

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**ANÁLISE AMBIENTAL DE BACIAS HIDROGRÁFICAS COM BASE
NA FRAGMENTAÇÃO DA PAISAGEM: MUNICÍPIO DE GETÚLIO
VARGAS (RS).**

MANOELA SMANIOTTO

SÃO CARLOS – SP
2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**ANÁLISE AMBIENTAL DE BACIAS HIDROGRÁFICAS COM BASE
NA FRAGMENTAÇÃO DA PAISAGEM: MUNICÍPIO DE GETÚLIO
VARGAS (RS).**

Manoela Smaniotto

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais, Área de Concentração em Ecologia e Recursos Naturais.

SÃO CARLOS – SP
2007

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S635aa Smaniotto, Manoela.
Análise ambiental de bacias hidrográficas com base na fragmentação da paisagem: Município de Getúlio Vargas (RS). / Manoela Smaniotto -- São Carlos : UFSCar, 2007.
116 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2007.

1. Ecologia. 2. Bacias hidrográficas. 3. Solo - usos. 4. Sistemas de informação geográfica. 5. Métricas da paisagem. I. Título.

CDD: 574.5 (20a)

Manoela Smanioto

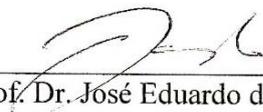
**ANÁLISE AMBIENTAL DE BACIAS HIDROGRÁFICAS
COM BASE NA FRAGMENTAÇÃO DA PAISAGEM:
MUNICÍPIO DE GETÚLIO VARGAS (RS)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

Aprovada em 23 de fevereiro de 2007

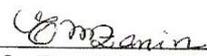
BANCA EXAMINADORA

Presidente



Prof. Dr. José Eduardo dos Santos
(Orientador)

1º Examinador



Profa. Dra. Elisabete Maria Zanin
URI/ERECHIM-RS

2º Examinador



Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha
USP/SÃO PAULO-SP

Castigado pelo sol, batido pelos ventos, lavado pela enxurrada – o solo se aniquila, cedendo lugar ao deserto. Aqui, a terra é batida, de calva à mostra; ali, são os bancos de areia que se avolumam assustadoramente; acolá, são seixos que emergem da corrosão das águas.

A terra está despida: já não tem vegetais que lhe dêem o tapete das folhas secas com que evitar a evapotranspiração; já não há copas de árvores que amortecem a violência dos temporais; galhos e caules não mais existem para canalizarem, com brandura, a água das chuvas ao solo; já não há raízes que facilitem a capilaridade, nem radículas que aprofundem a infiltração; nem troncos que se oponham à enxurrada; nem anteparo ao vento, nem proteção contra o frio, nem sombra que amenize o calor.

É o machado impiedoso a devastar as últimas florestas, a derrubar os últimos troncos. Também os últimos gigantes florestais – e apenas ficam, como testemunho do passado, alguns esqueletos de árvores secas em meio à paisagem desértica, com seus galhos retorcidos, semelhando braços levantados para o céu, clamando piedade.

Já não há sombras, nem flores, nem perfume, nem frutas. Nem música de vento nem gorjeios de aves, nem carícia de brisa, nem pipilos nos ninhos.

Henrique Luiz Roessler, 1960.

*Aos meus pais, por tornarem tudo possível;
Ao Adriano, por acreditar que seria possível;
Com amor, dedico esse trabalho.*

AGRADECIMENTOS

À Deus, por tudo que vivi e aprendi e pelas pessoas que colocou em meu caminho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Eduardo dos Santos, pela grande oportunidade da orientação, pelas sugestões, correções e por tornar possível um sonho.

À Prof^a. Dr^a. Elisabete Maria Zanin, por sempre acreditar em mim, pela amizade, paciência e atenção. Por estar presente desde o início, sempre.

Ao Prof. Dr. Carlos Henke de Oliveira, pela ajuda, estímulo, críticas e atenção. Por querer que eu fizesse sempre o melhor, e por me fazer entender coisas que eu nunca pensei que fosse conseguir.

Ao Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha pelas críticas e sugestões.

Ao Prof. Vanderlei Secreti Decian pela ajuda em vários detalhes do desenvolvimento desse trabalho.

À grande amiga Roberta Malinowski, pela ajuda em diversas etapas da realização desse trabalho, sempre com a maior disposição.

À Franciele Rosset, pelas conversas, sugestões e pela ajuda em diversos detalhes necessários para a realização desse trabