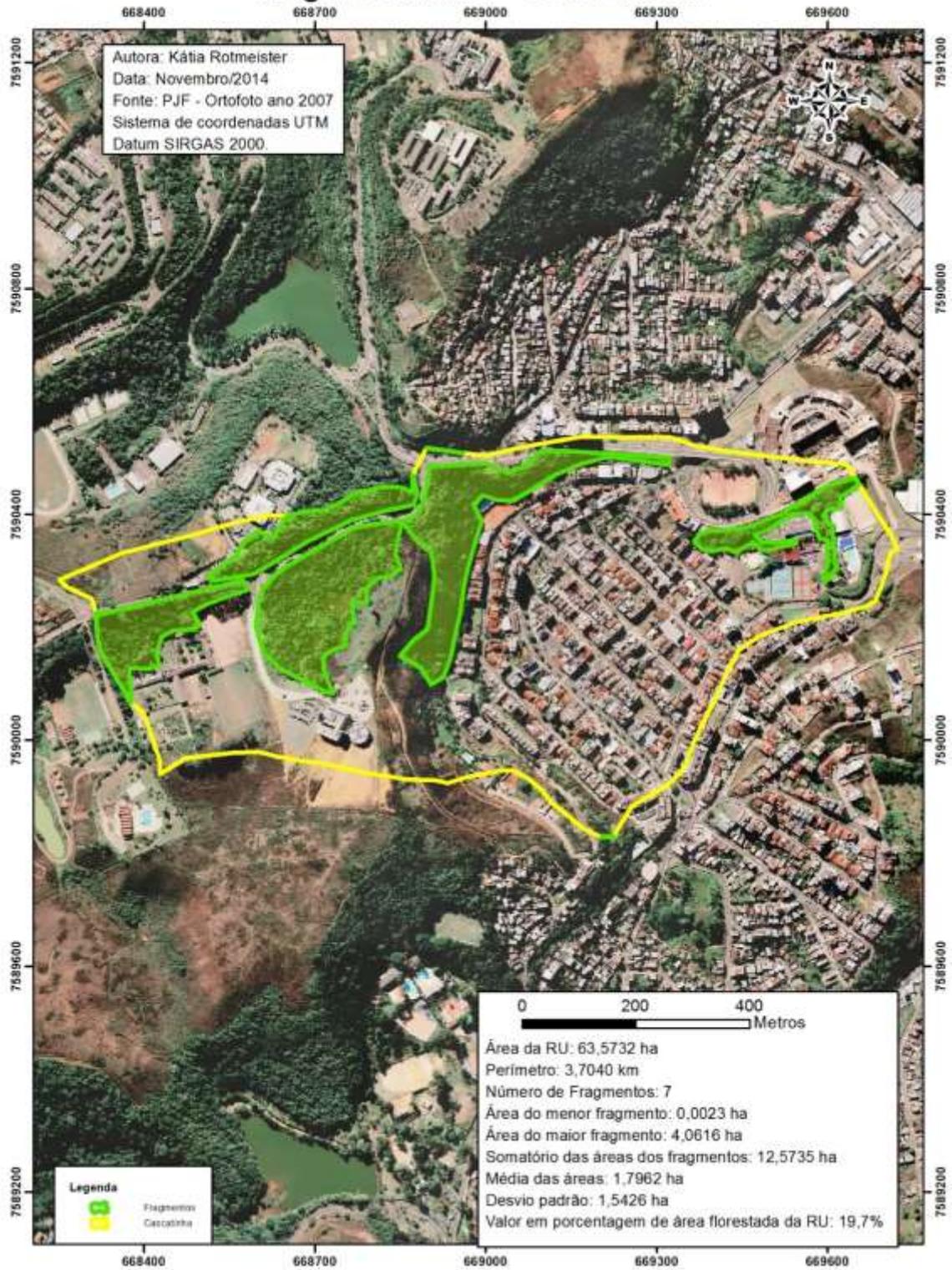
## Anexo 28

## Região Urbana - Carlos Chagas



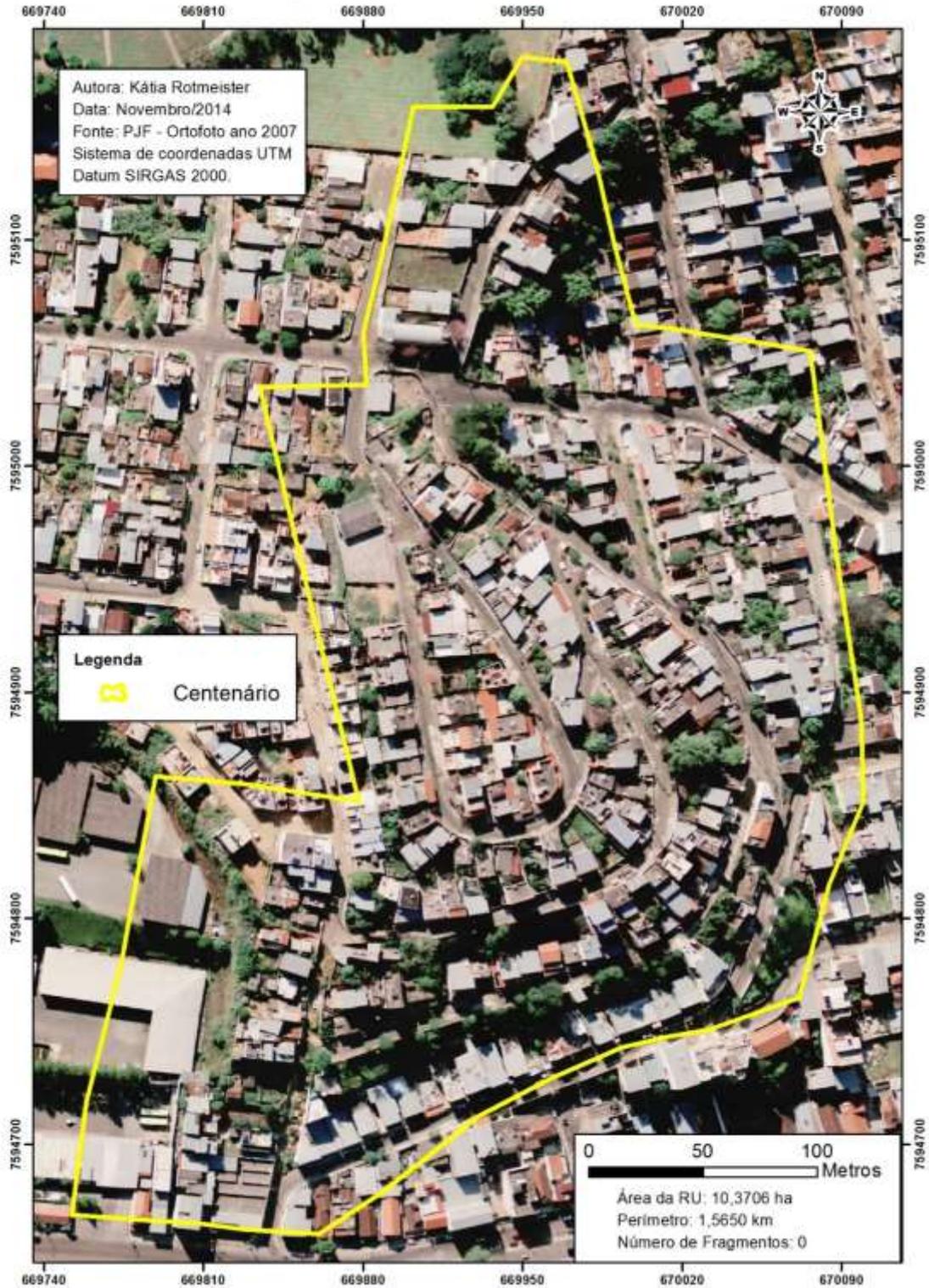
## Anexo 29

## Região Urbana - Cascatinha



## Anexo 30

## Região Urbana - Centenário



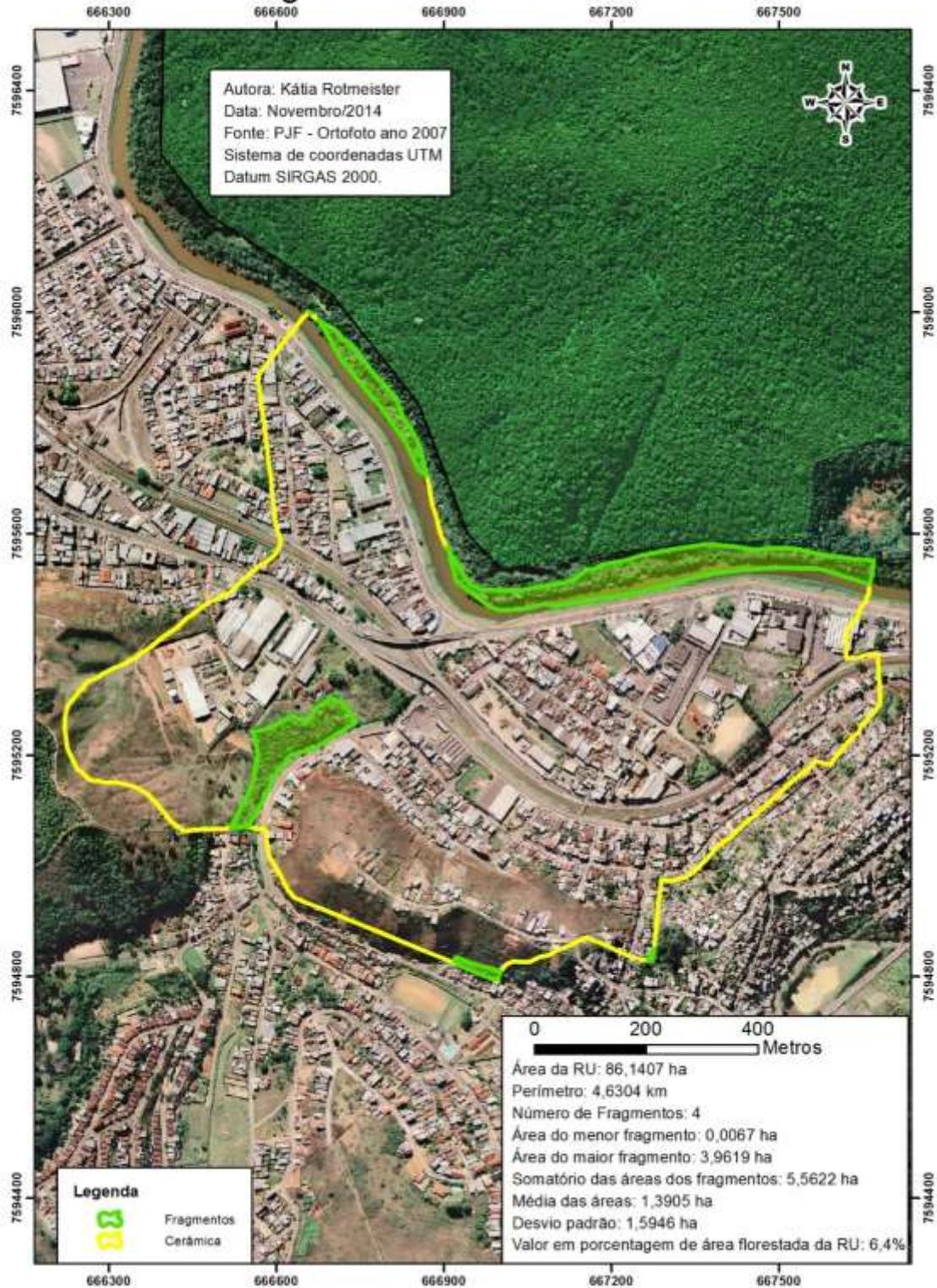
Anexo 31

Região Urbana - Centro



Anexo 32

Região Urbana - Cerâmica



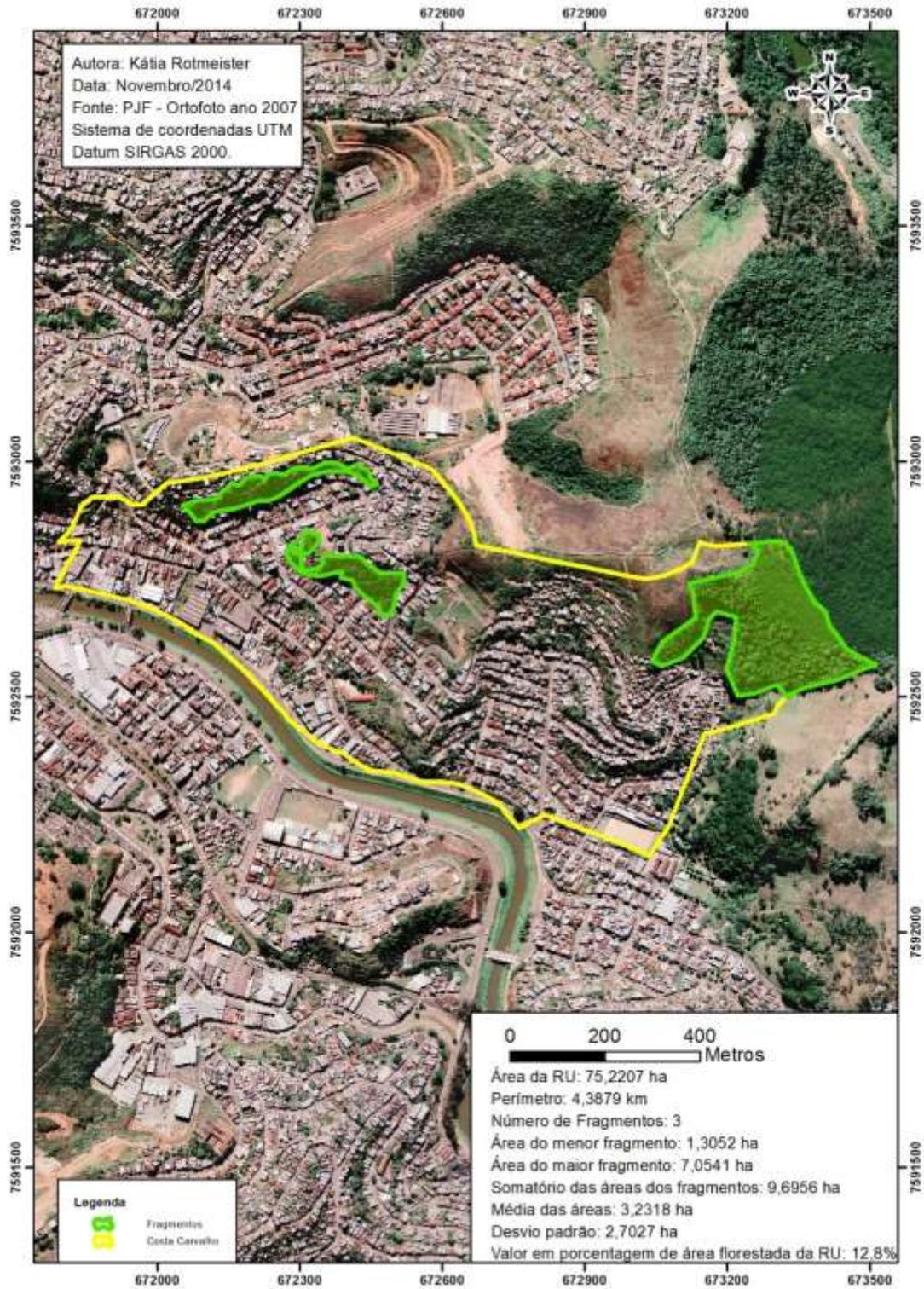
## Anexo 33

## Região Urbana - Cezário Alvim



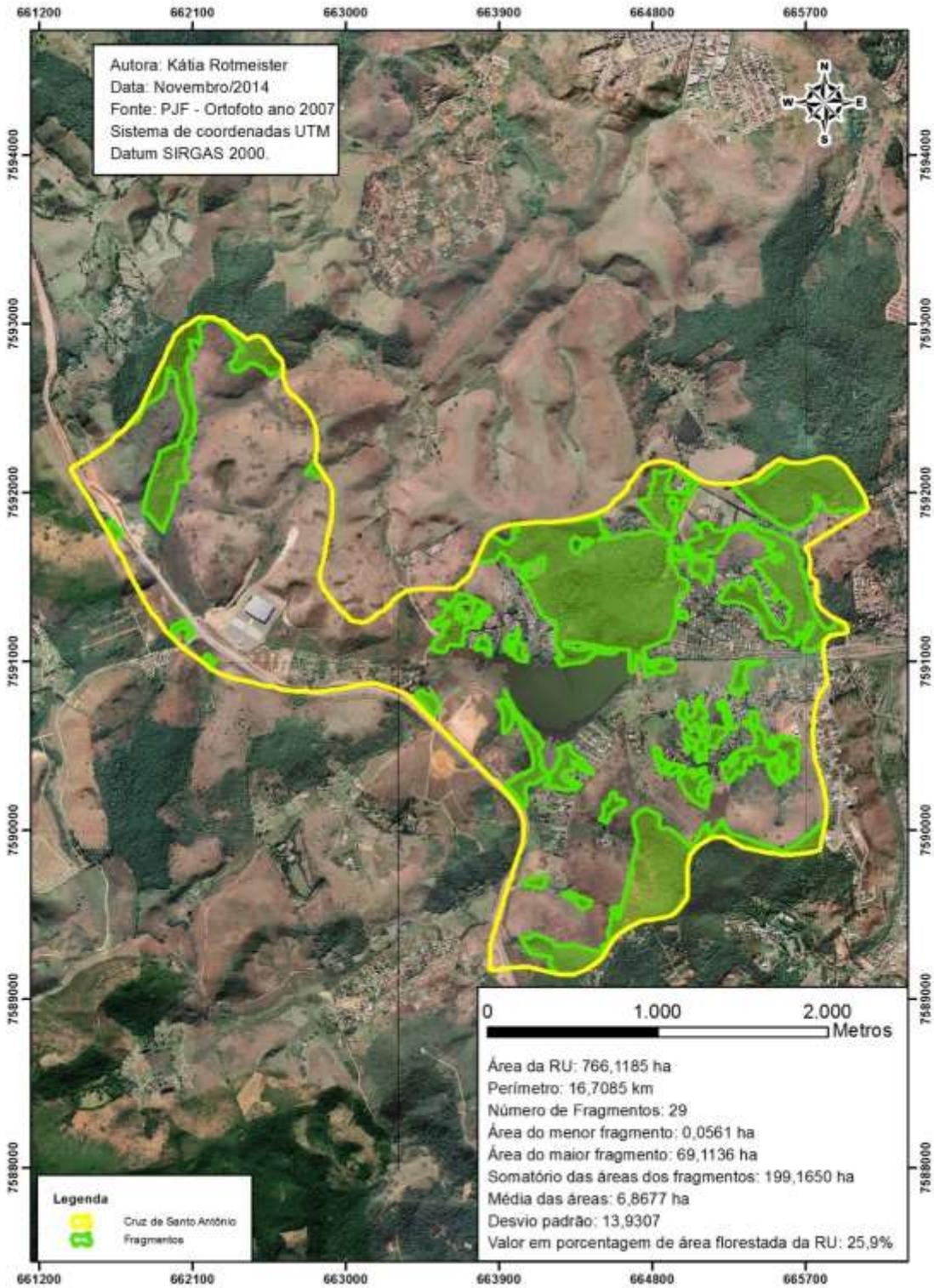
Anexo 34

Região Urbana - Costa Carvalho



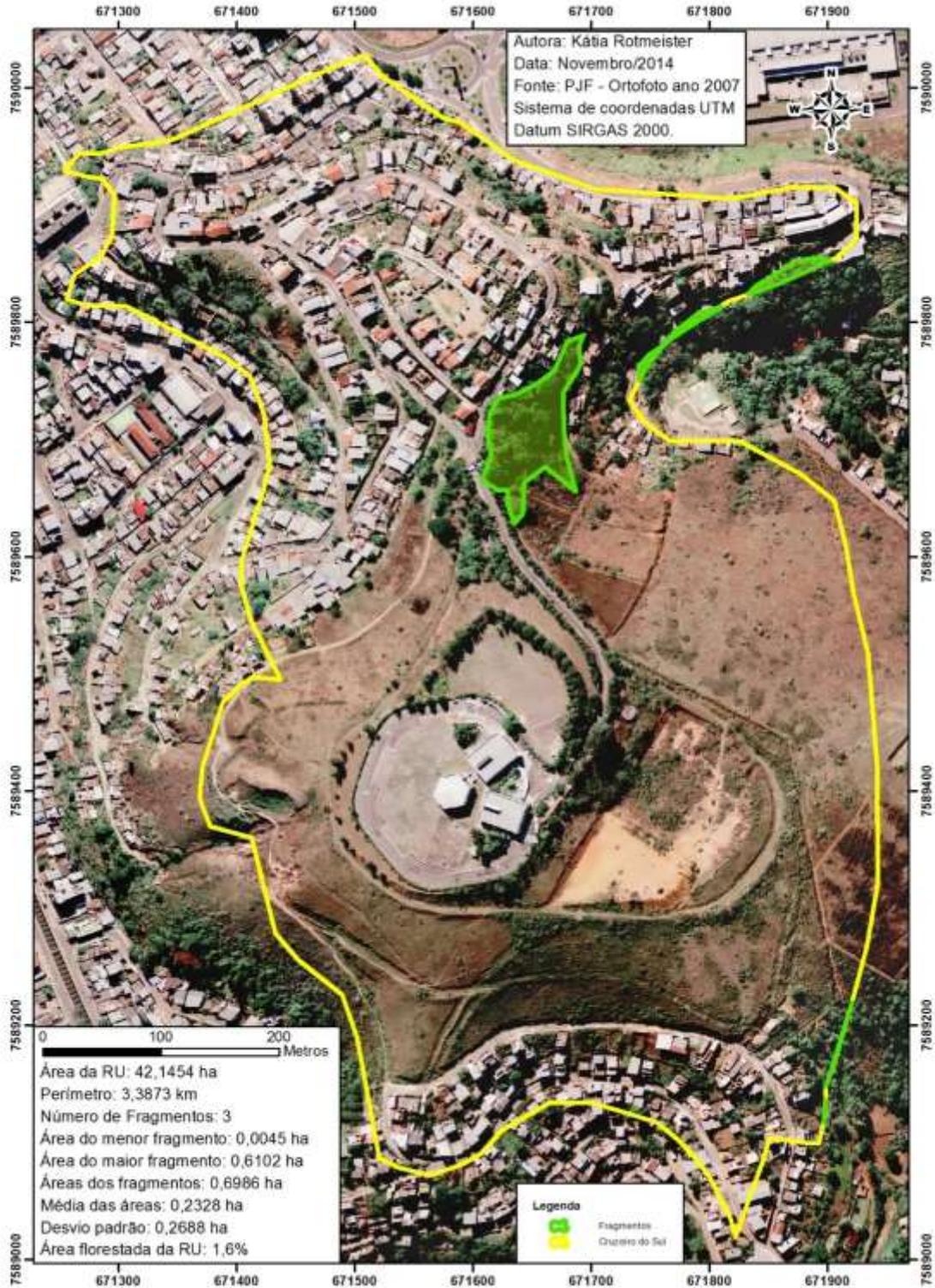
Anexo 35

Região Urbana - Cruz de Santo Antônio



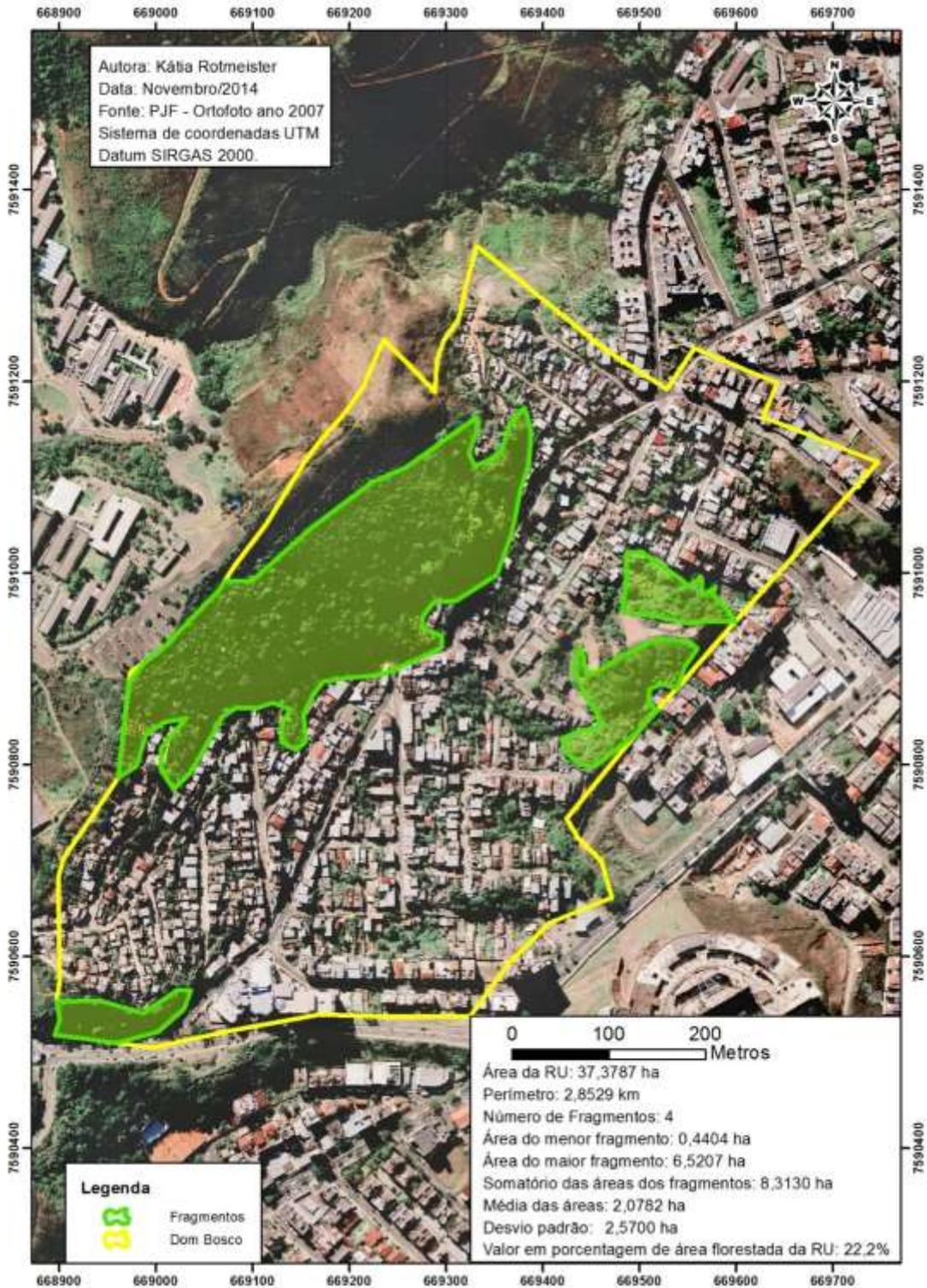
Anexo 36

Região Urbana - Cruzeiro do Sul



Anexo 37

Região Urbana - Dom Bosco



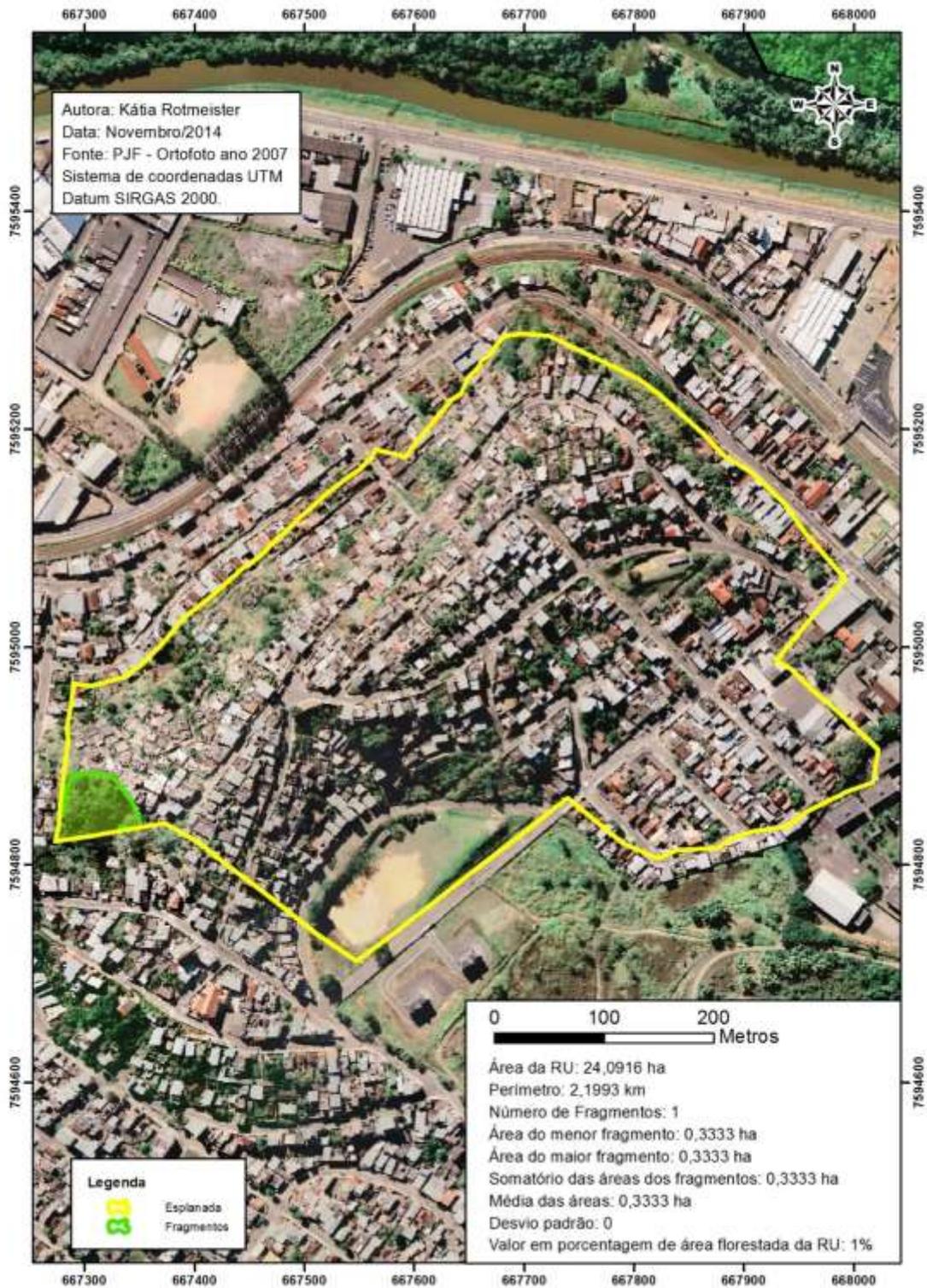
## Anexo 38

## Região Urbana - Eldorado



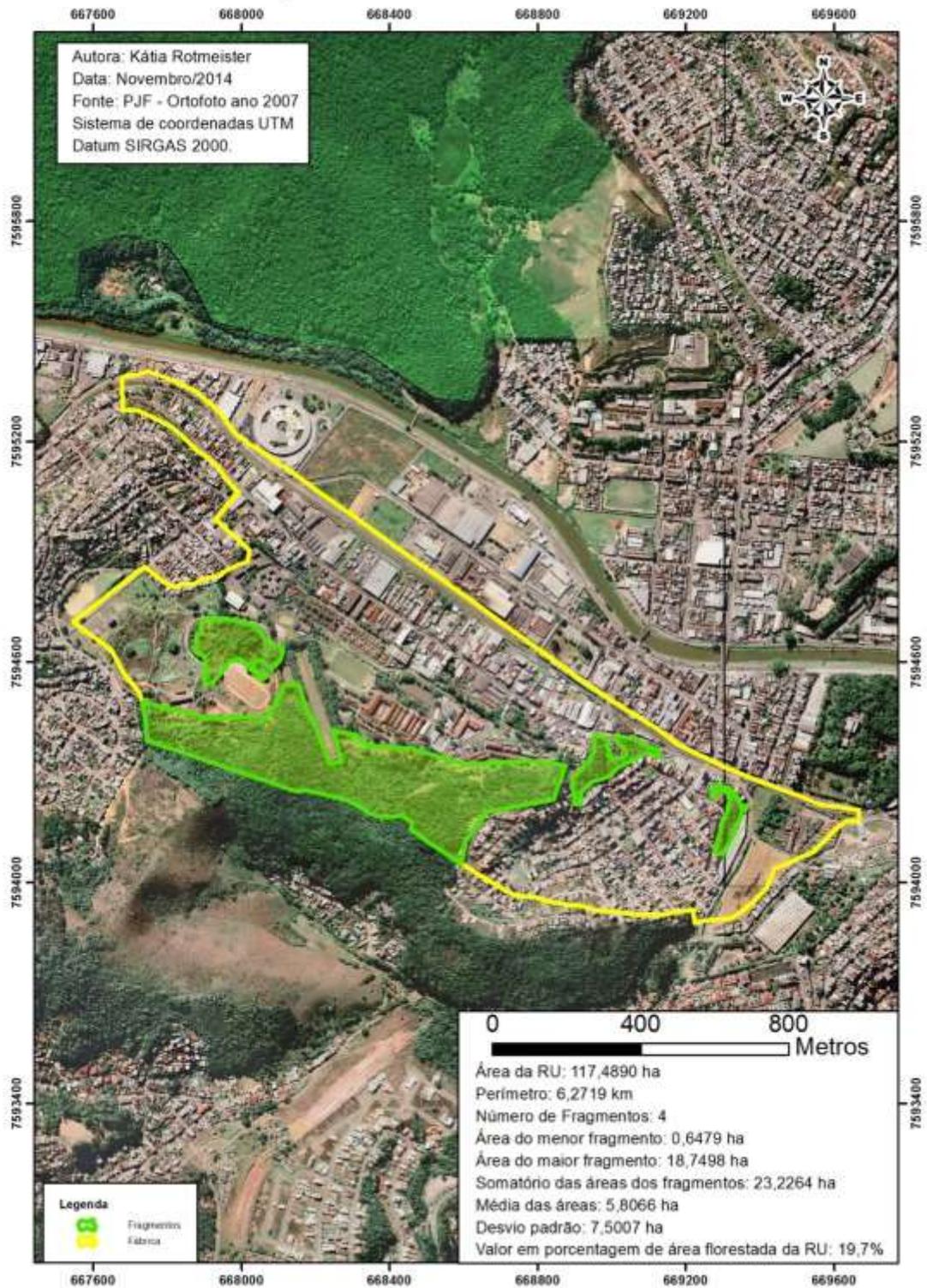
## Anexo 39

## Região Urbana - Esplanada



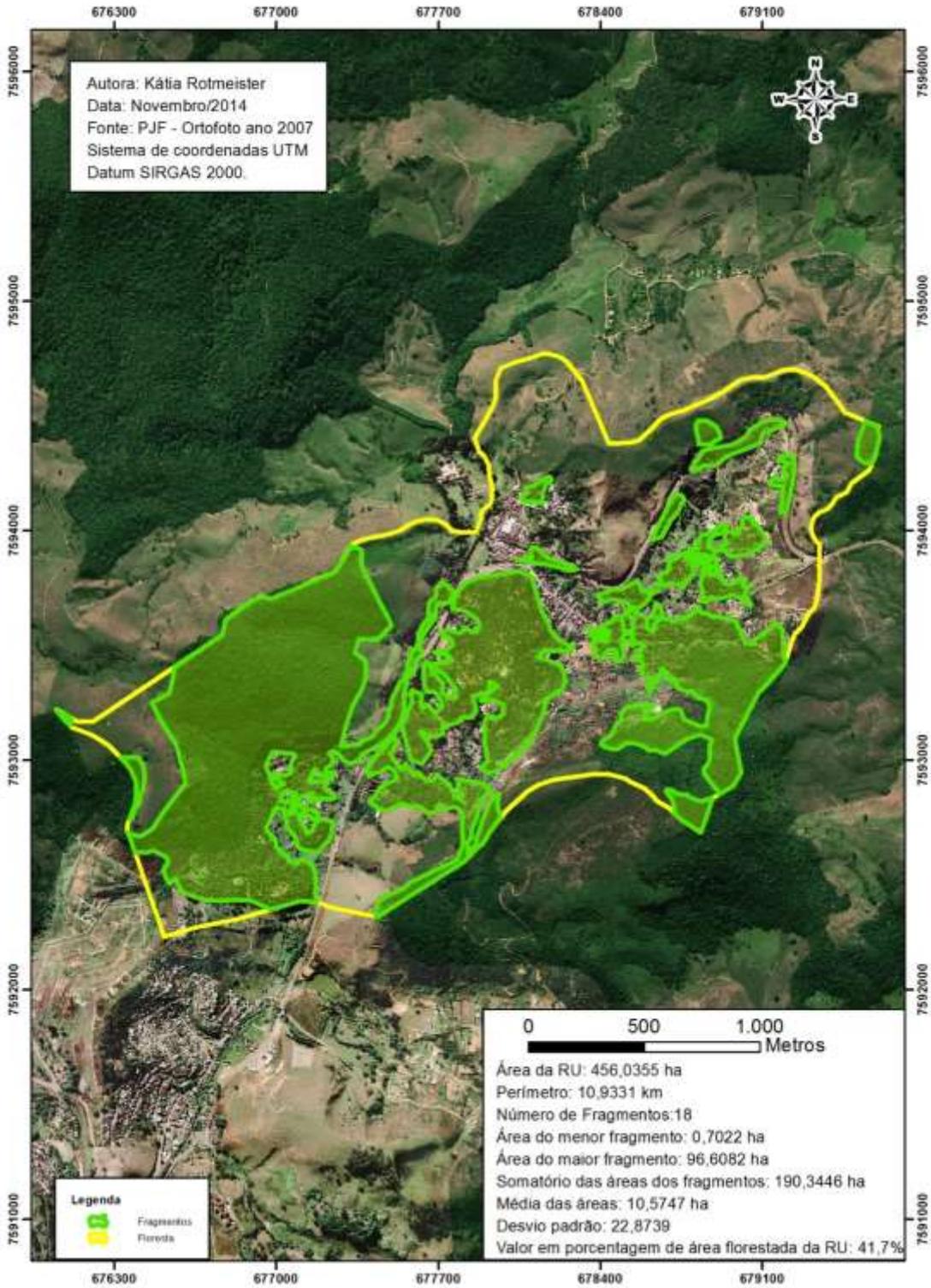
## Anexo 40

## Região Urbana - Fábrica



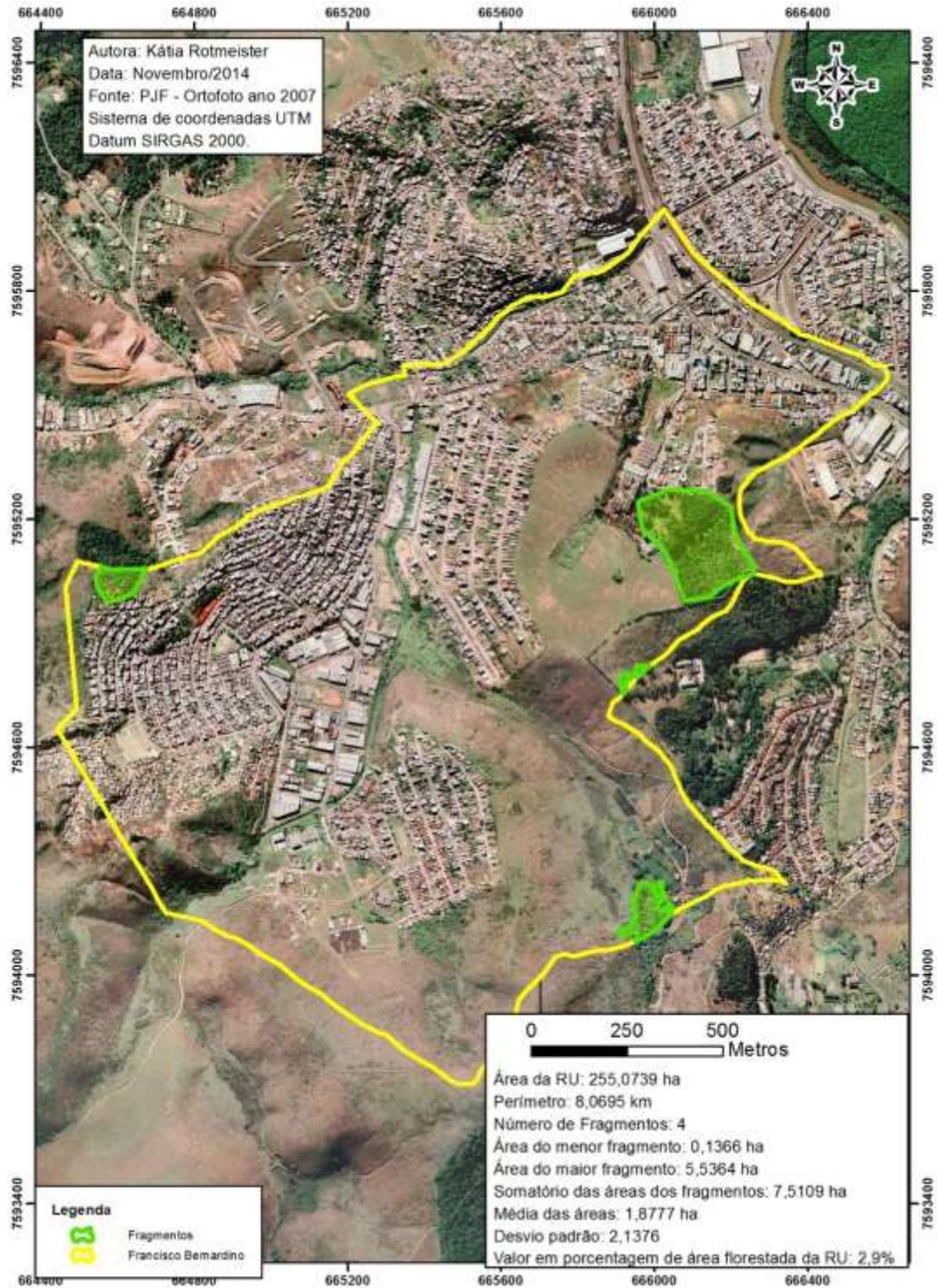
### Anexo 41

## Região Urbana - Floresta



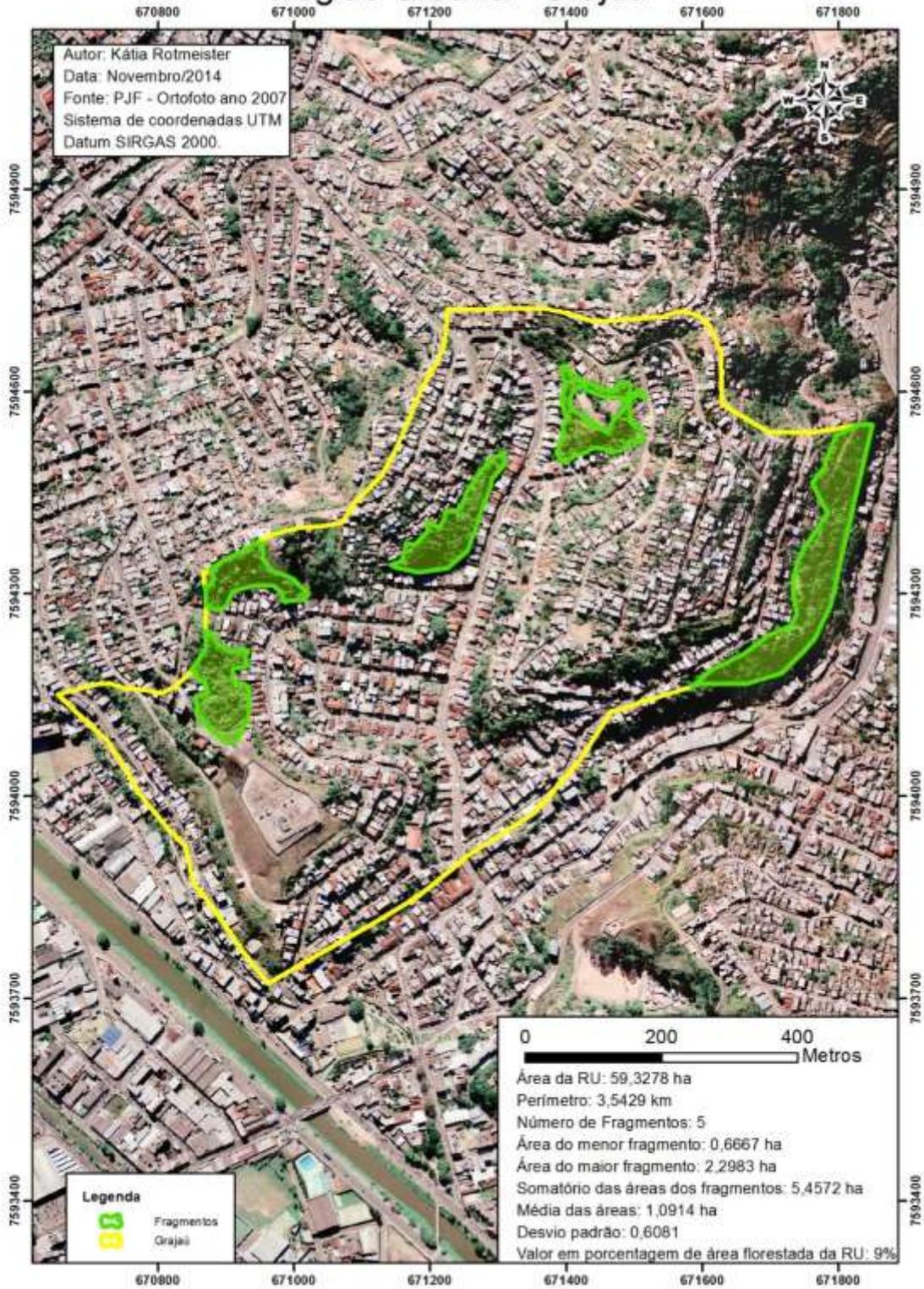
## Anexo 42

## Região Urbana - Francisco Bernardino



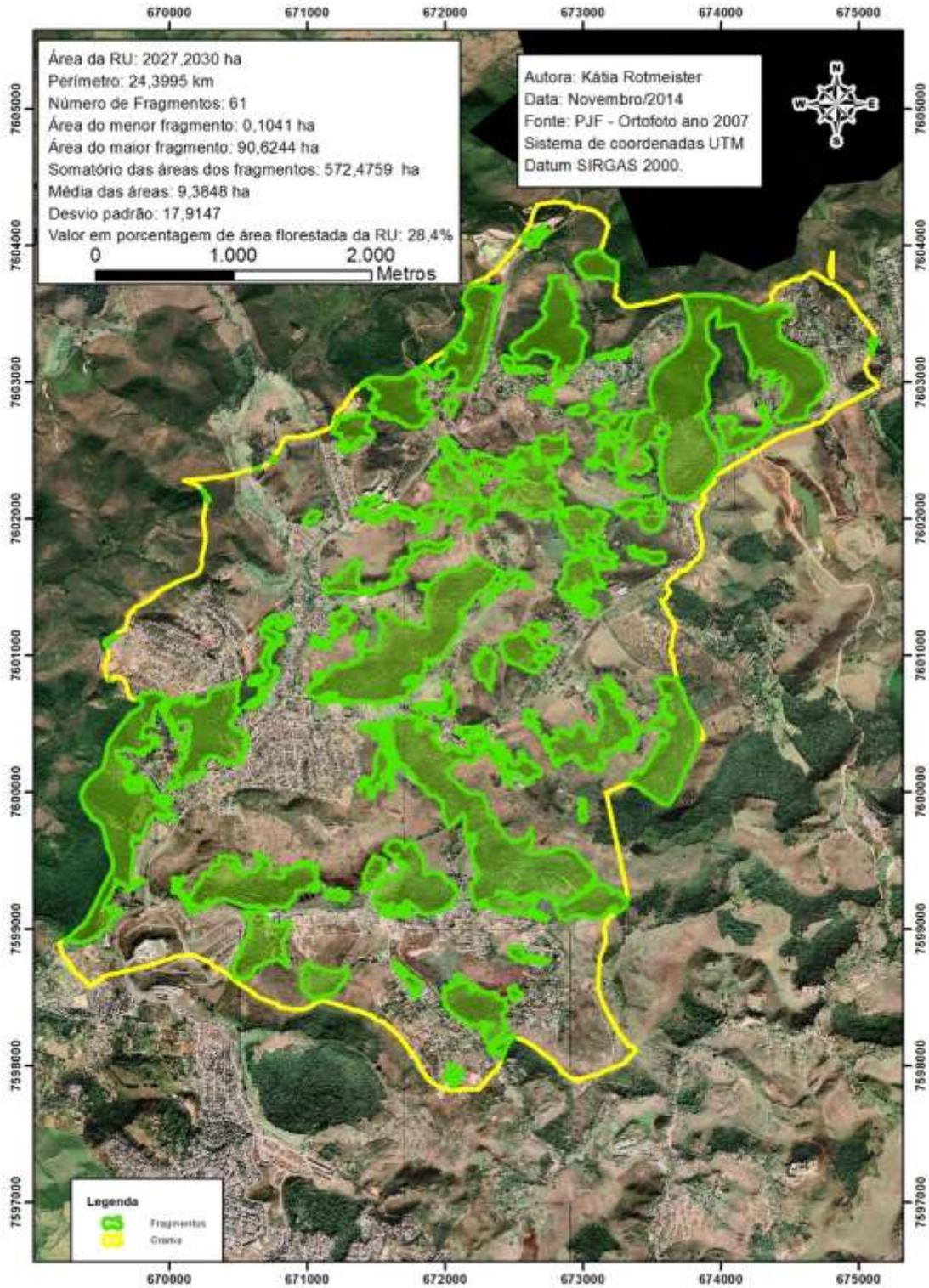
Anexo 43

Região Urbana - Grajaú



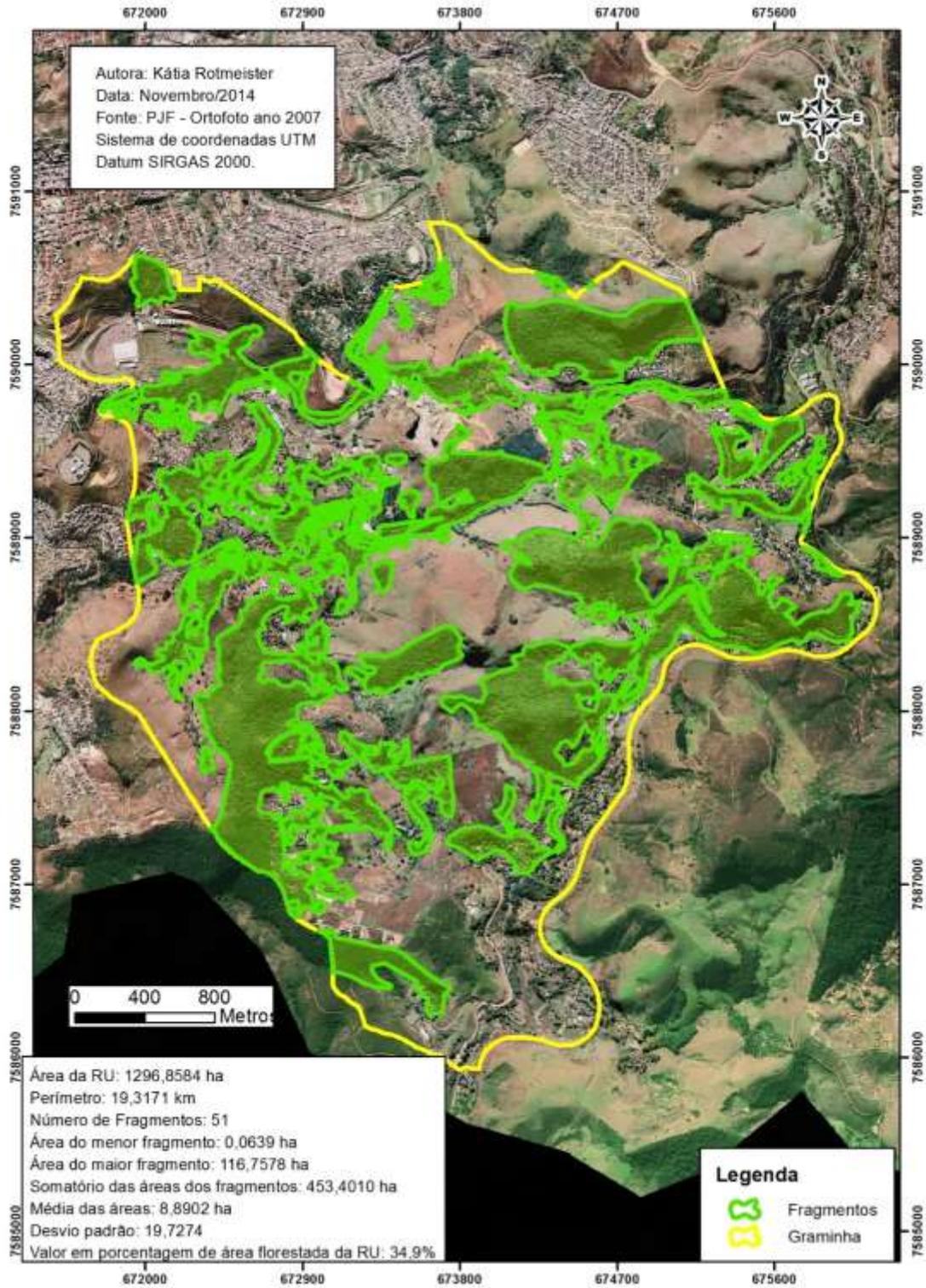
### Anexo 44

## Região Urbana - Grama



Anexo 45

Região Urbana - Graminha



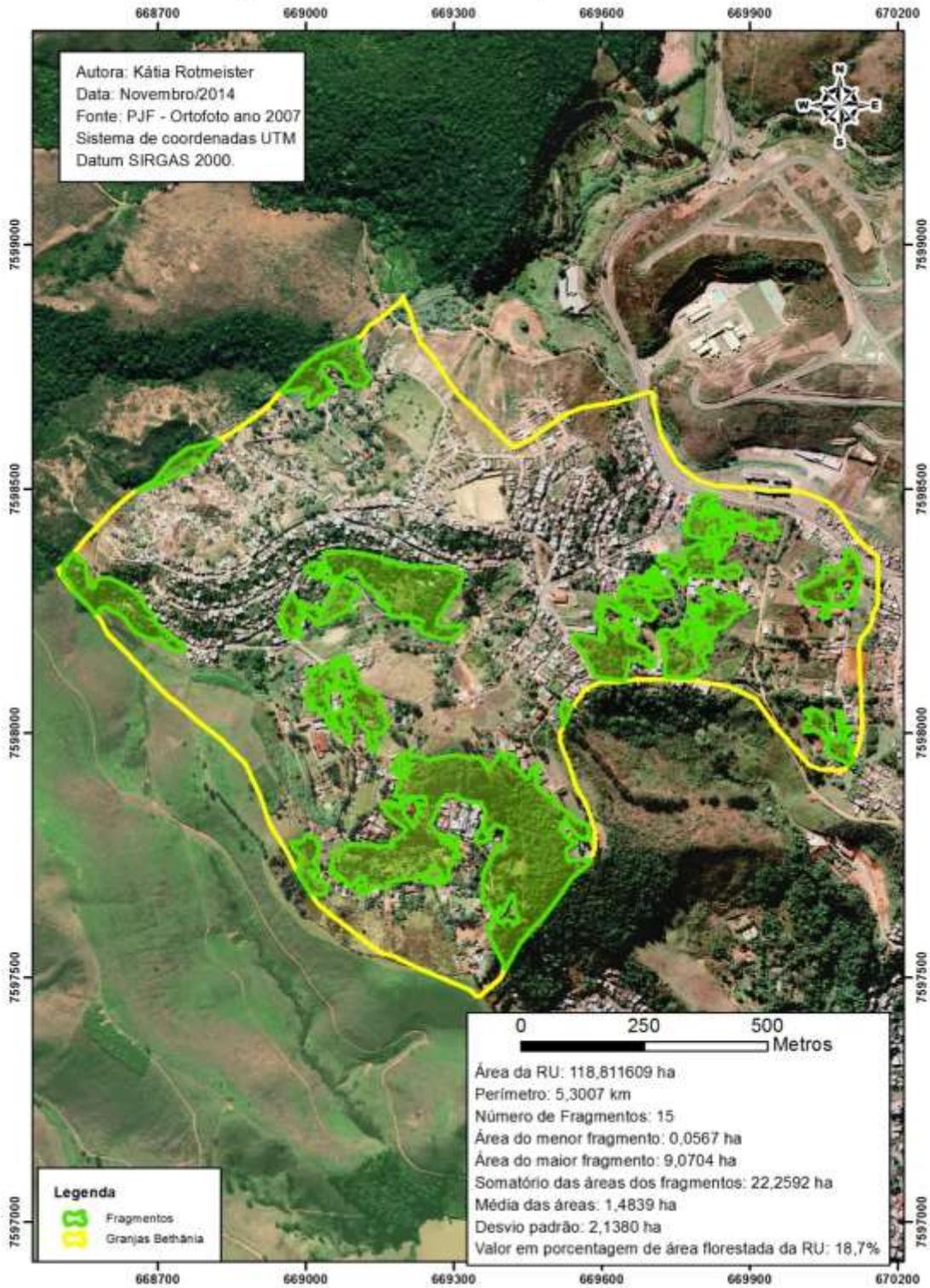
Anexo 46

Região Urbana - Granbery



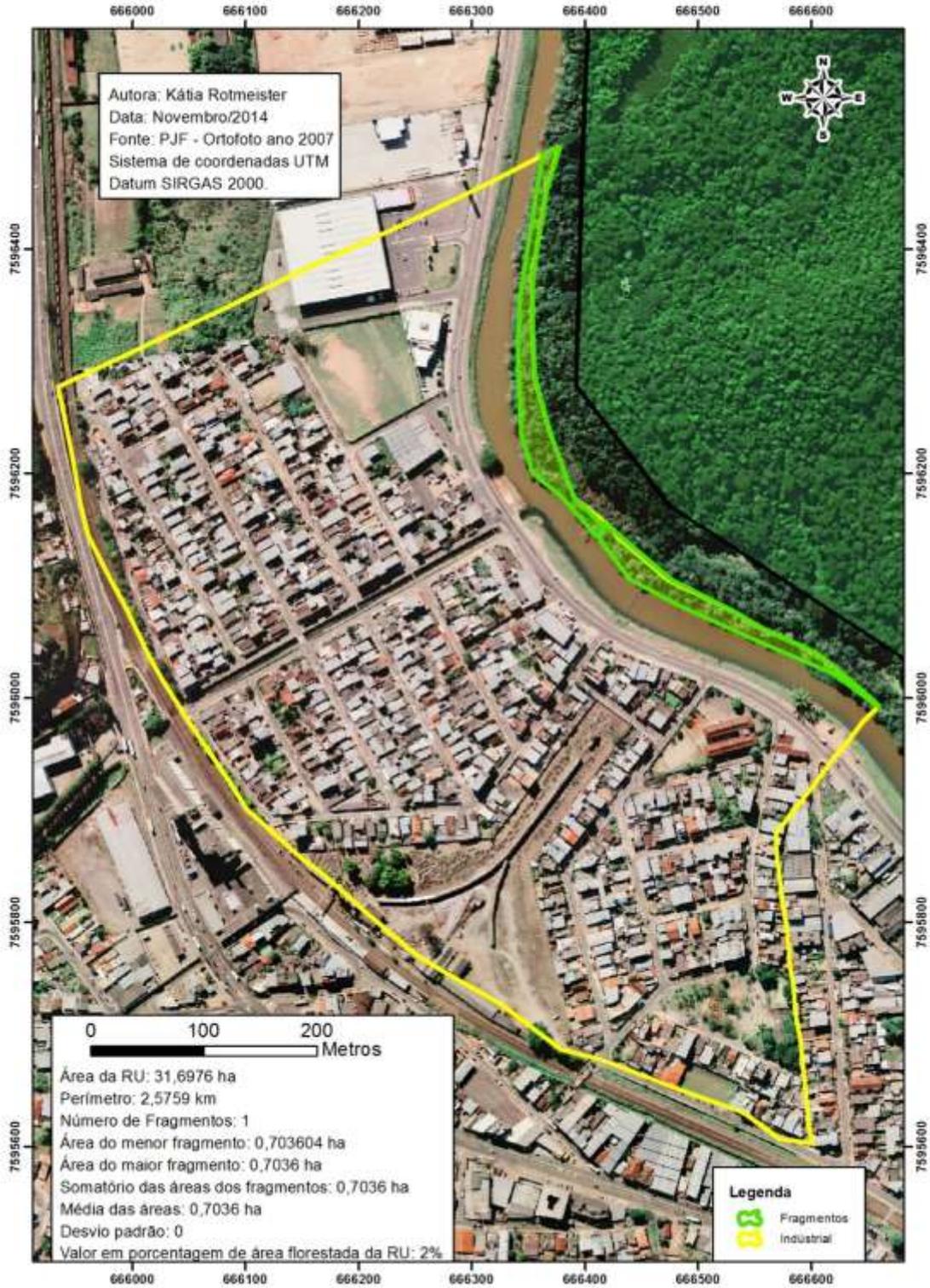
Anexo 47

Região Urbana - Granjas Bethânia



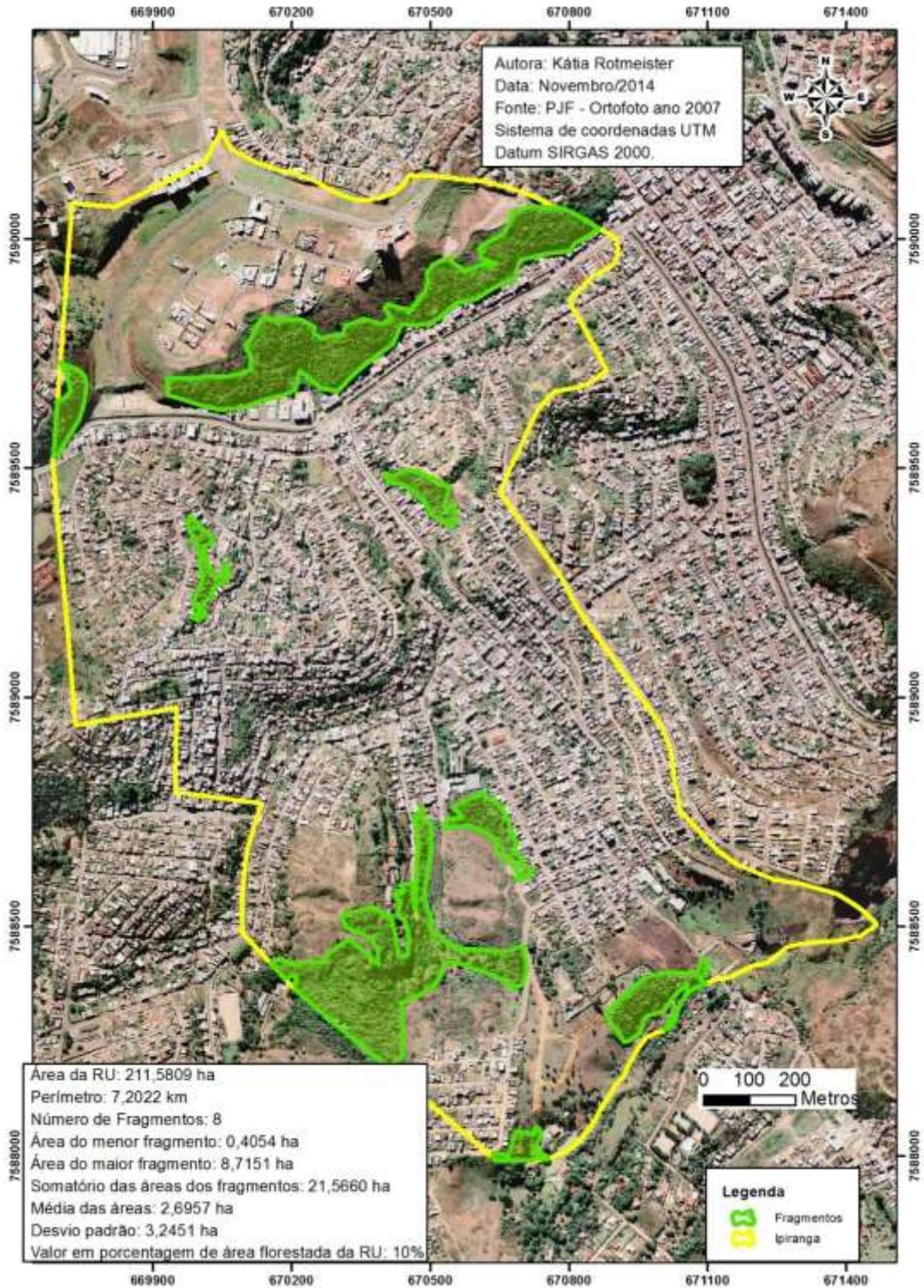
Anexo 48

Região Urbana - Industrial



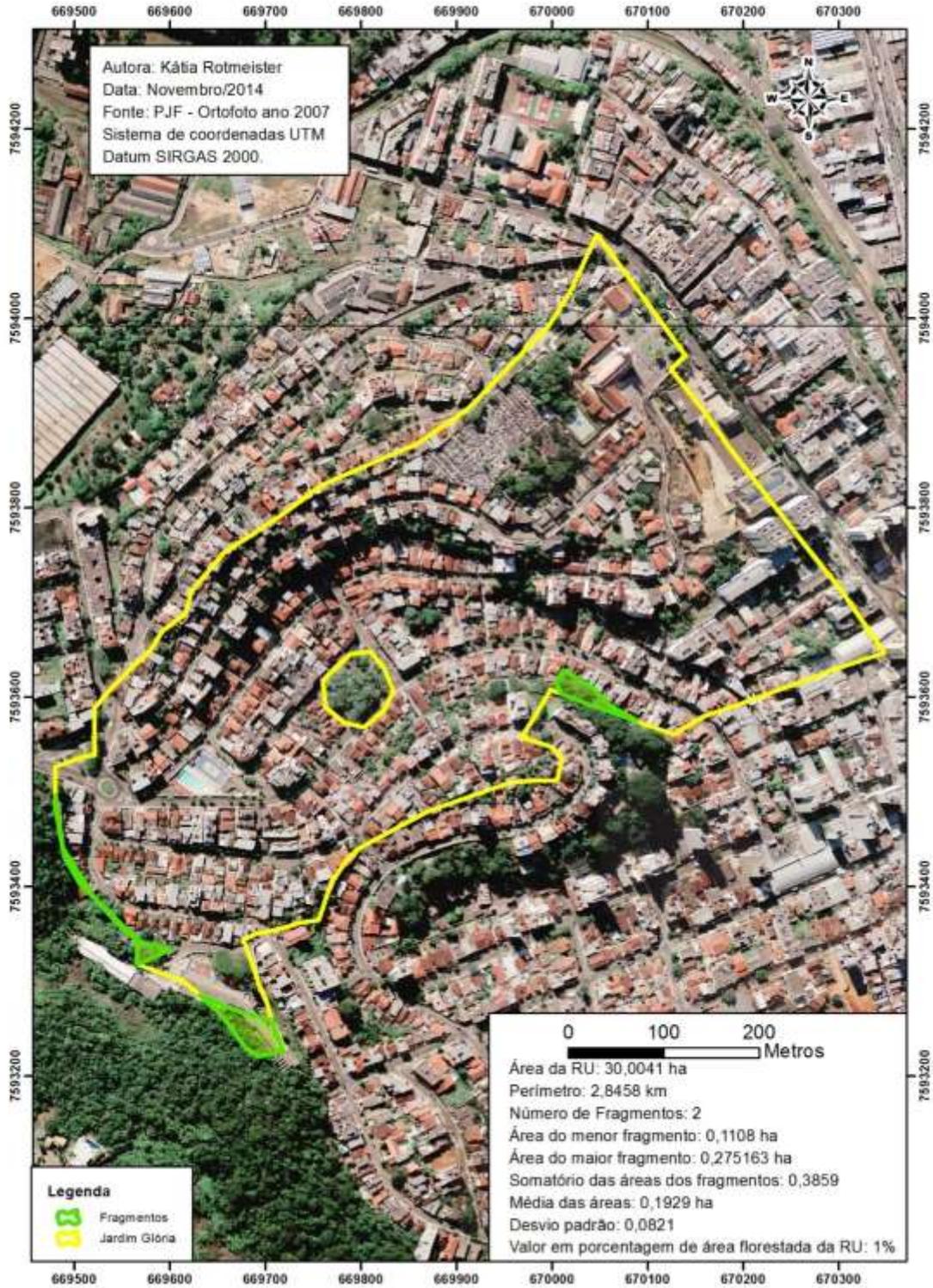
Anexo 49

Região Urbana - Ipiranga



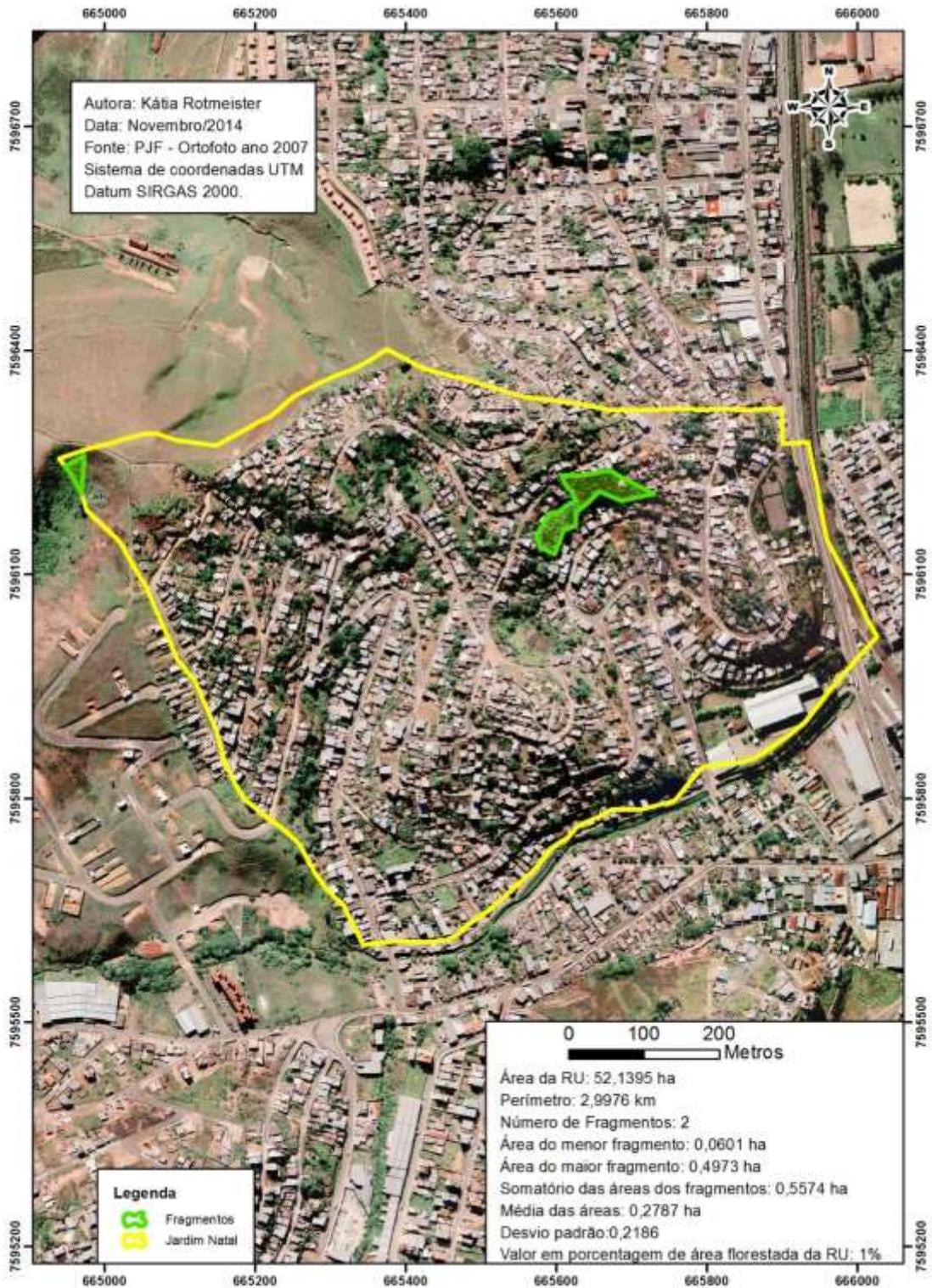
Anexo 50

Região Urbana - Jardim Glória



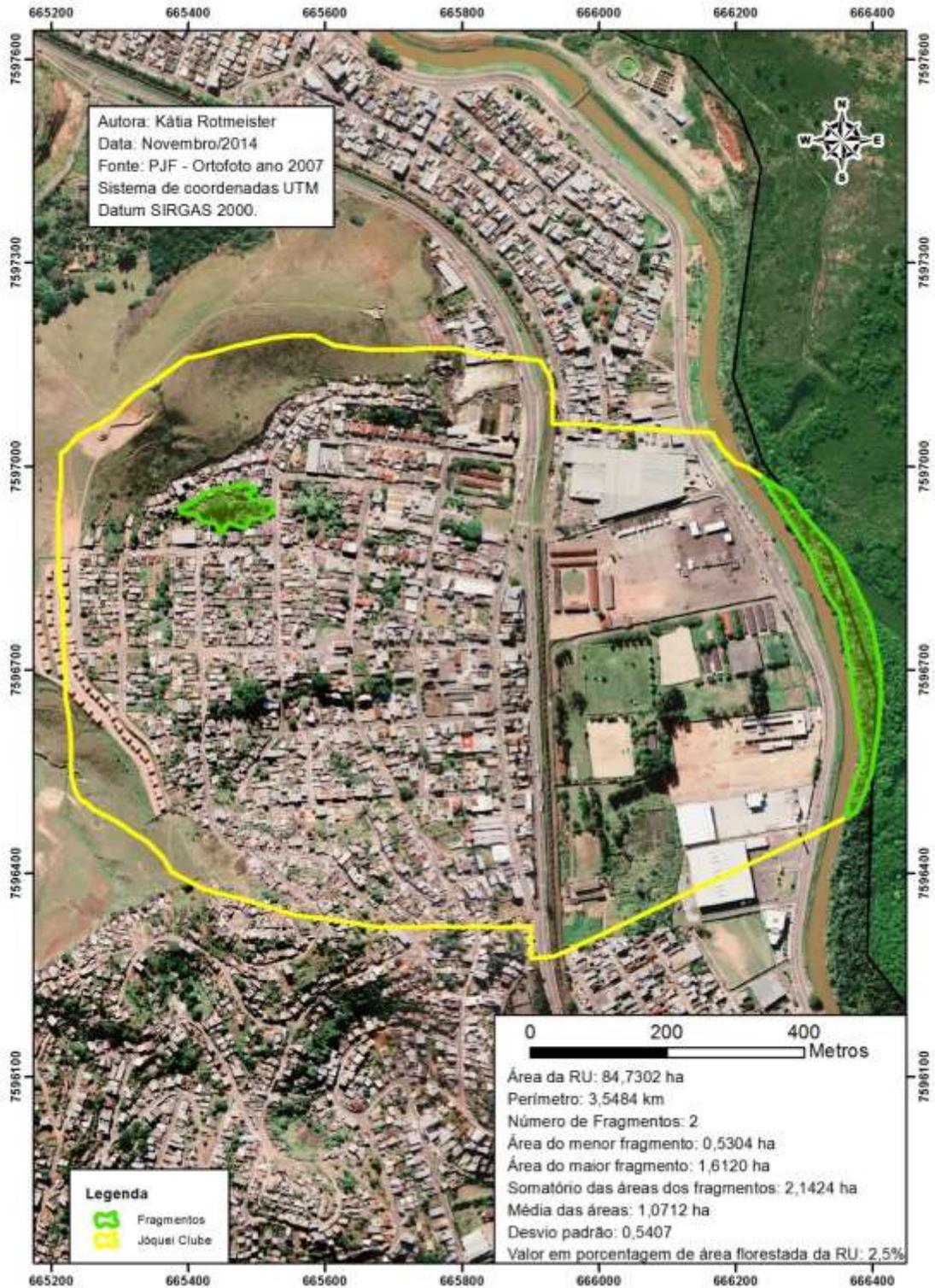
## Anexo 51

## Região Urbana - Jardim Natal



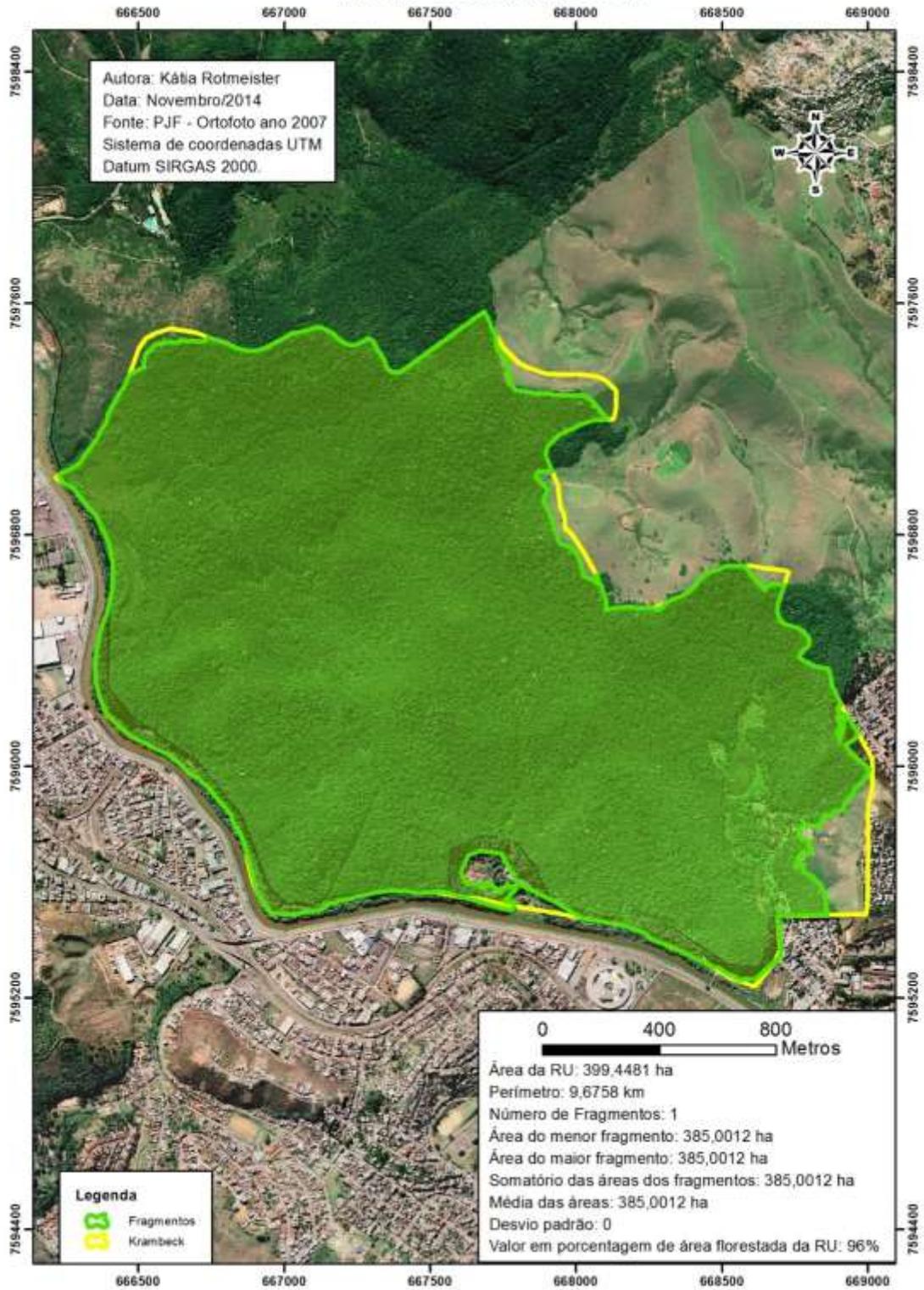
## Anexo 52

## Região Urbana - Joquei Club



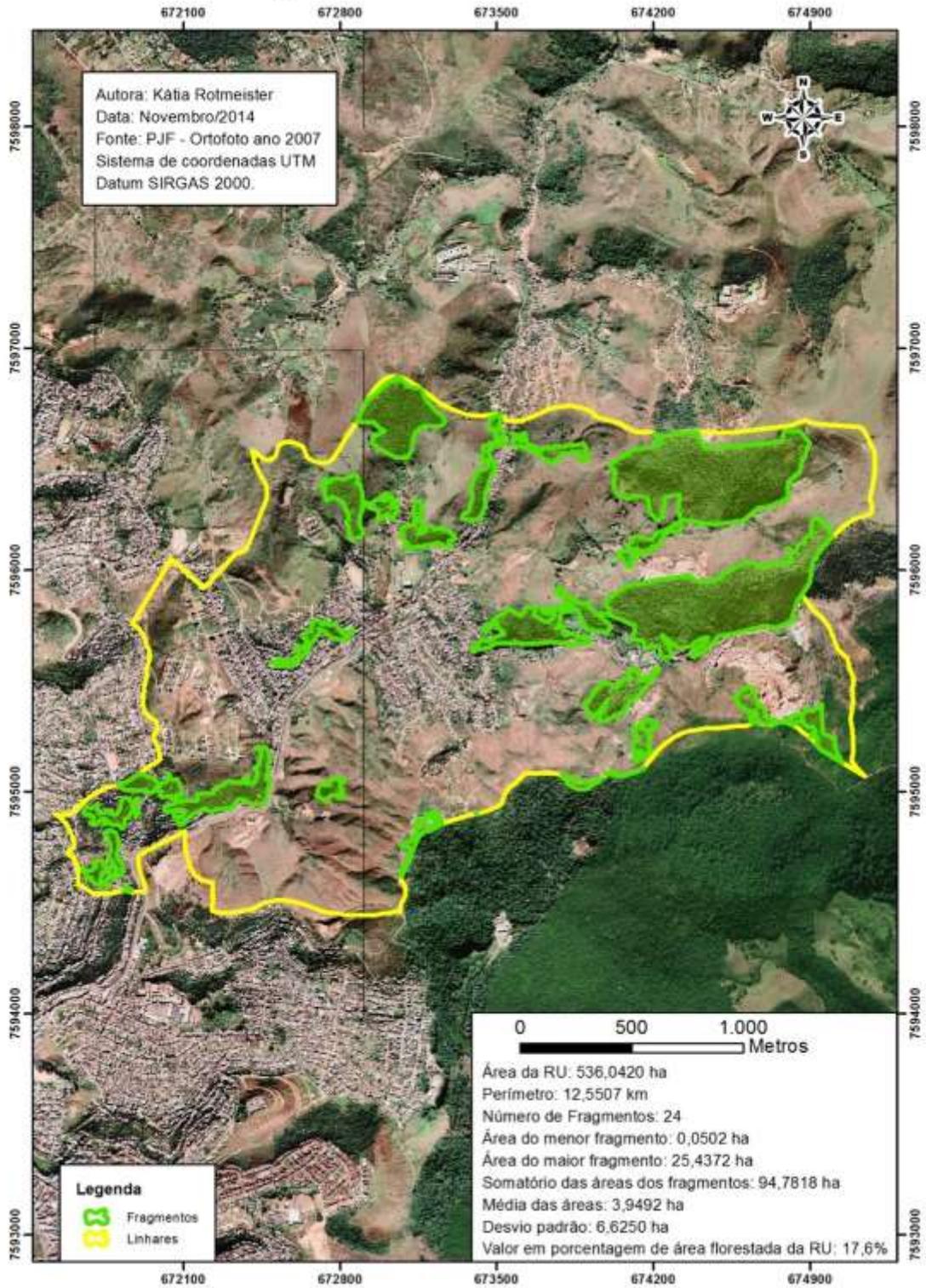
## Anexo 53

## Mata do Krambeck



## Anexo 54

## Região Urbana - Linhares



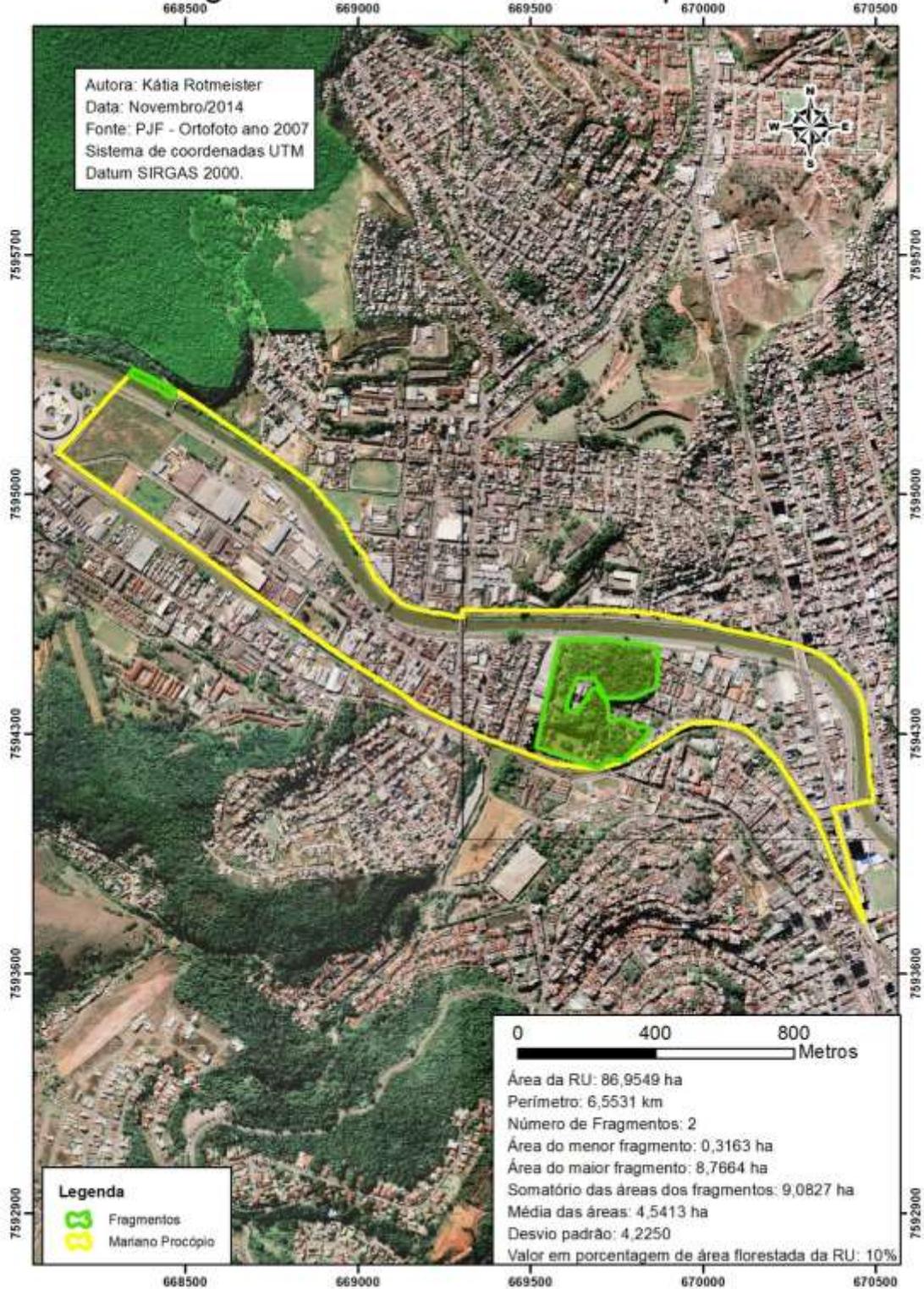
## Anexo 55

## Região Urbana - Manoel Honório



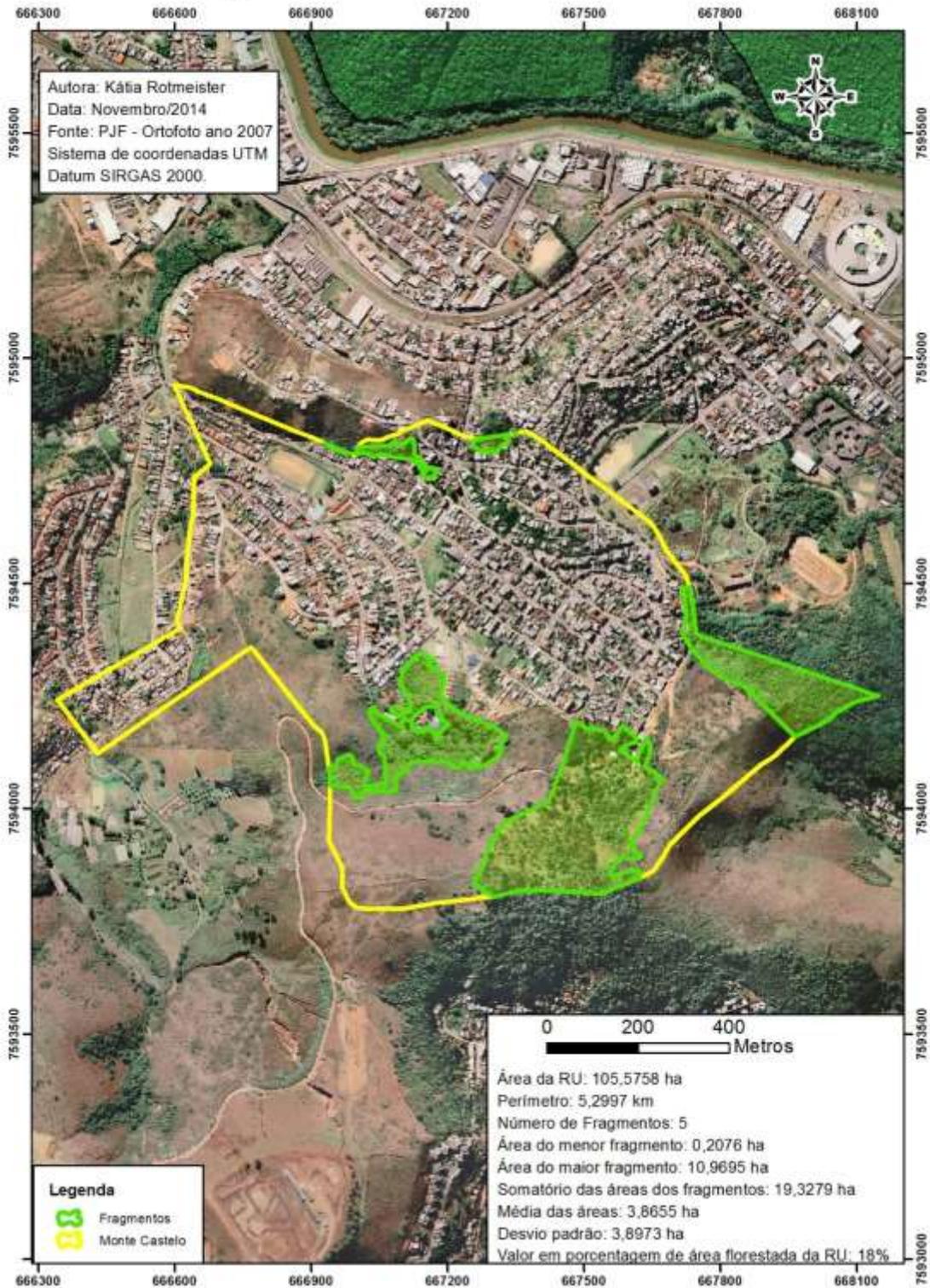
Anexo 56

Região Urbana - Mariano Procópio



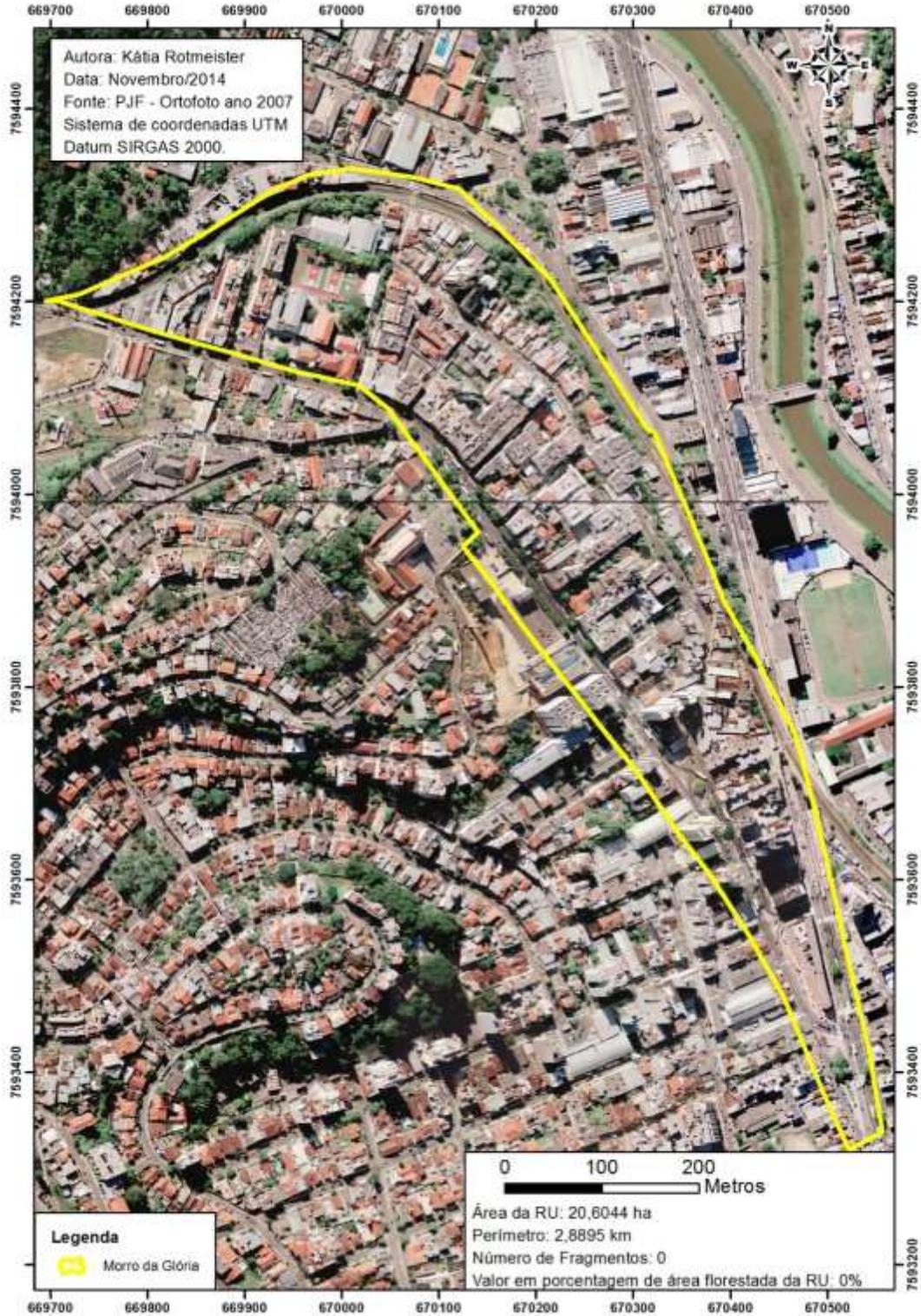
Anexo 57

Região Urbana - Monte Castelo



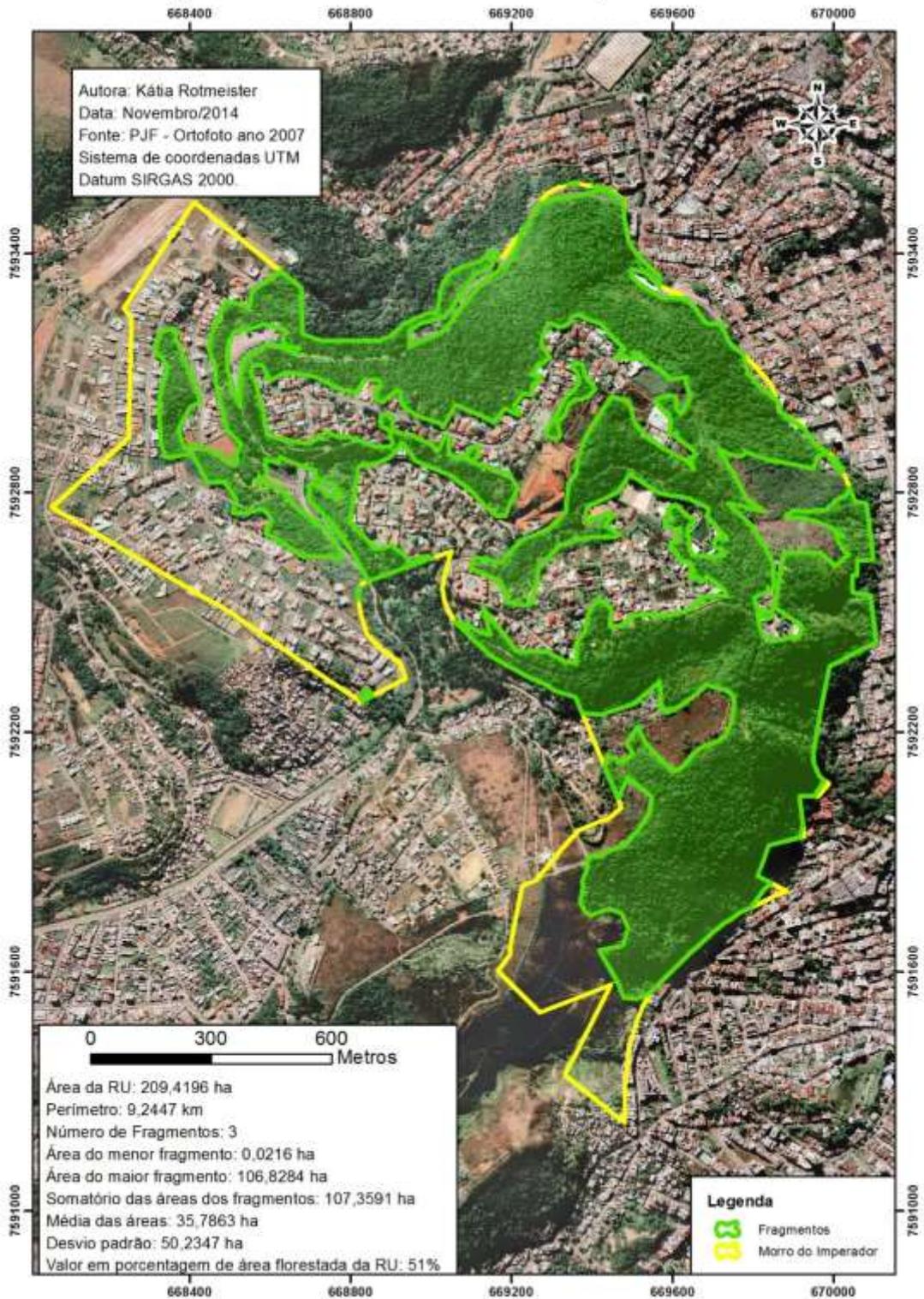
### Anexo 58

## Região Urbana - Morro da Glória

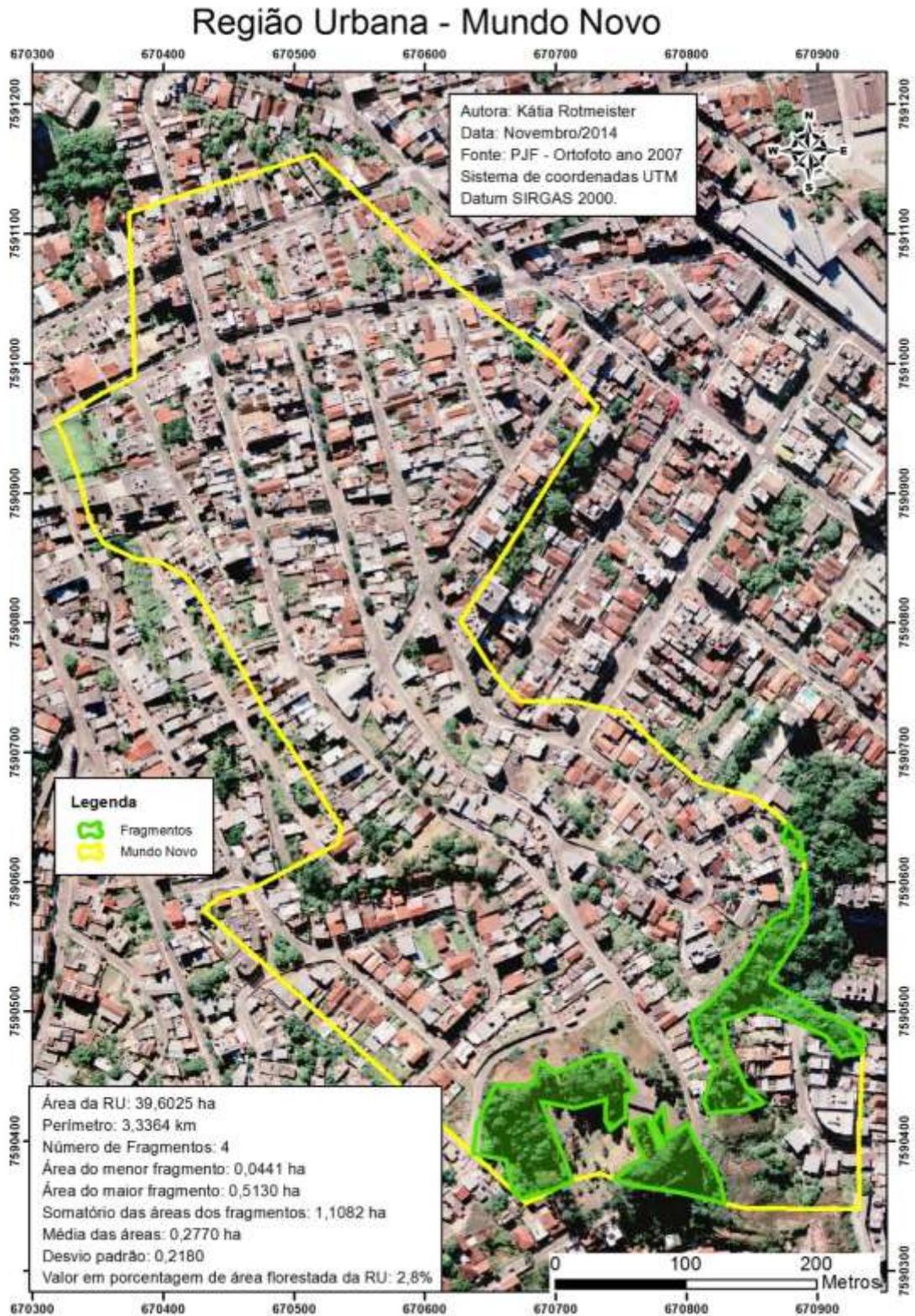


## Anexo 59

## Região Urbana - Morro do Imperador

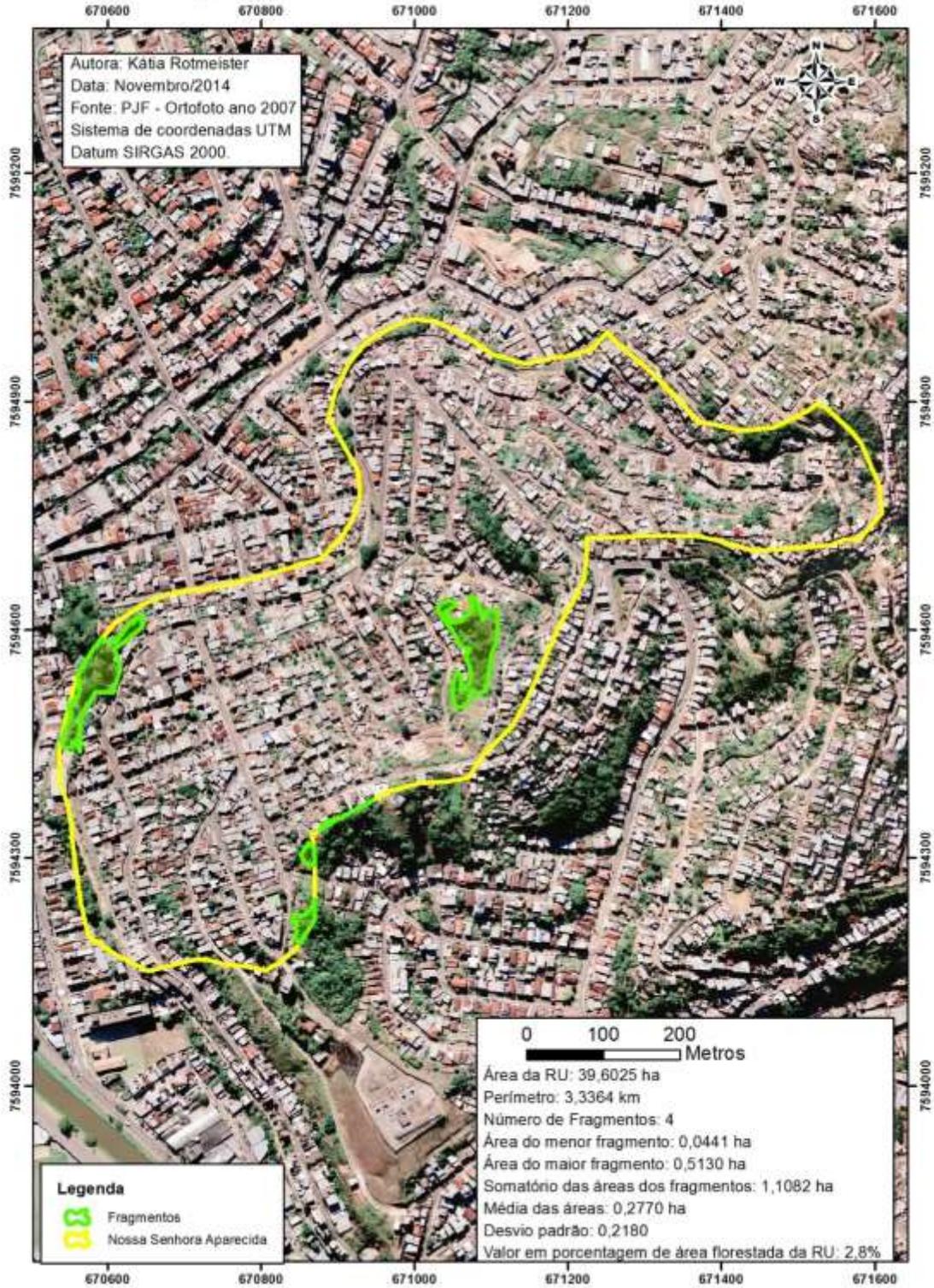


## Anexo 60



Anexo 61

Região Urbana - Nossa Senhora Aparecida



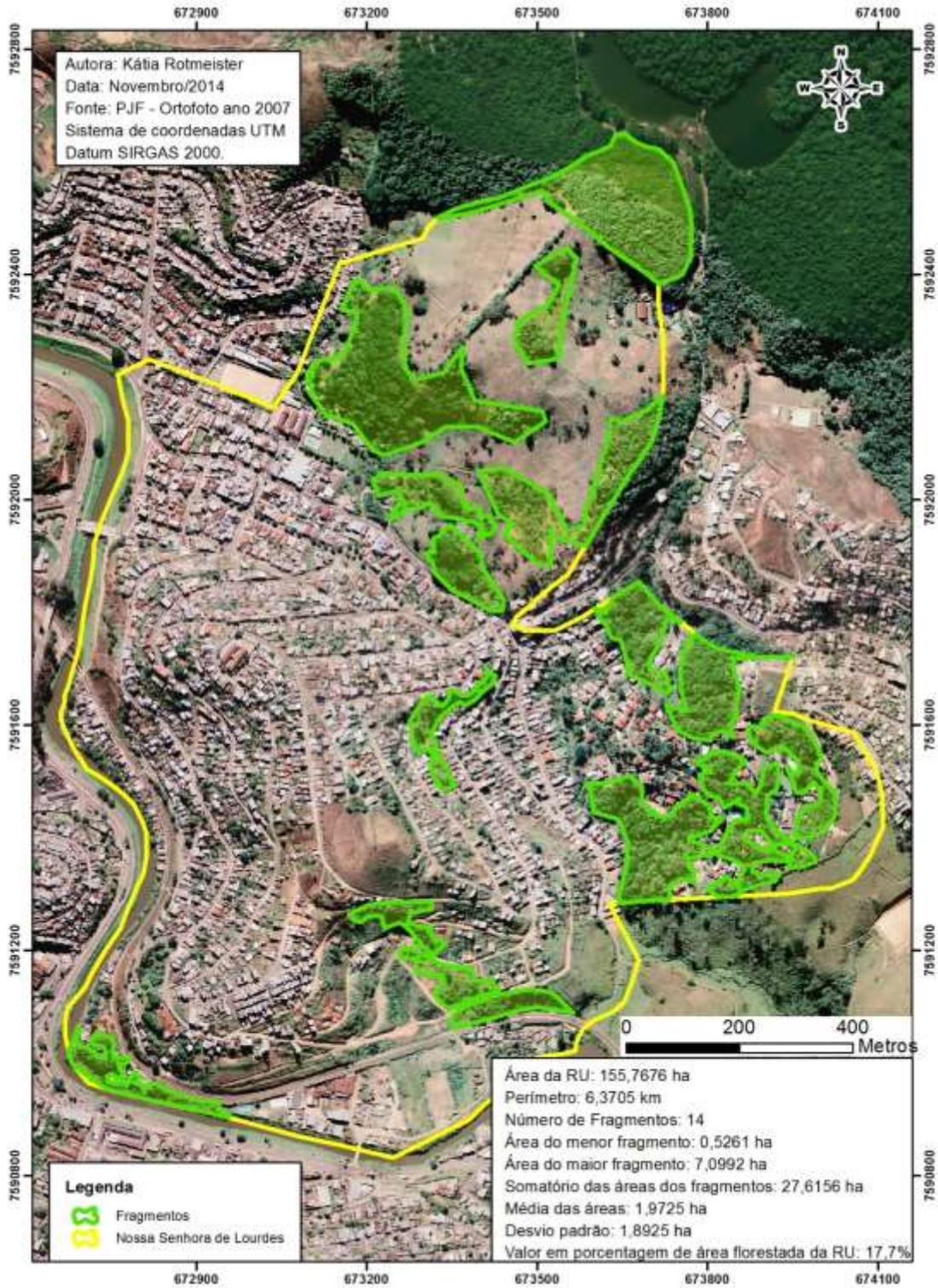
Anexo 62

Região Urbana - Nossa Senhora de Fátima



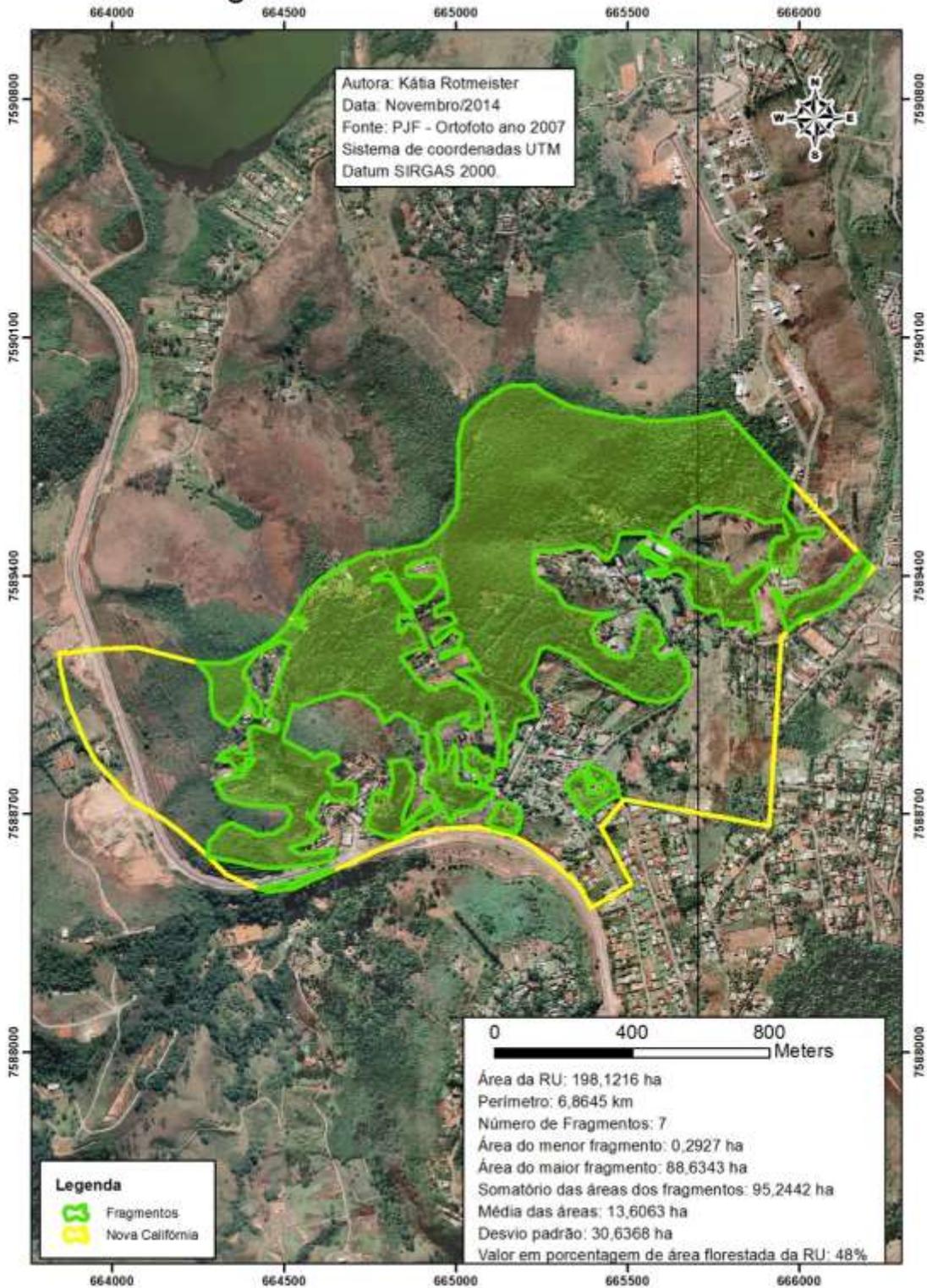
Anexo 63

Região Urbana - Nossa Senhora de Lourdes



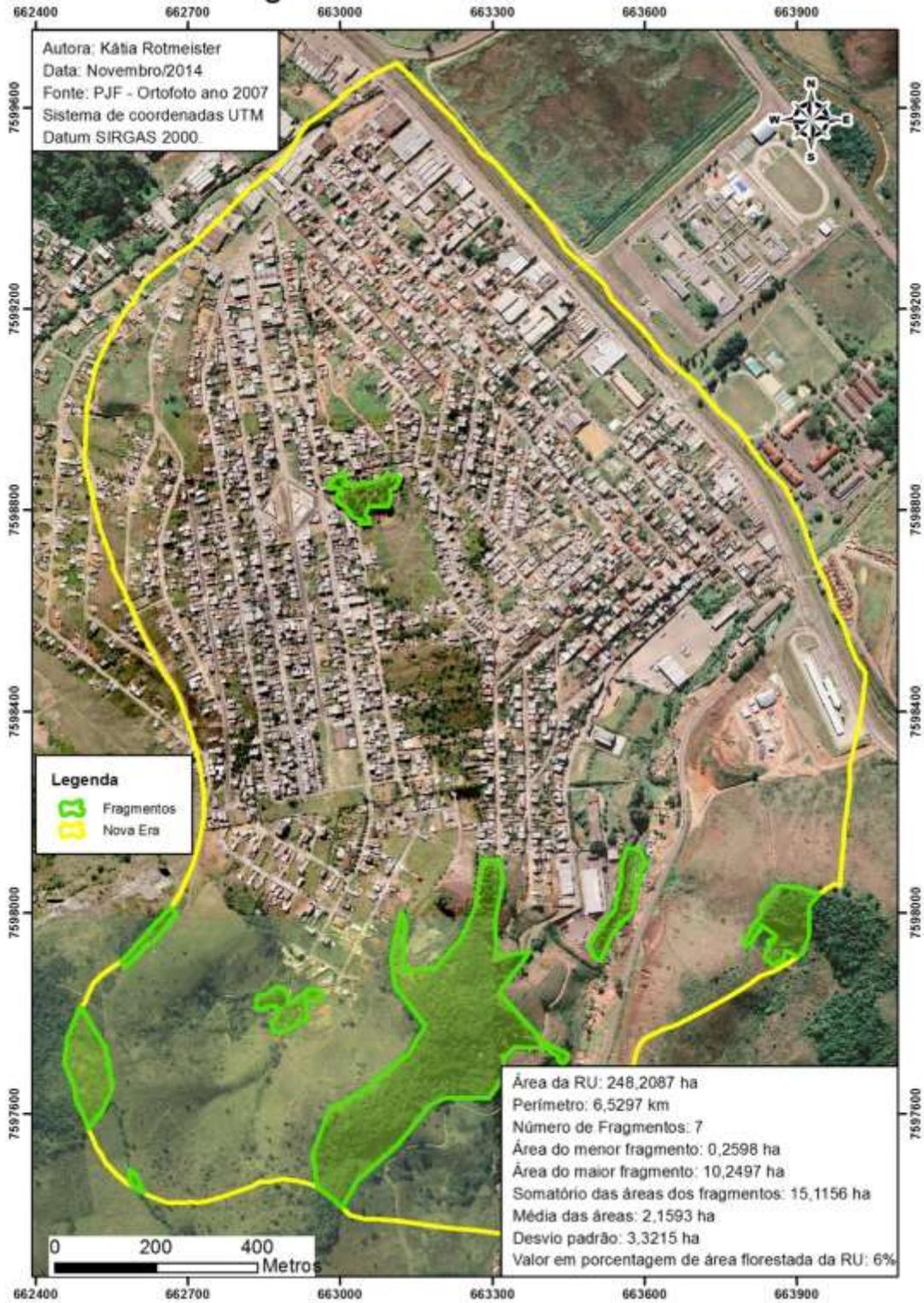
Anexo 64

Região Urbana - Nova Califórnia



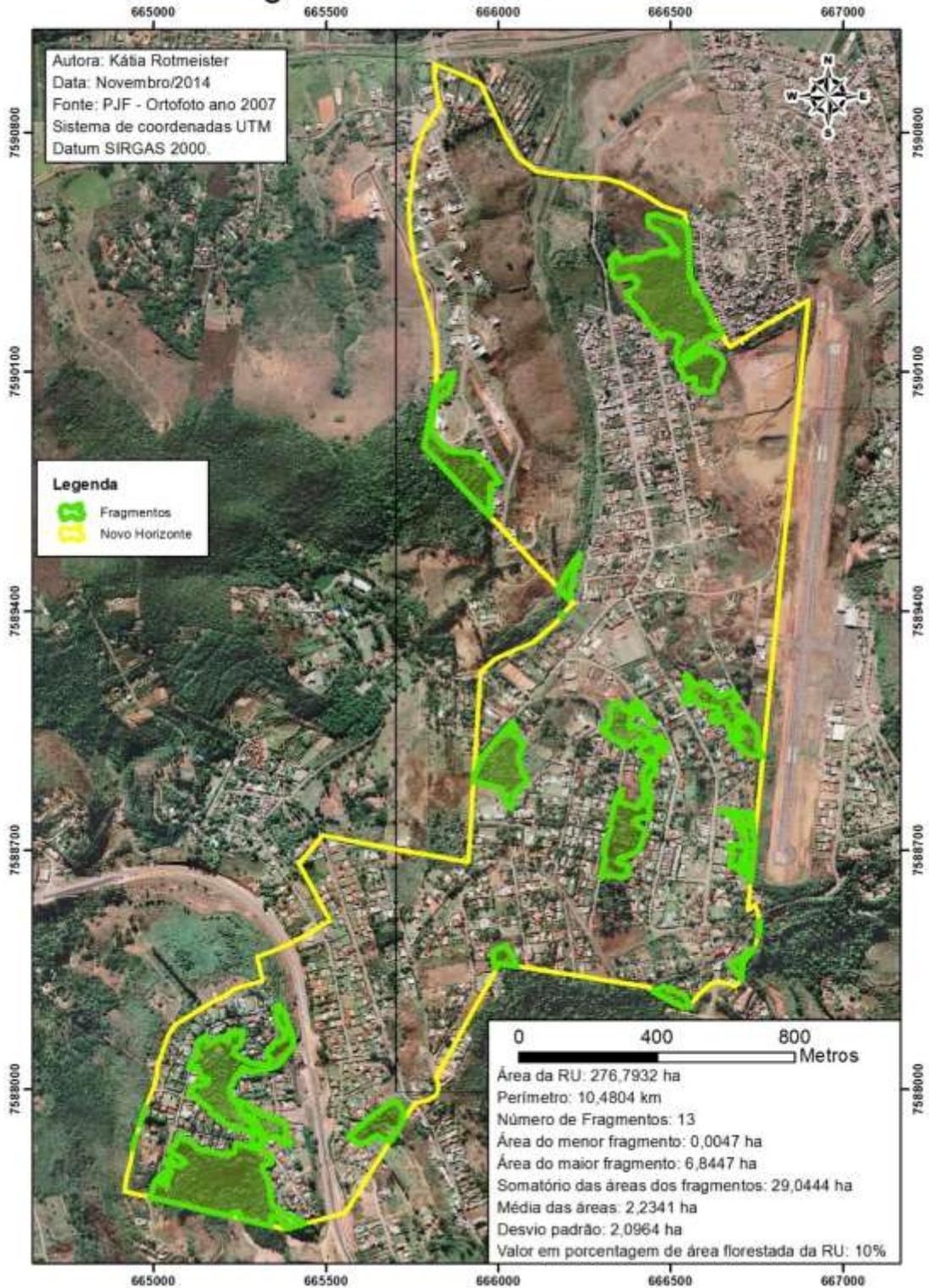
Anexo 65

Região Urbana - Nova Era



## Anexo 66

## Região Urbana - Novo Horizonte



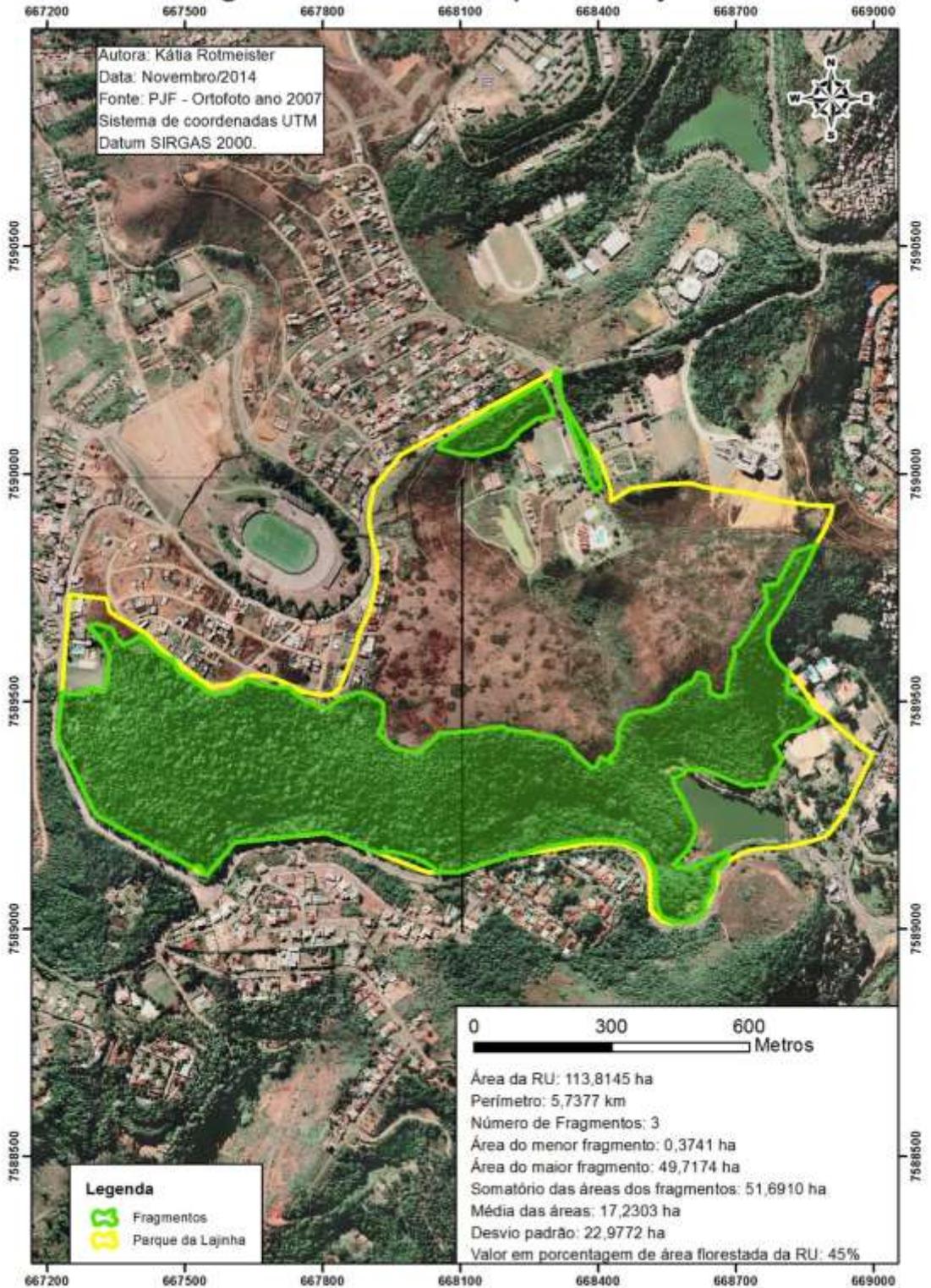
## Anexo 67

## Região Urbana - Paineiras



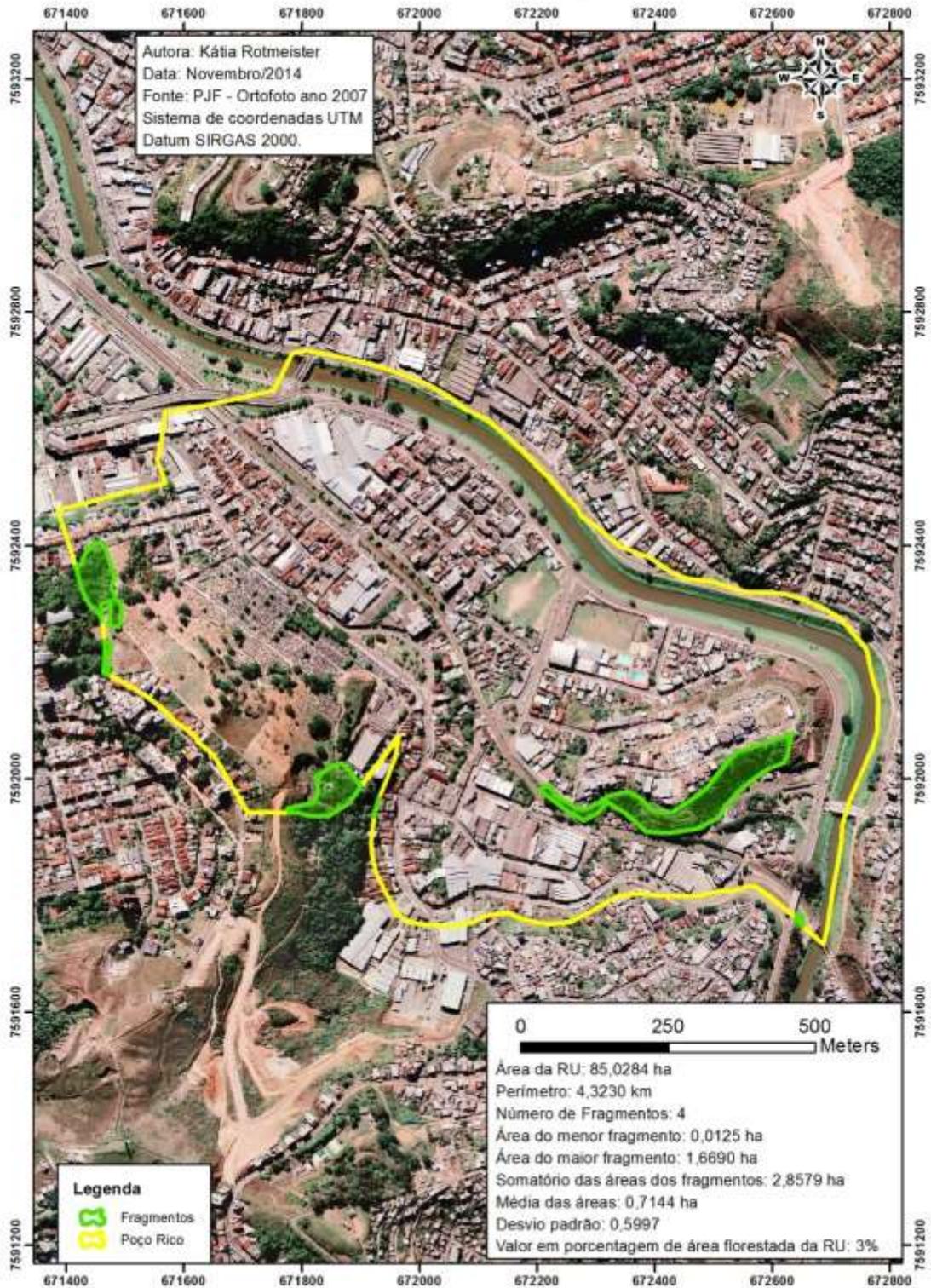
Anexo 68

Região Urbana - Parque da Lajinha



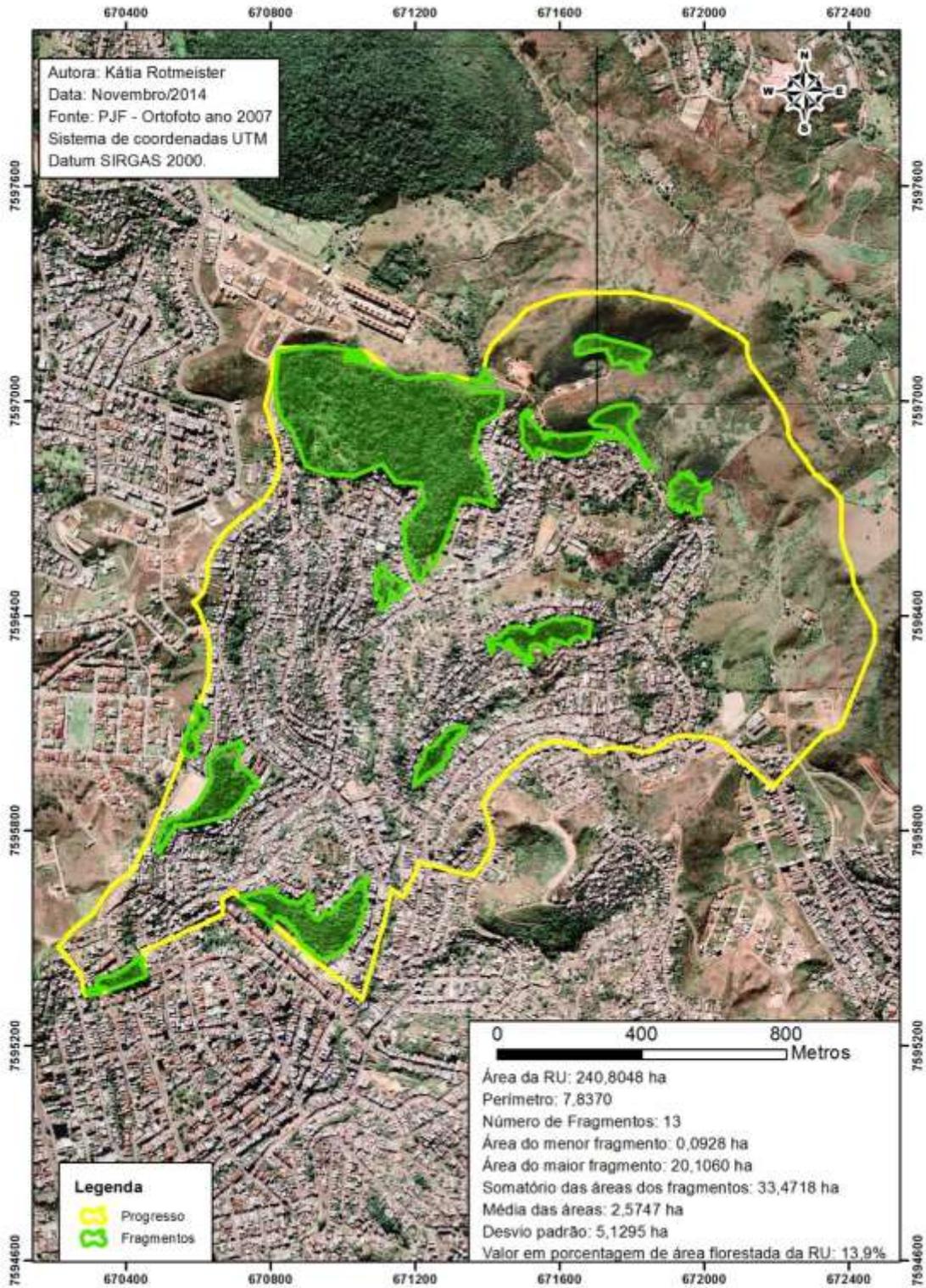
## Anexo 69

## Região Urbana - Poço Rico



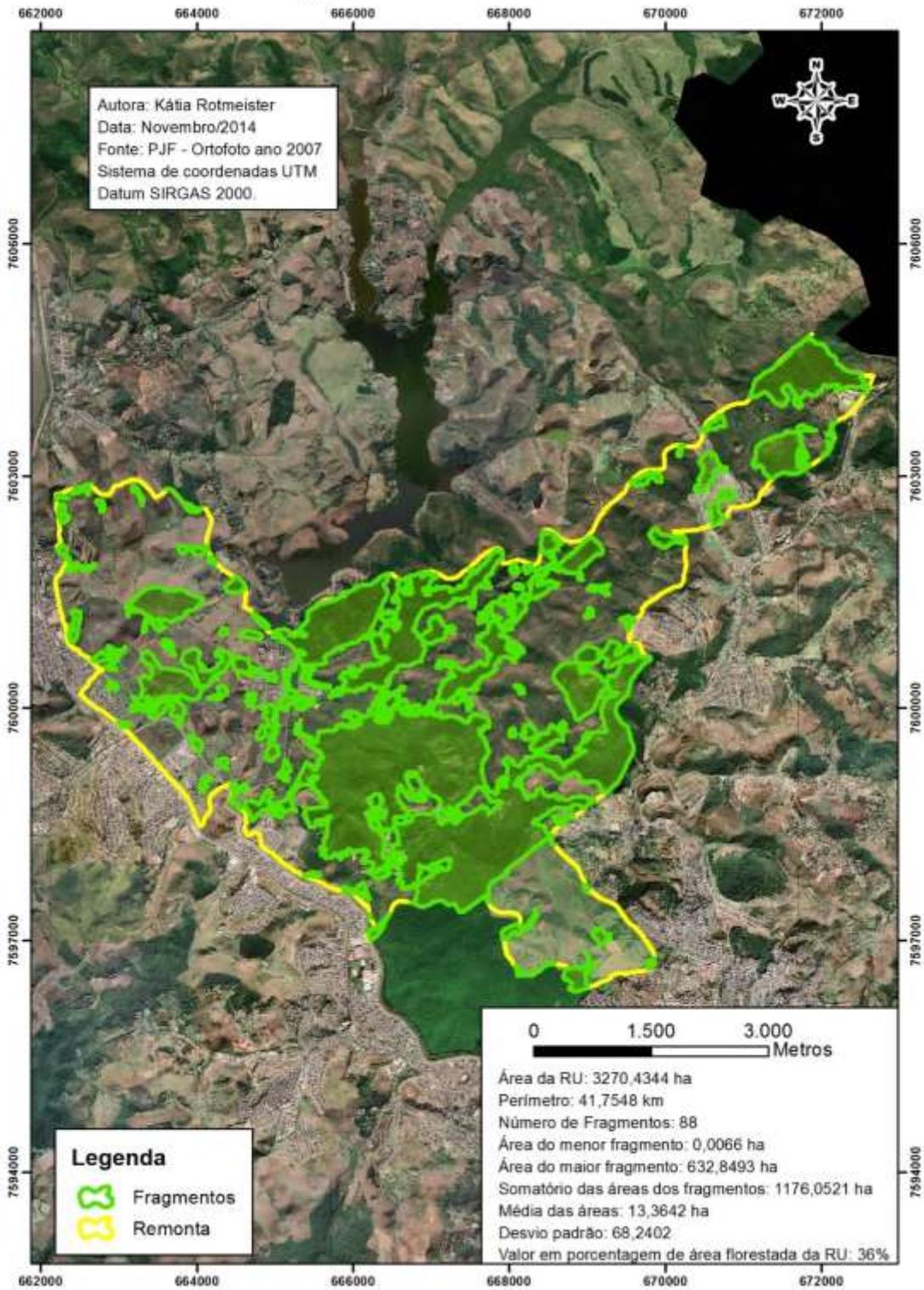
Anexo 70

Região Urbana - Progresso



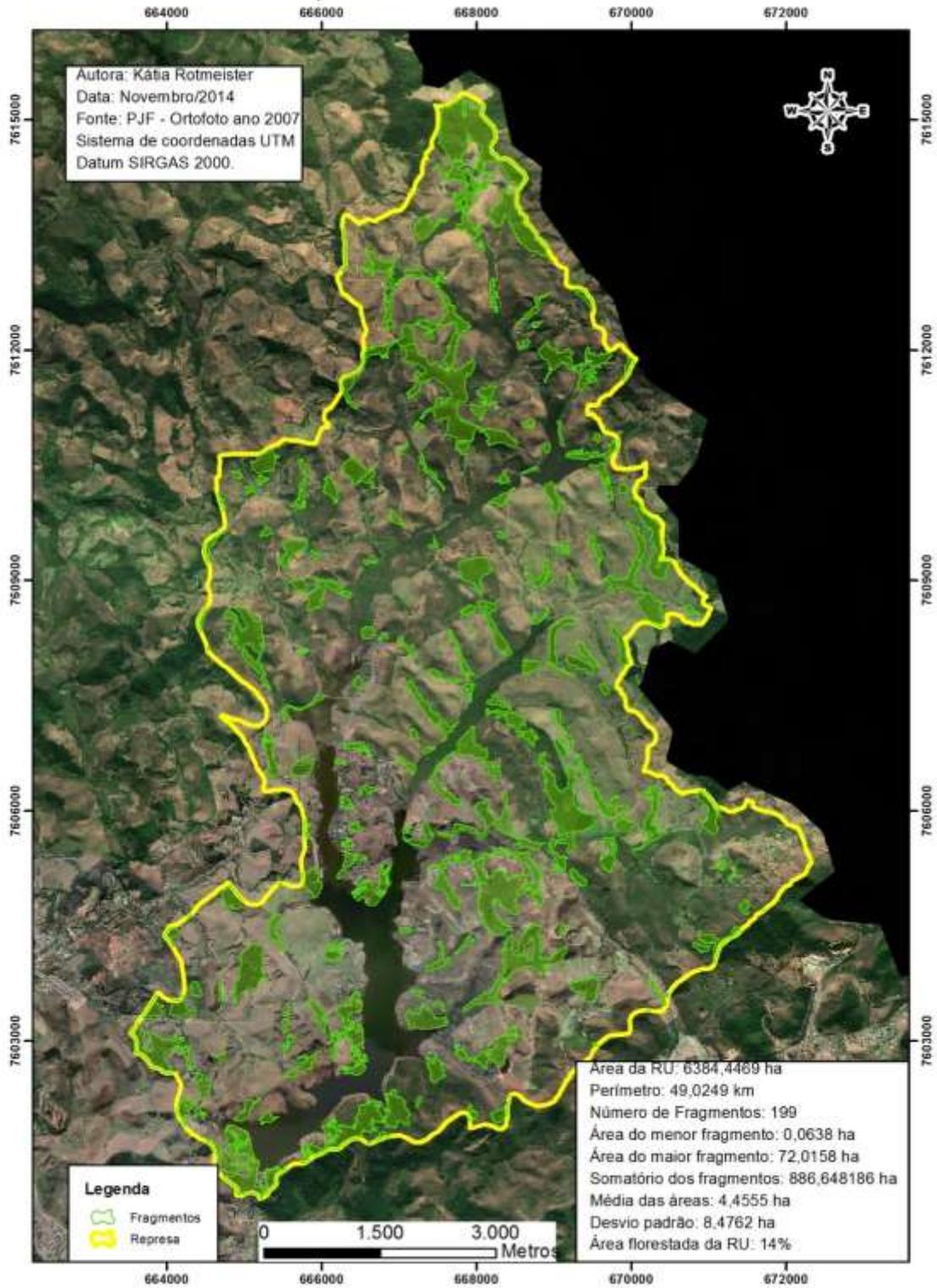
Anexo 71

Região Urbana - Remonta



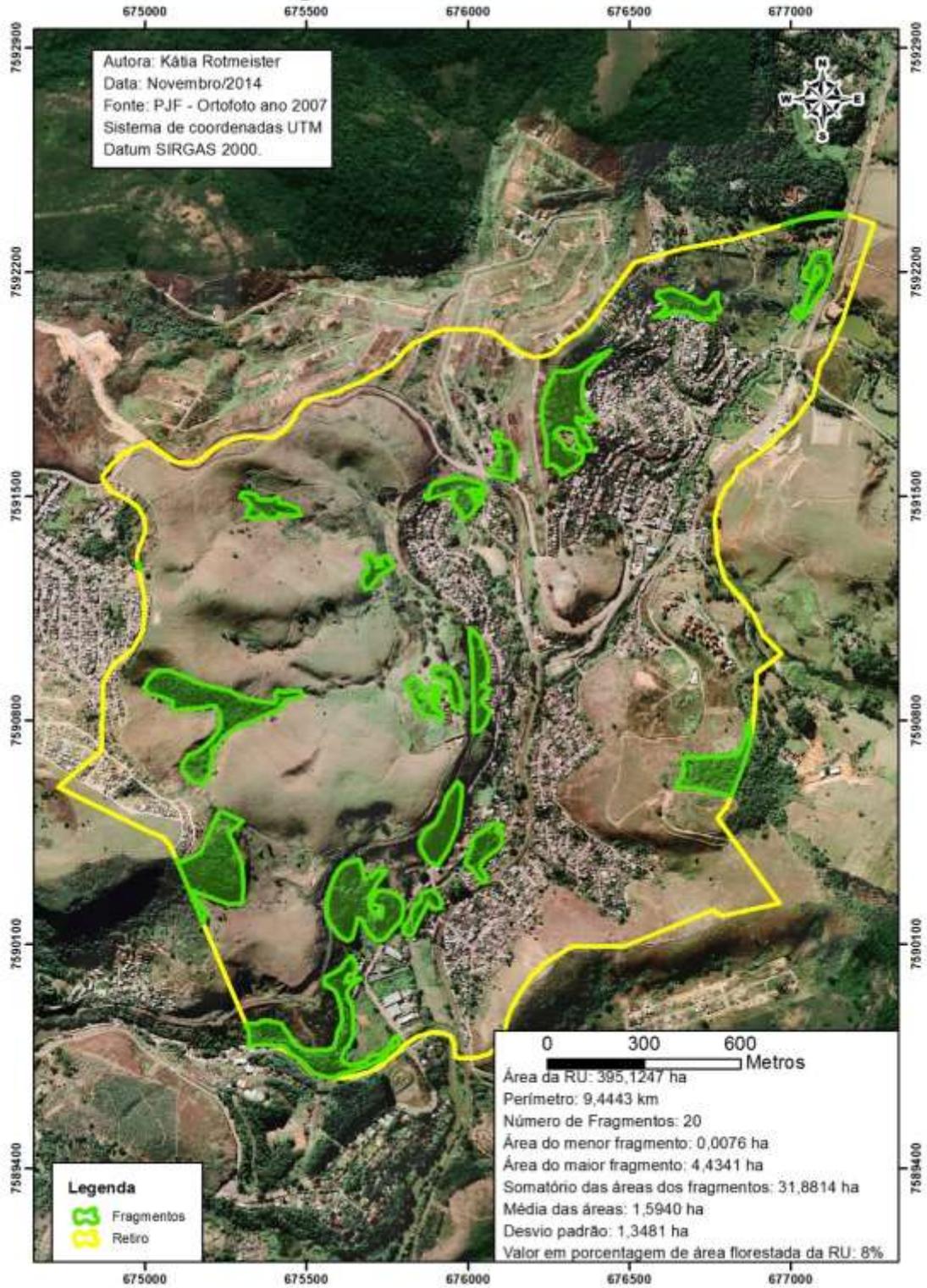
## Anexo 72

## Represa Dr. João Penido



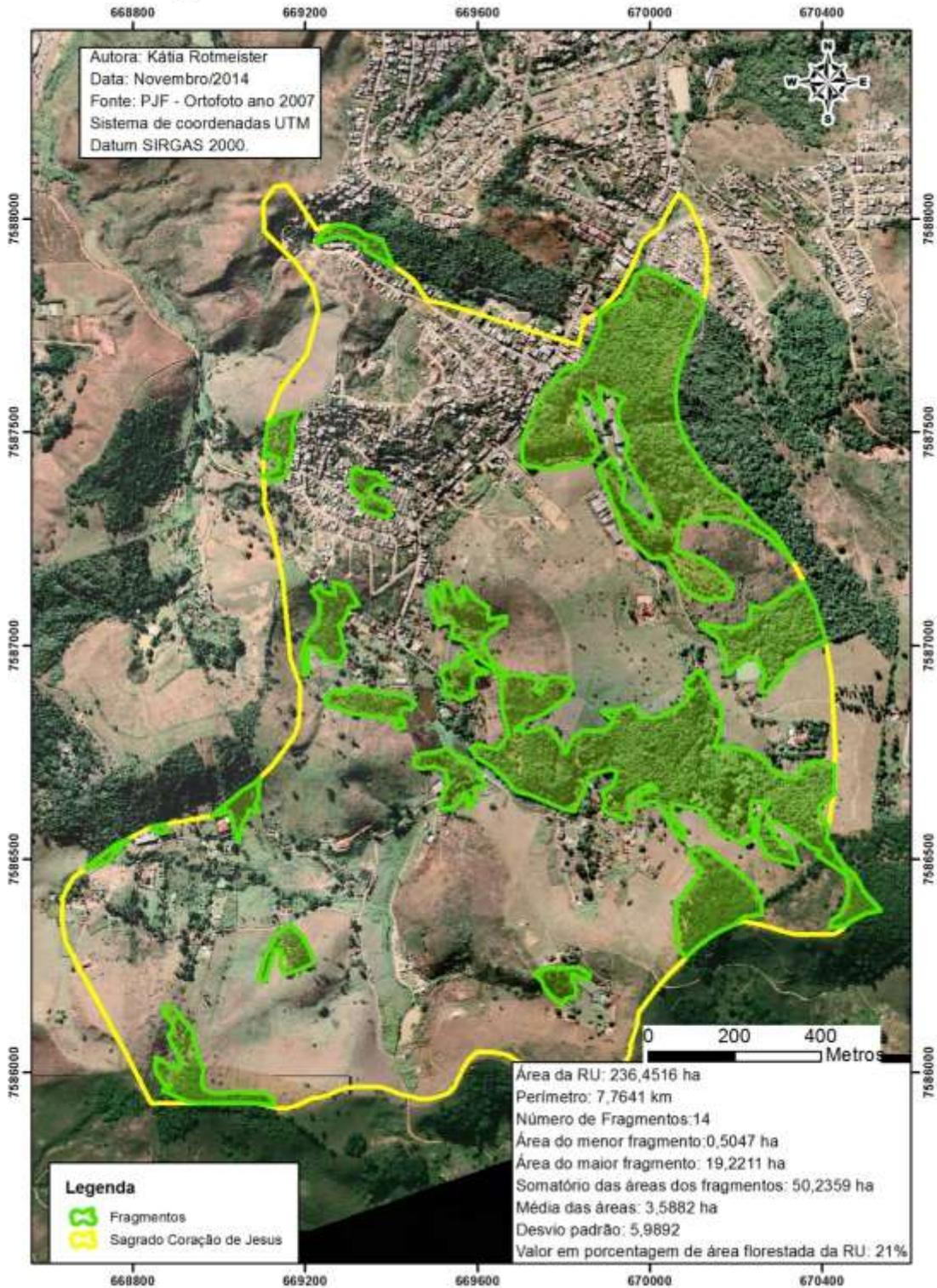
## Anexo 73

## Região Urbana - Retiro



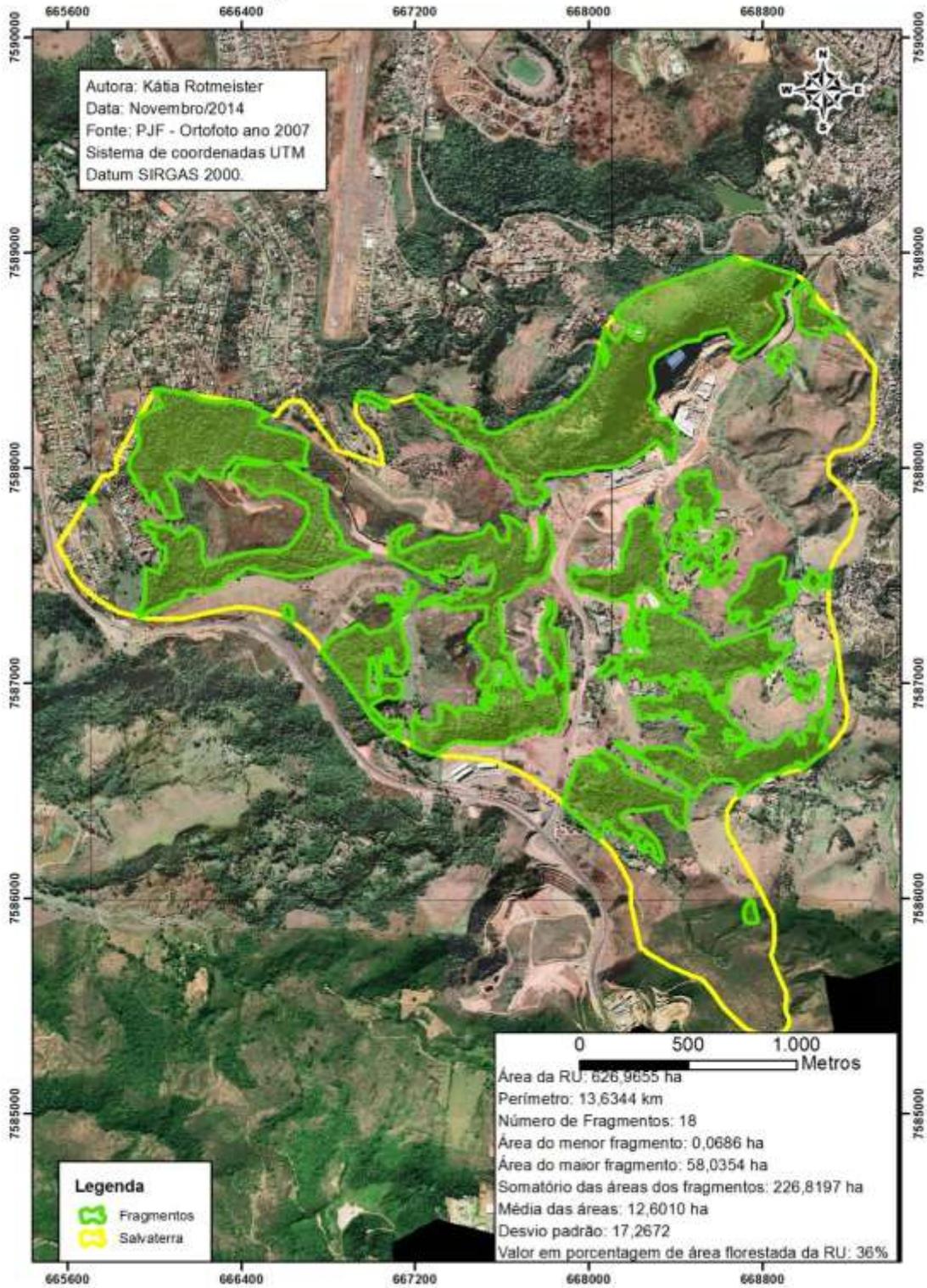
Anexo 74

Região Urbana - Sagrado Coração de Jesus



Anexo 75

Região Urbana - Salvaterra



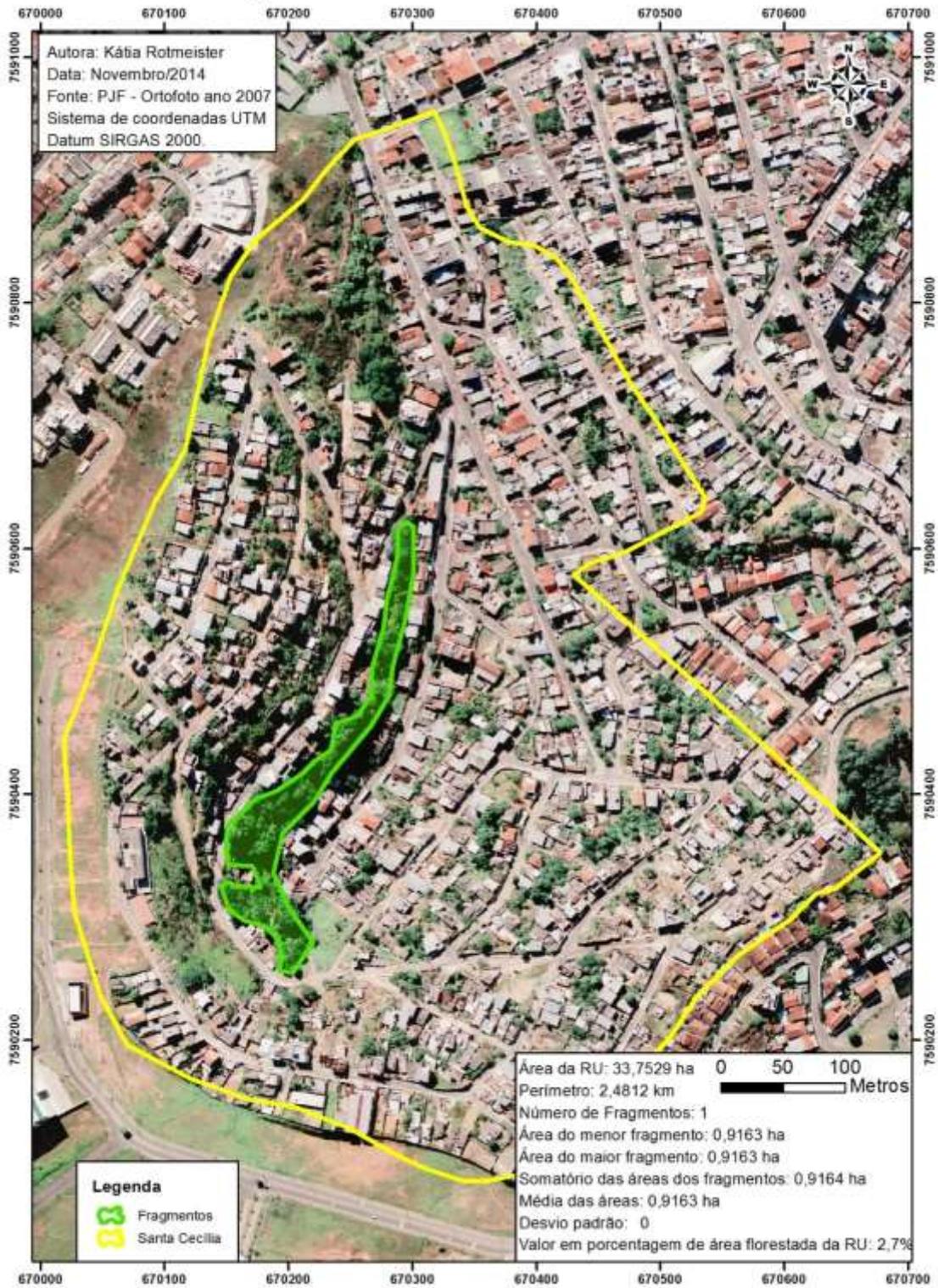
Anexo 76

Região Urbana - Santa Catarina



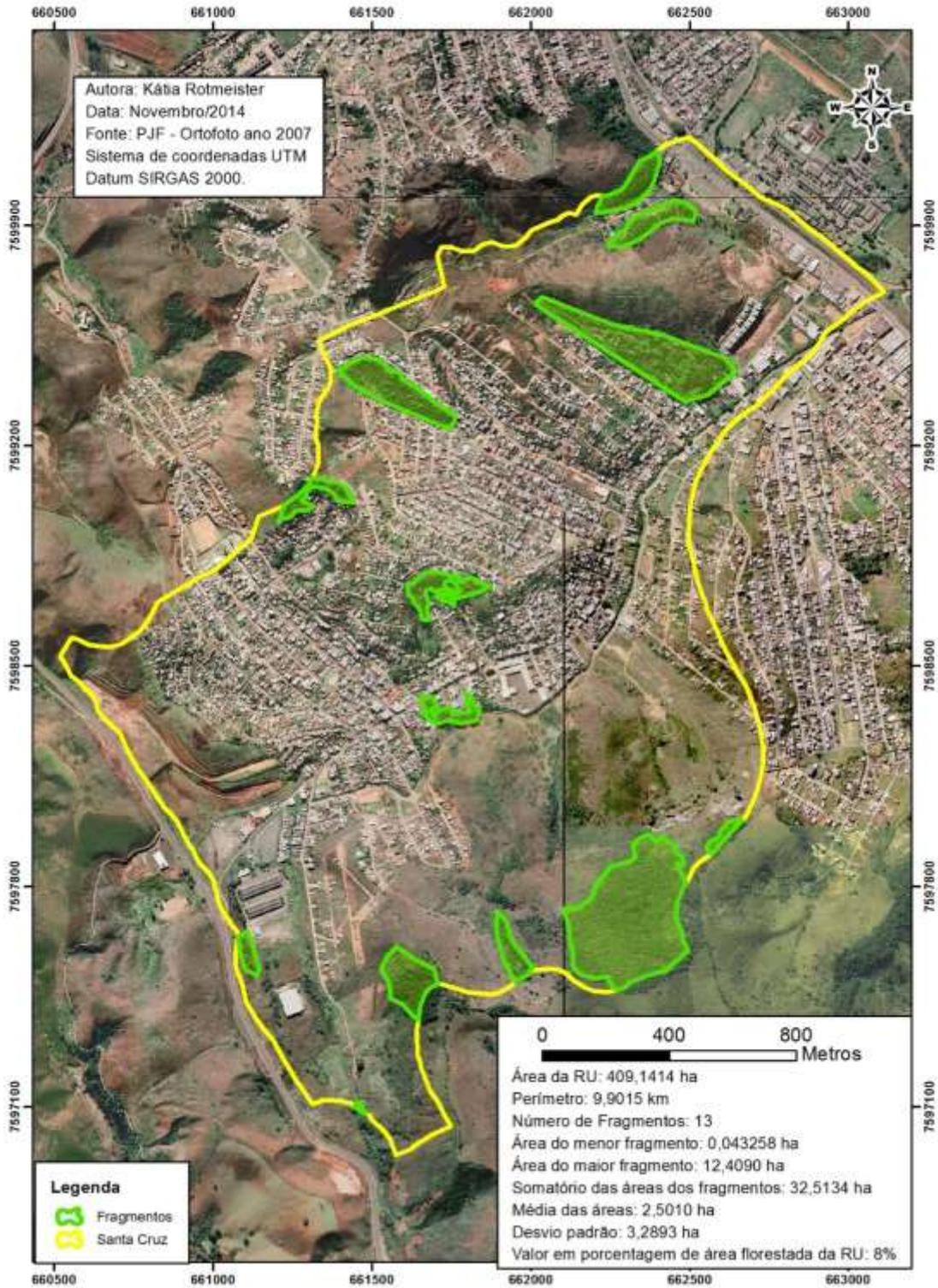
Anexo 77

Região Urbana - Santa Cecília



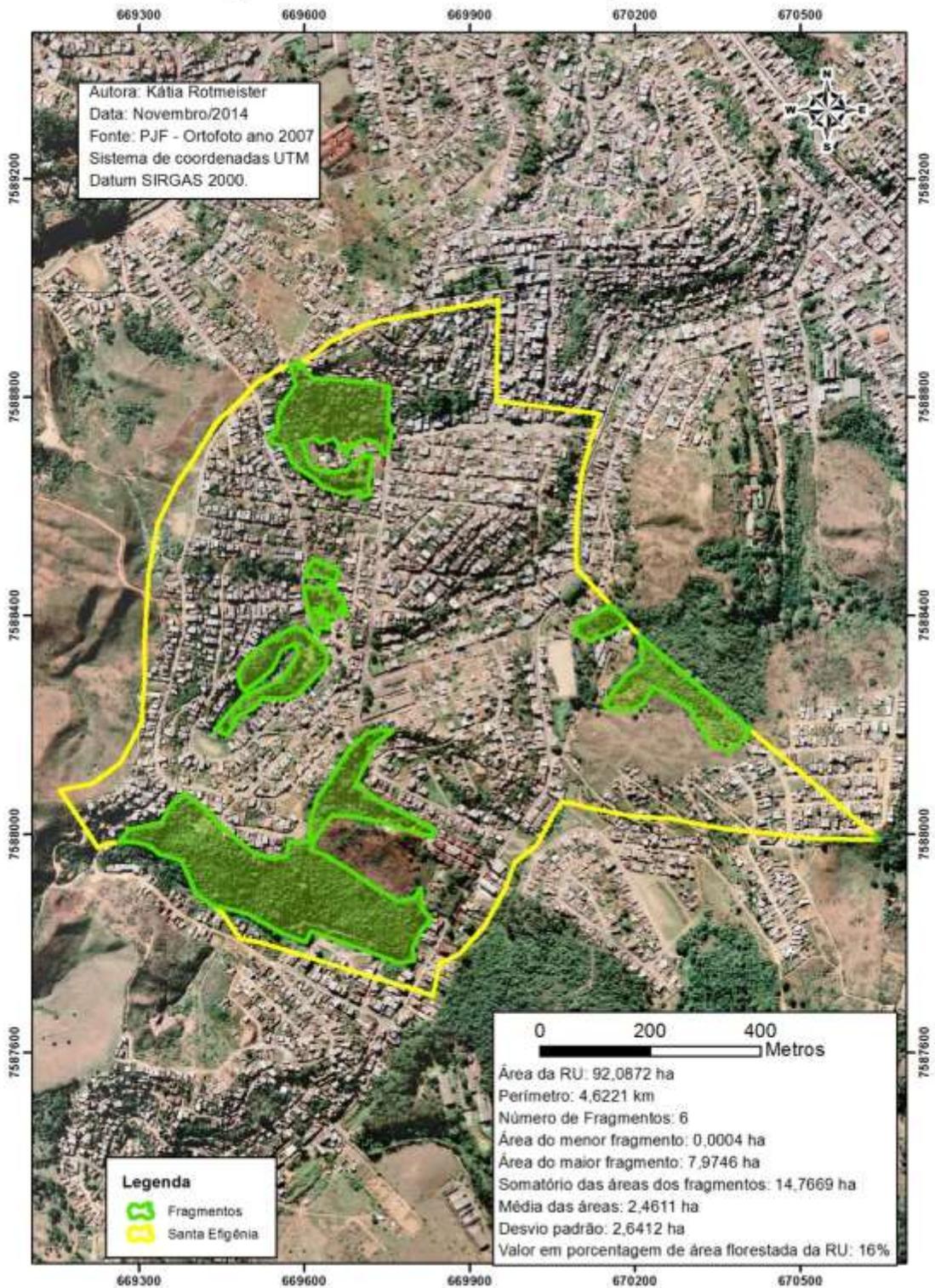
## Anexo 78

## Região Urbana - Santa Cruz



## Anexo 79

## Região Urbana - Santa Efigênia



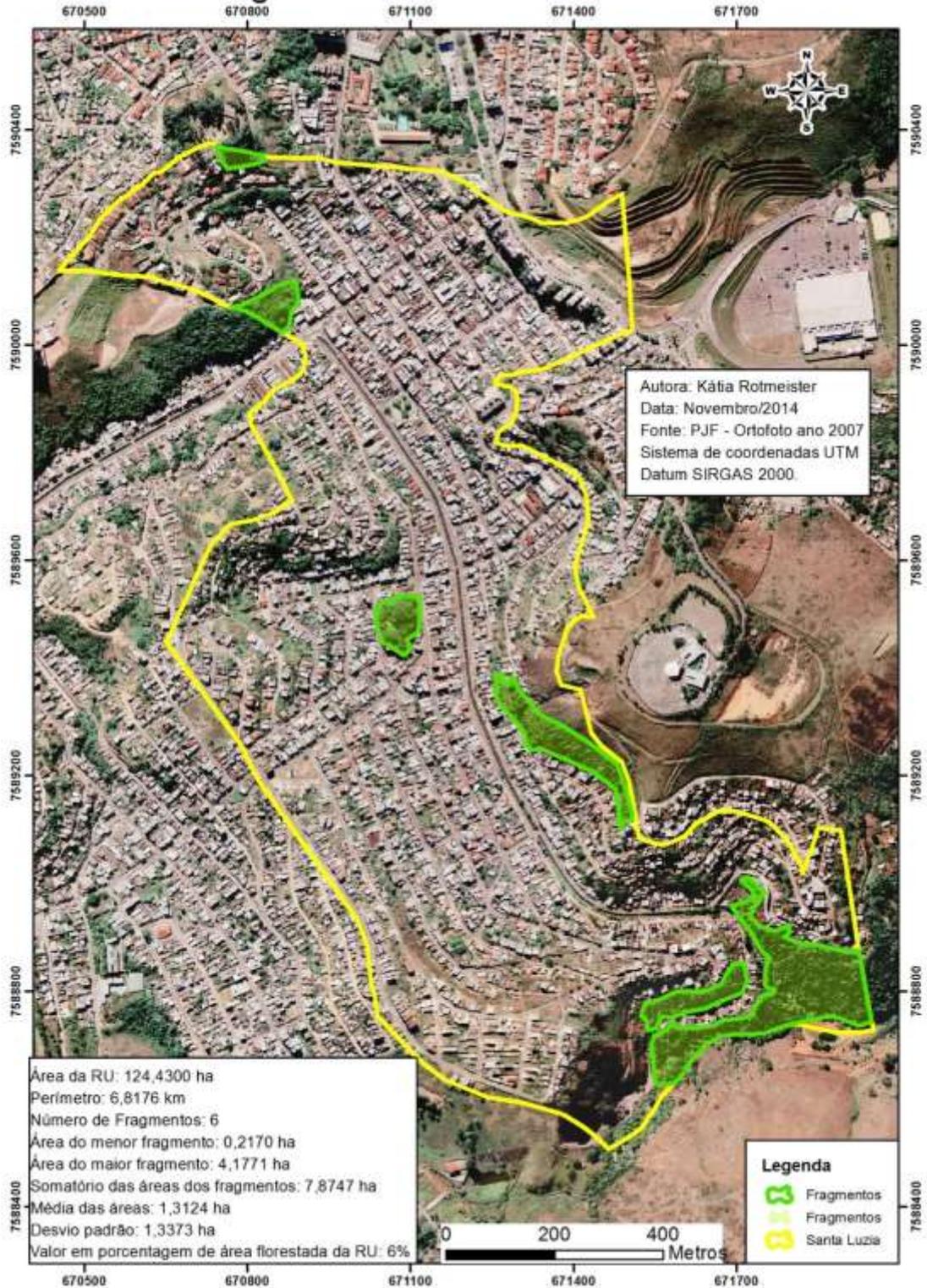
Anexo 80

Região Urbana - Santa Helena



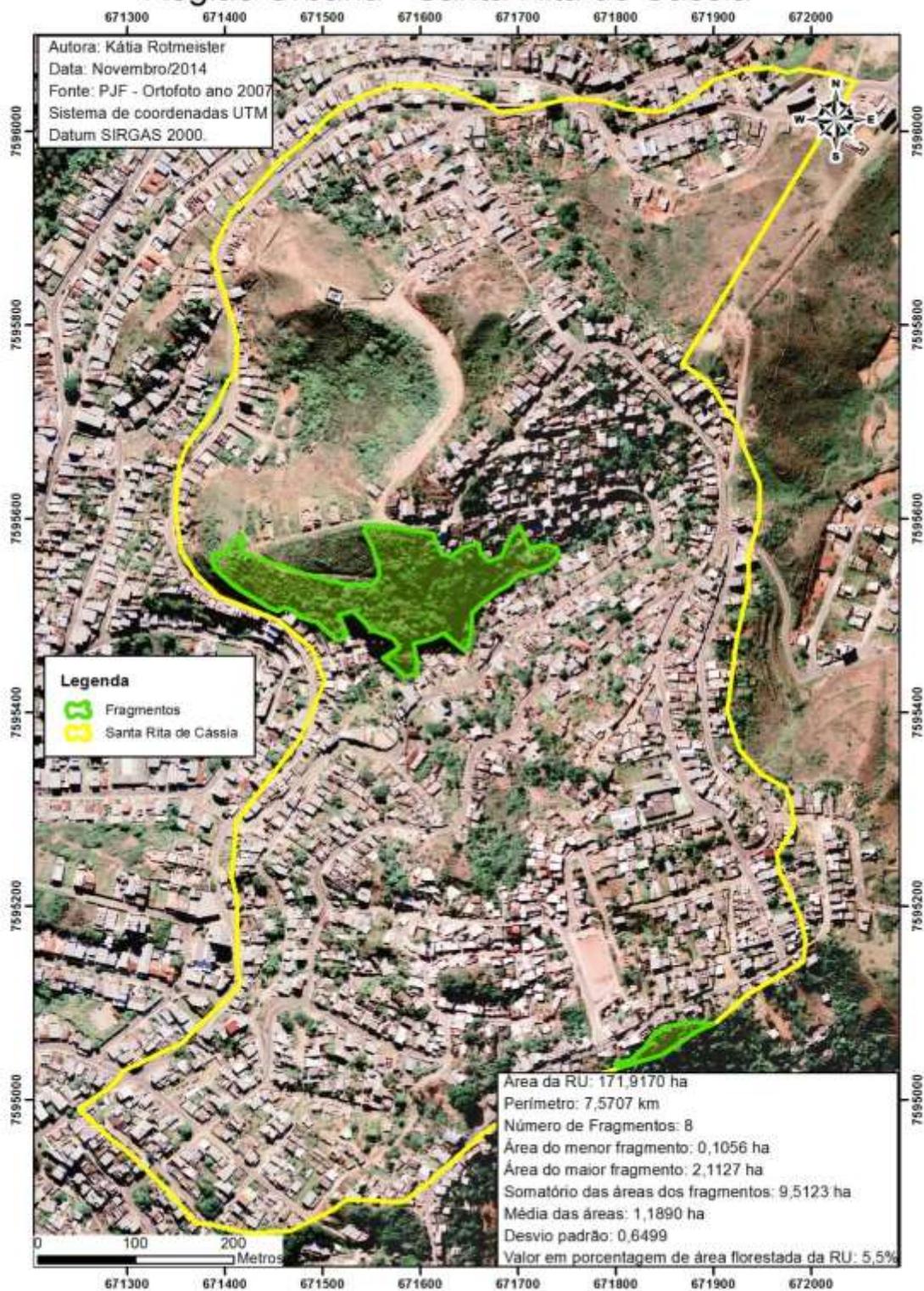
## Anexo 81

## Região Urbana - Santa Luzia



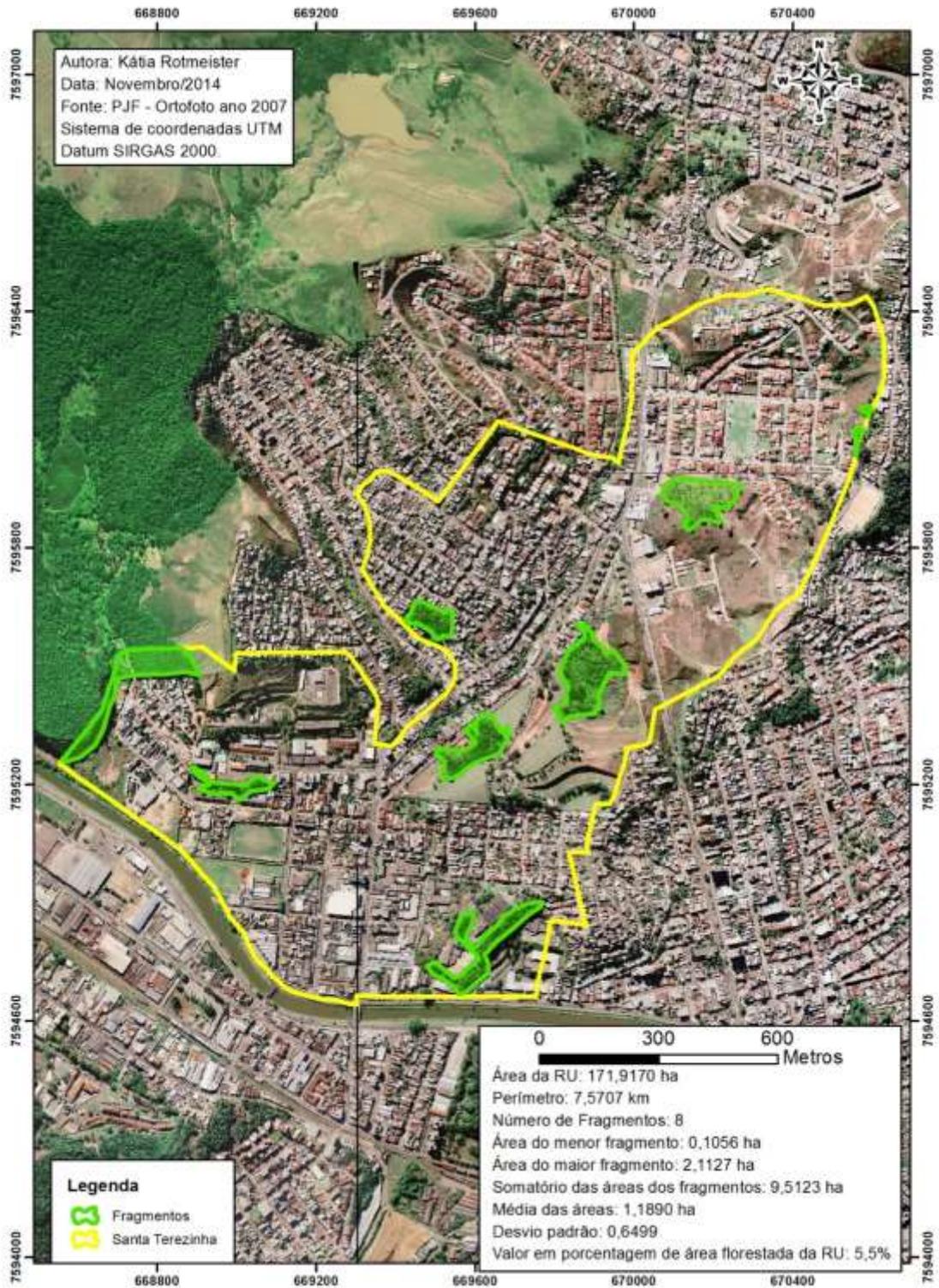
## Anexo 82

## Região Urbana - Santa Rita de Cássia



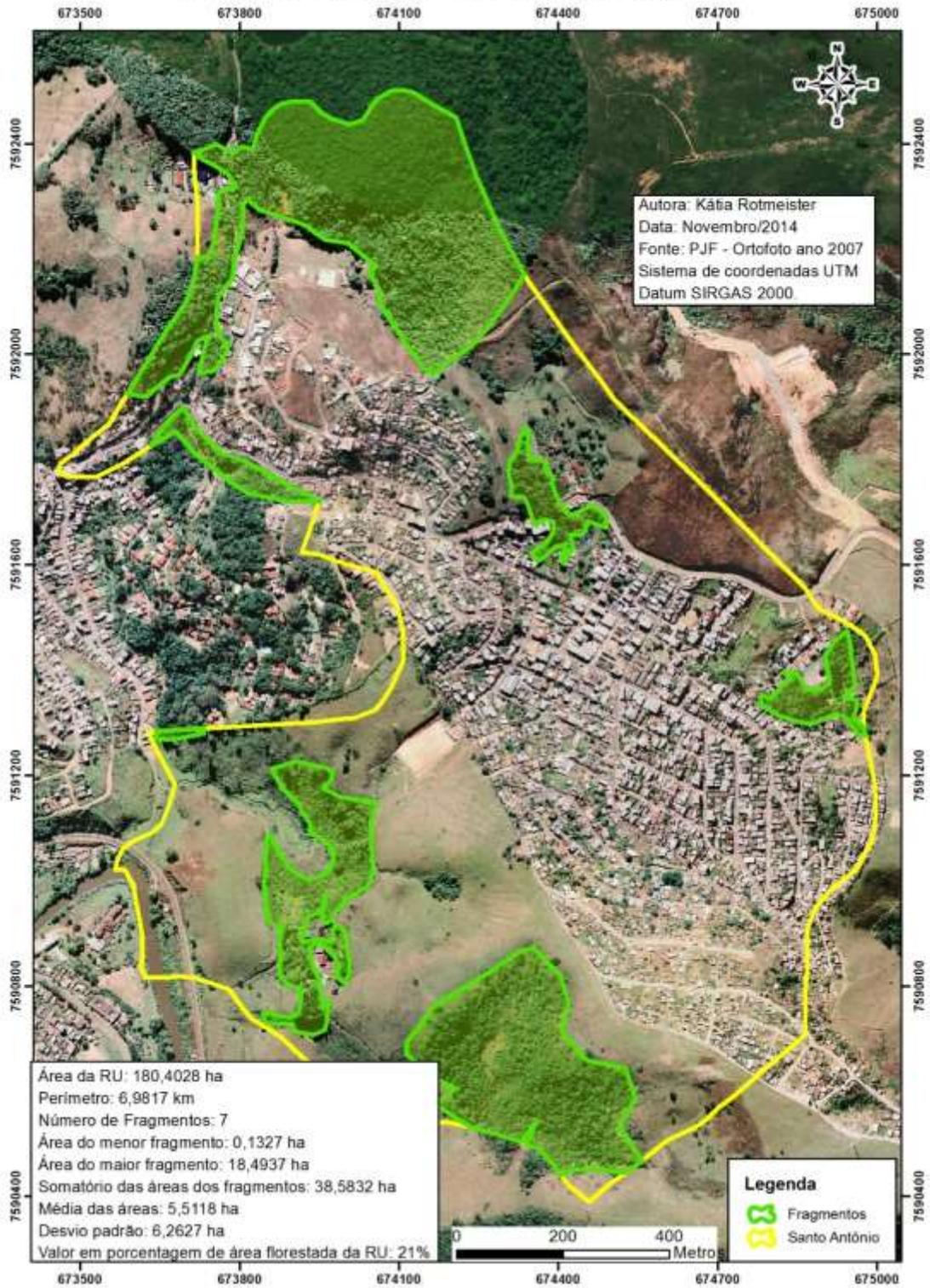
## Anexo 83

## Região Urbana - Santa Terezinha



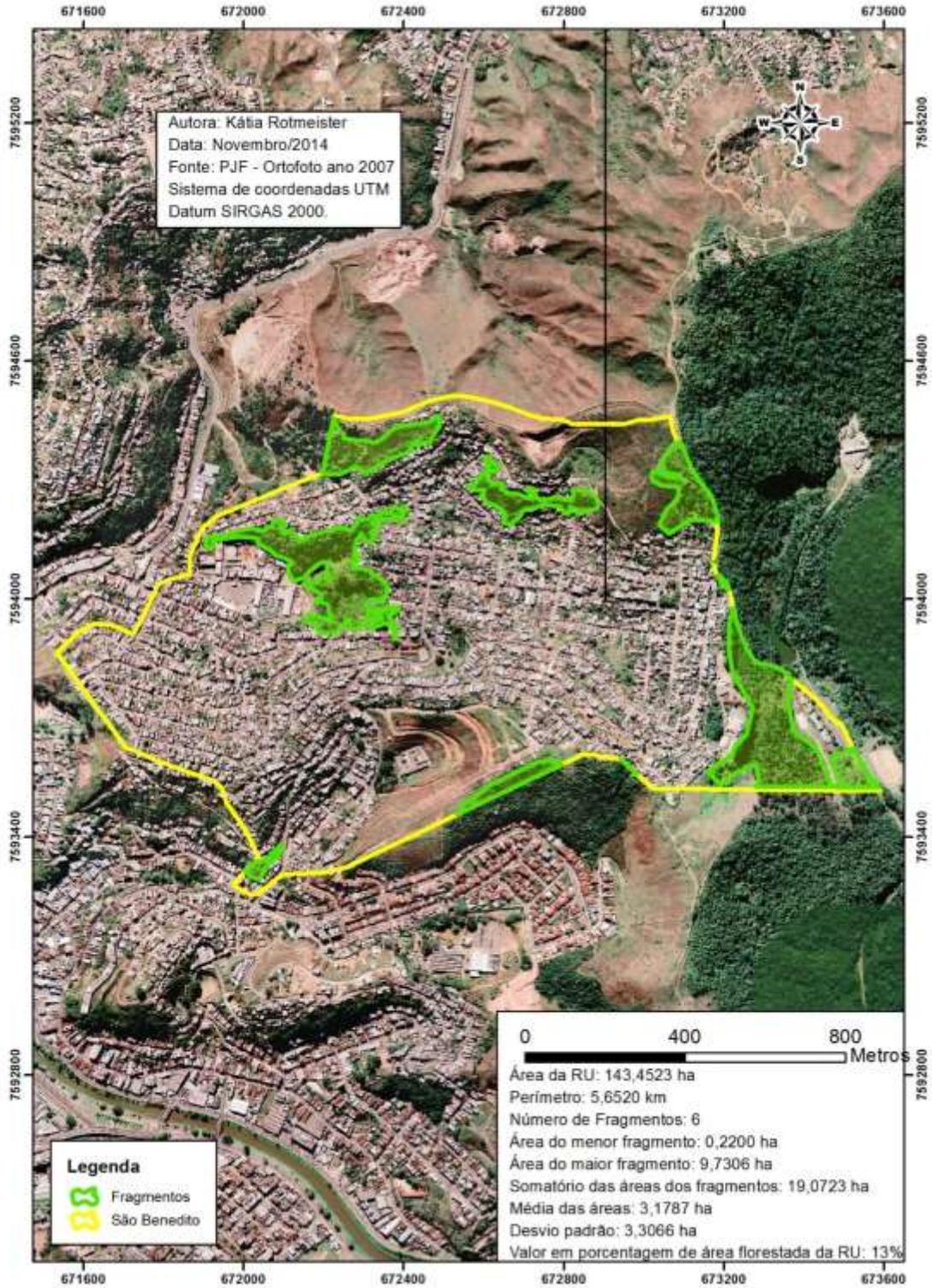
## Anexo 84

## Região Urbana - Santo Antônio



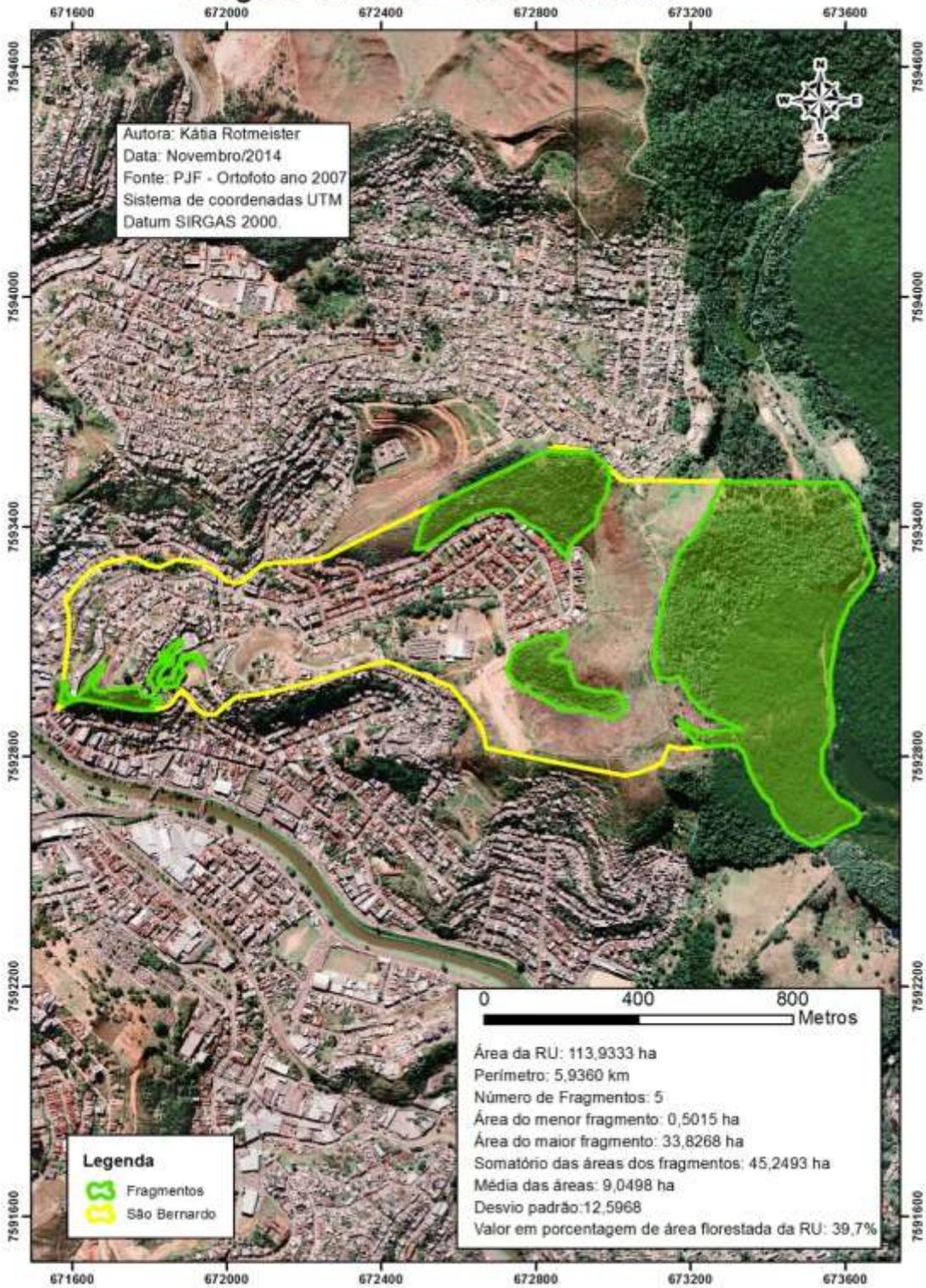
Anexo 85

Região Urbana - São Benedito



Anexo 86

Região Urbana - São Bernardo

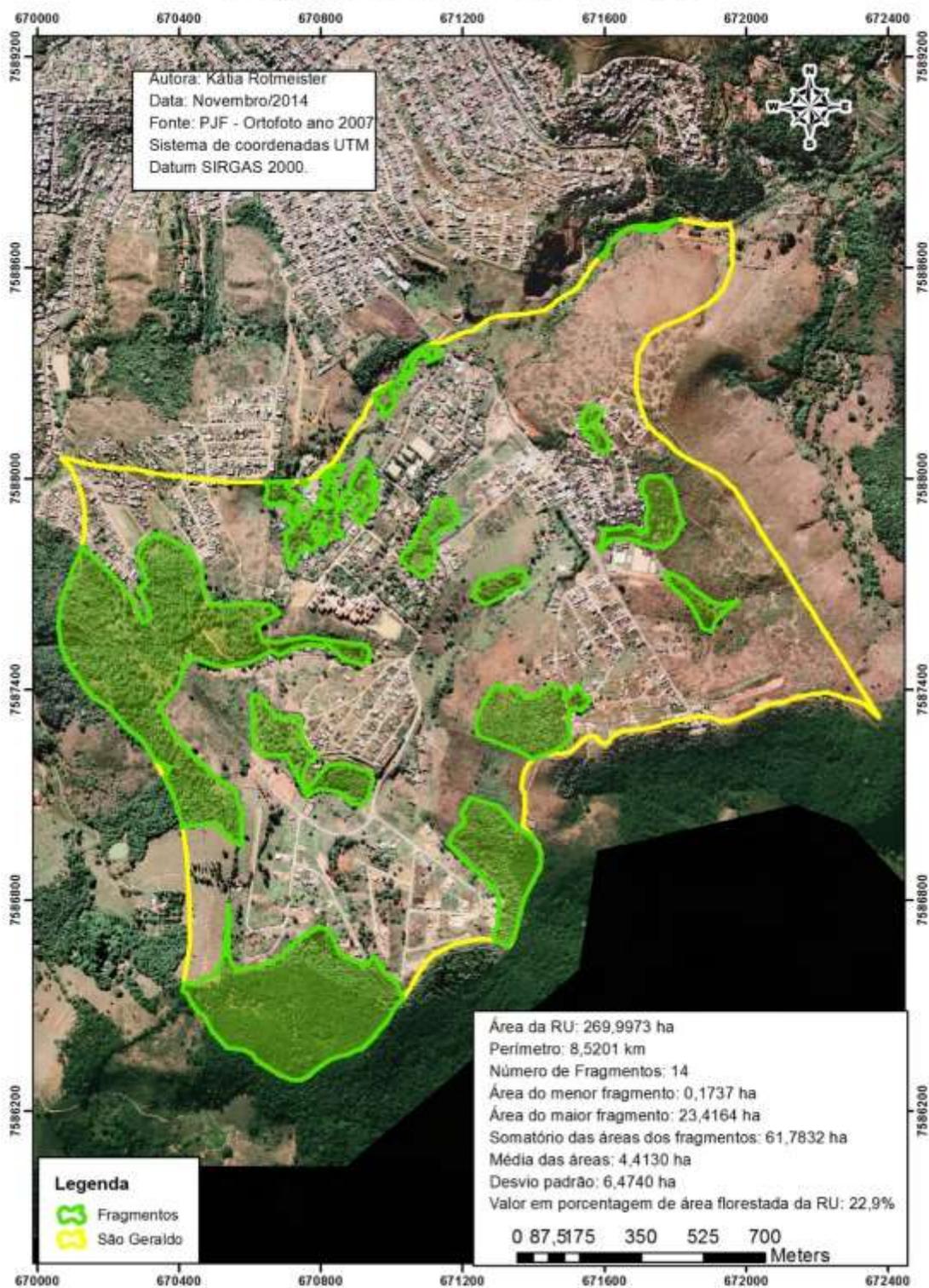


## Anexo 87



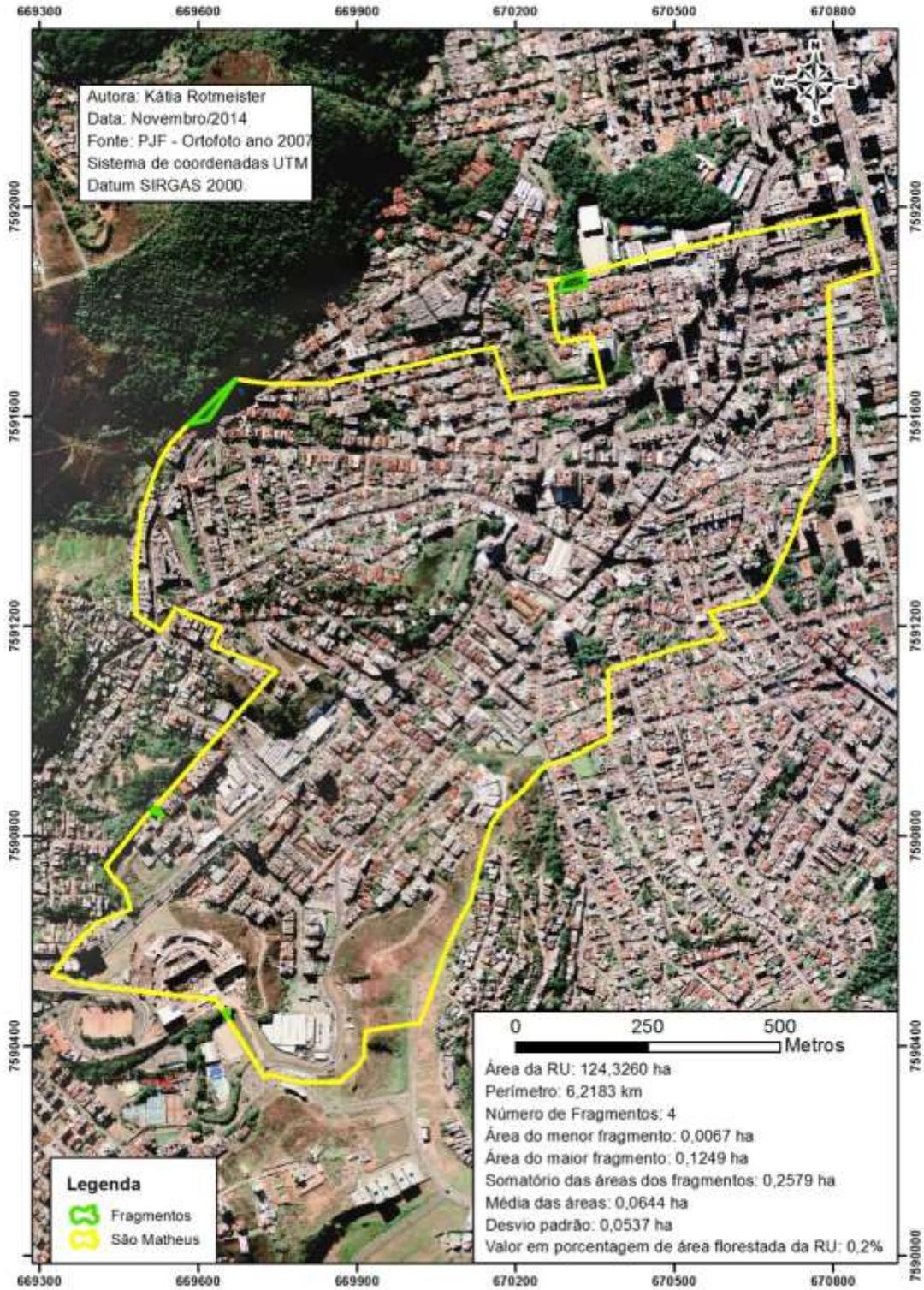
## Anexo 88

## Região Urbana - São Geraldo



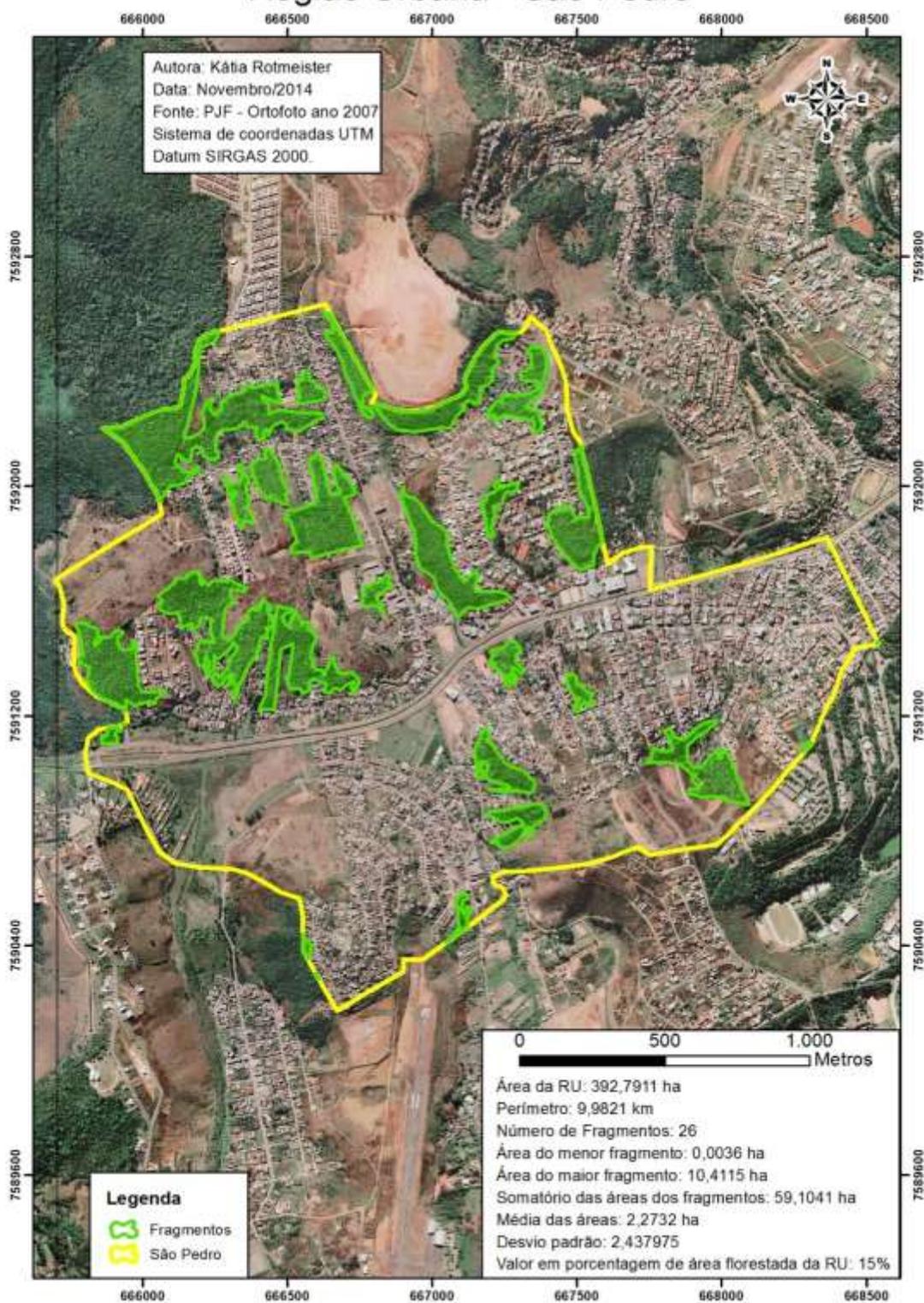
Anexo 89

Região Urbana - São Matheus



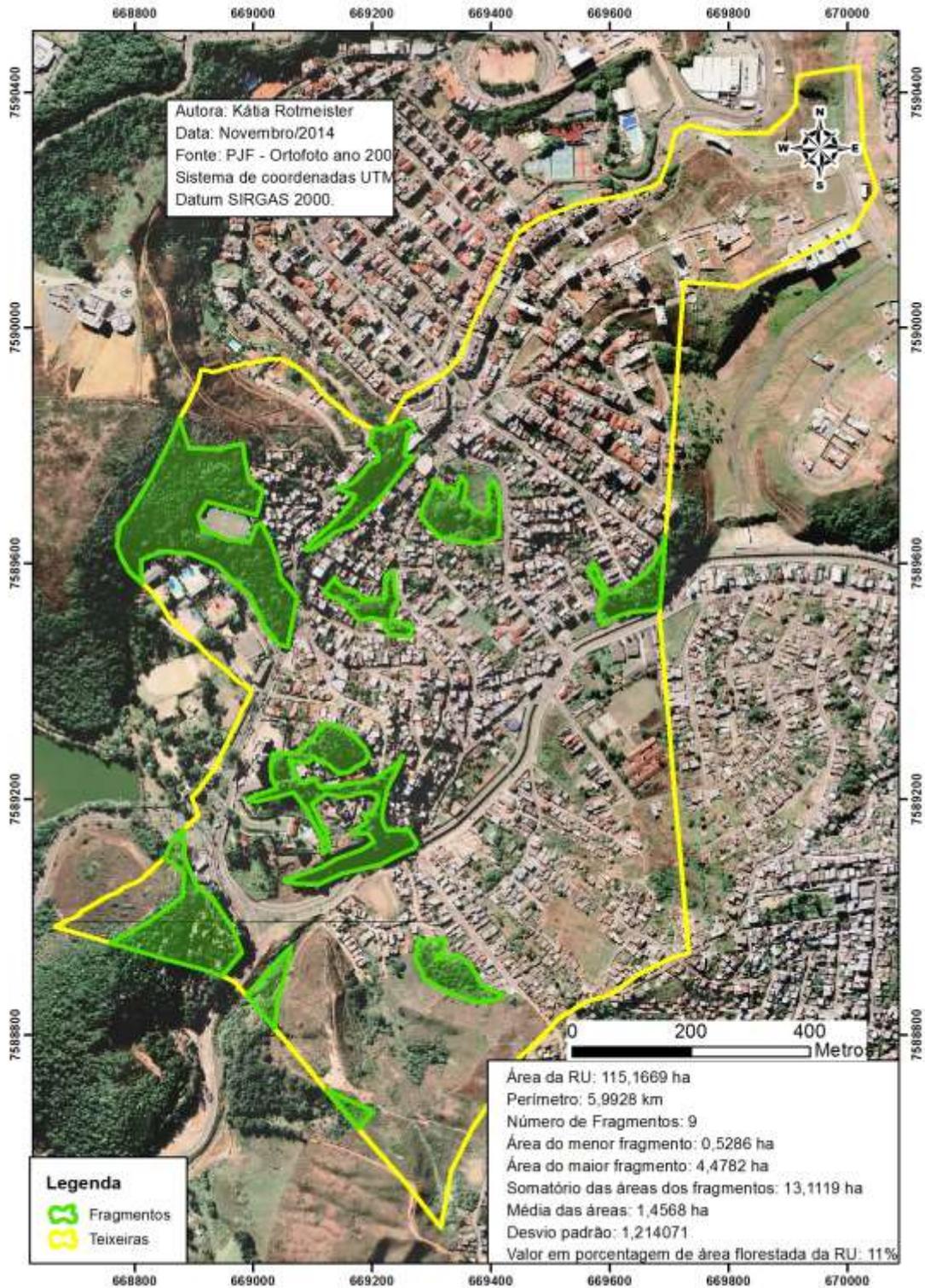
## Anexo 90

## Região Urbana - São Pedro



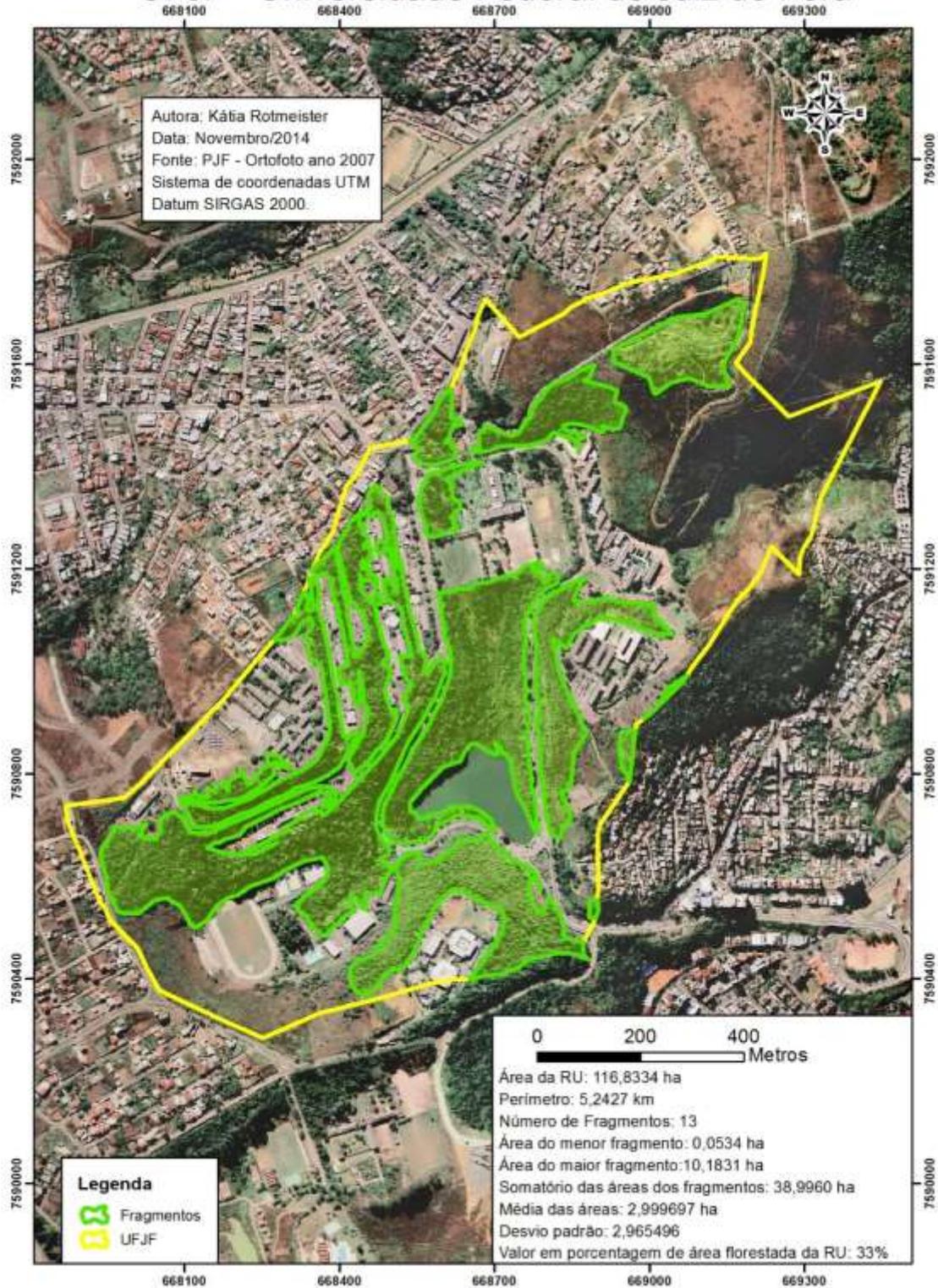
Anexo 91

Região Urbana - Teixeira



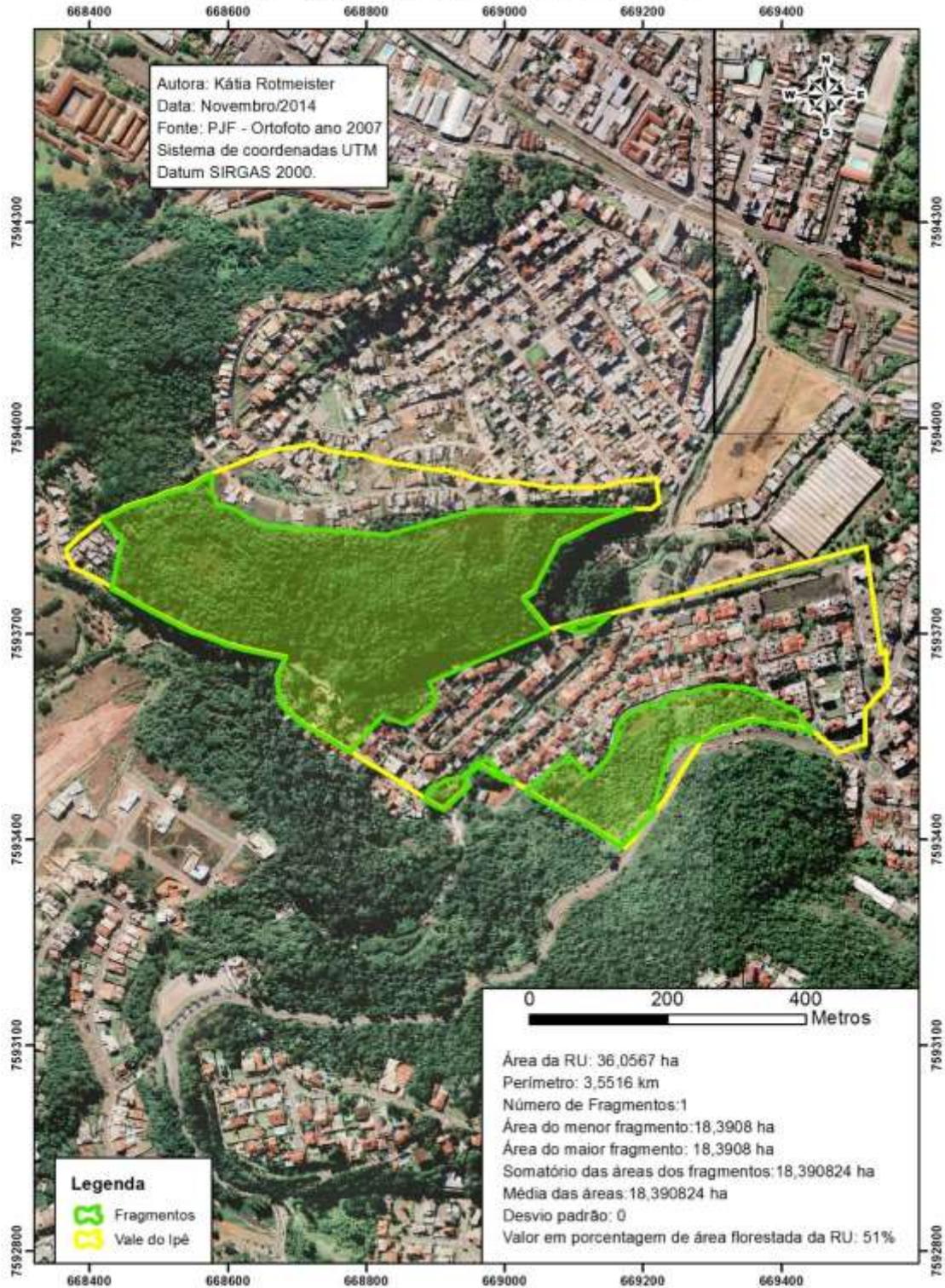
## Anexo 92

## UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora



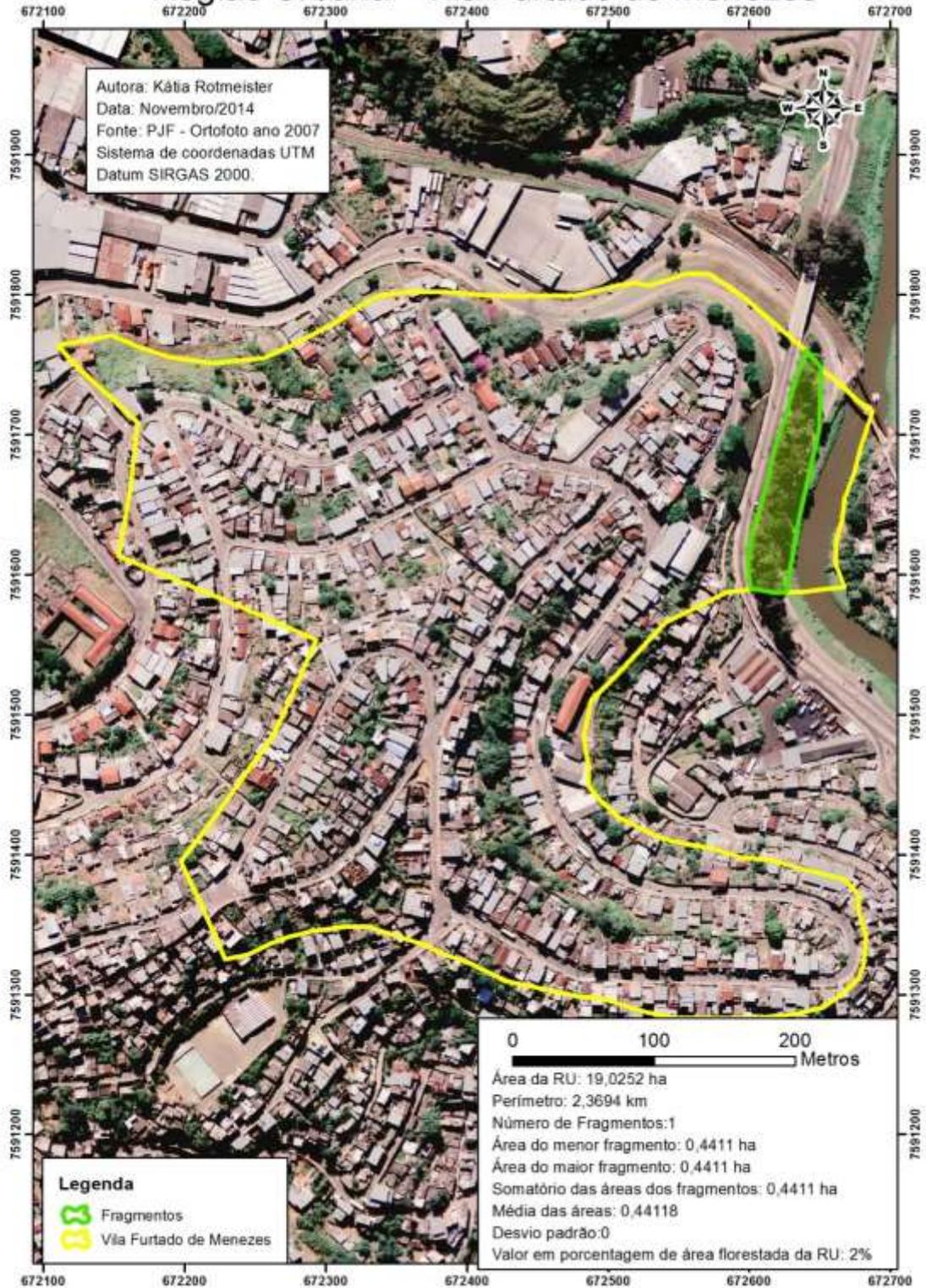
Anexo 93

Região Urbana - Vale do Ipê



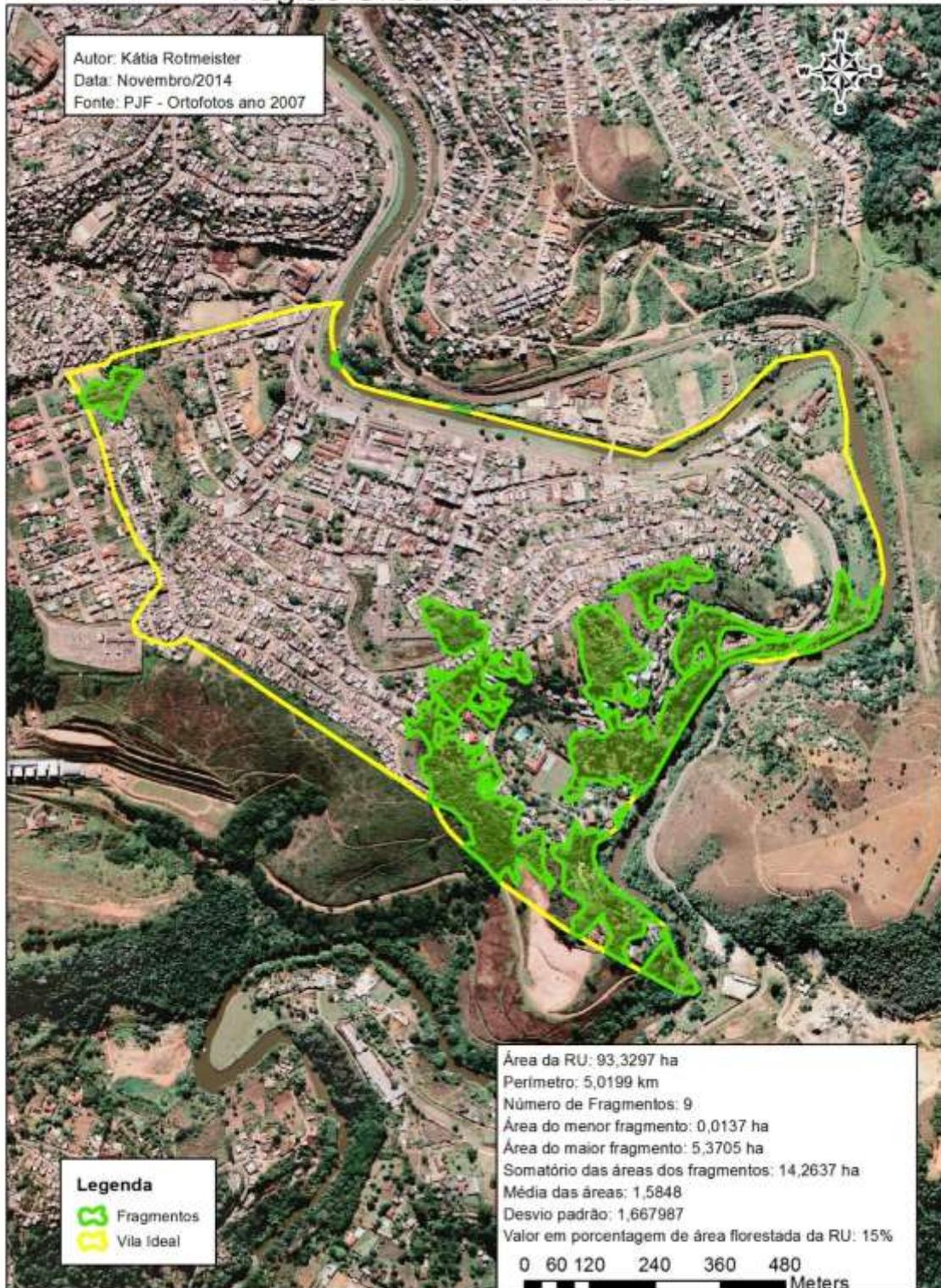
## Anexo 94

## Região Urbana - Vila Furtado de Menezes



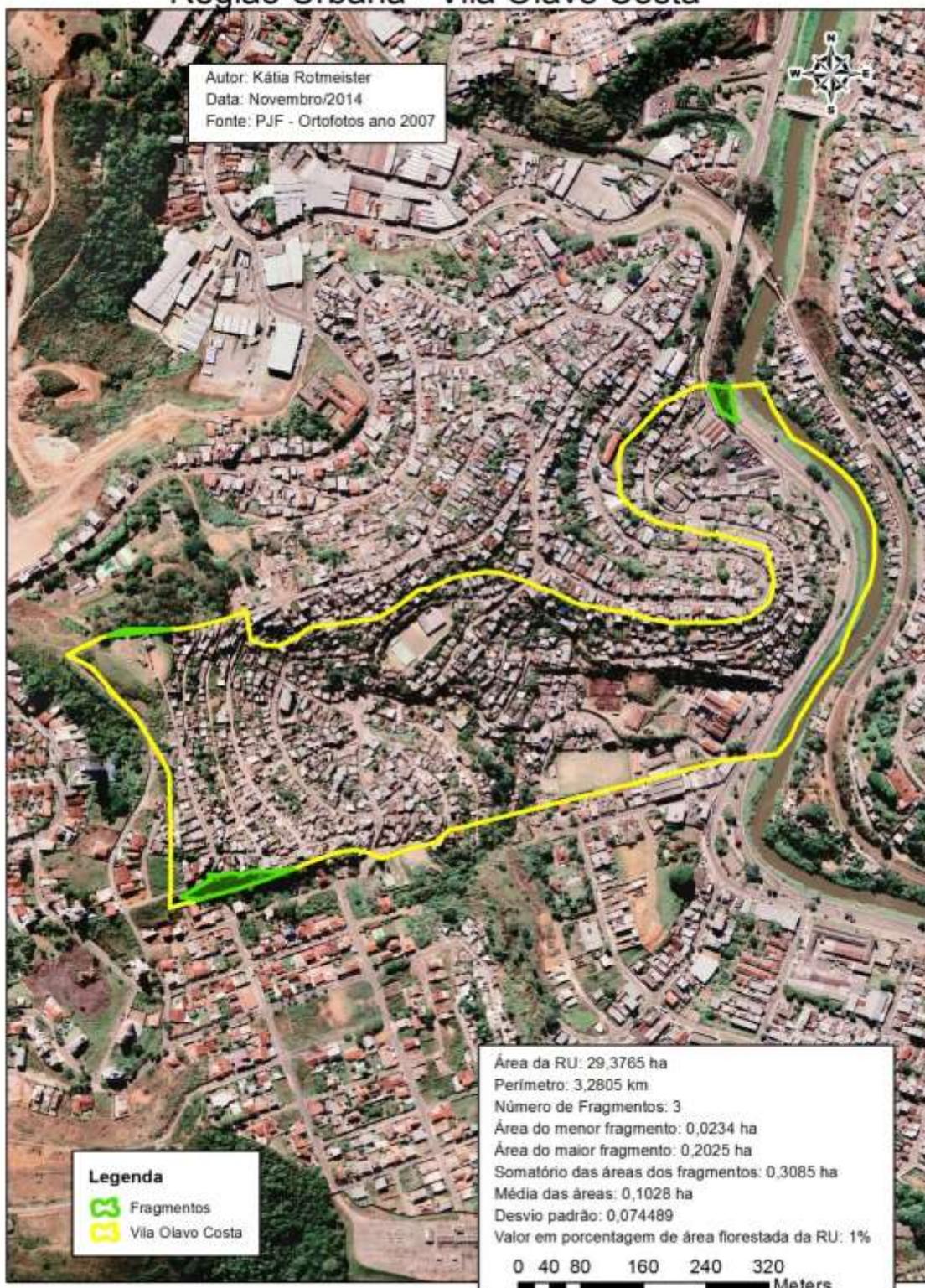
## Anexo 95

## Região Urbana - Vila Ideal



## Anexo 96

## Região Urbana - Vila Olavo Costa



## Anexo 97

## Região Urbana - Vila Ozanam



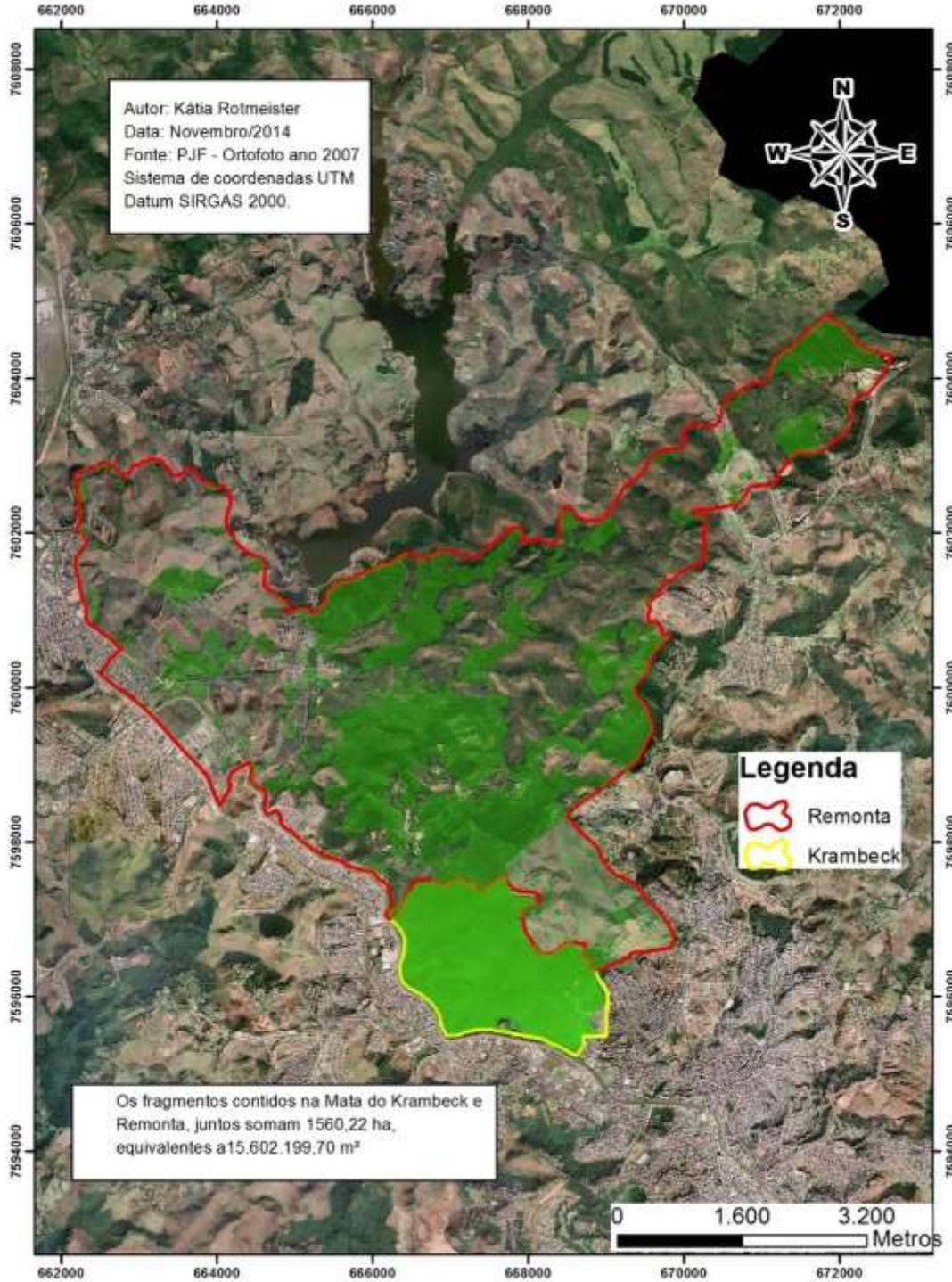
## Anexo 98

## Região Urbana - Vitorino Braga



Anexo 99

Região de Planejamento Grama - Krambeck e Remonta



Anexo 100

Região Urbana - Grama - Fazenda Primavera

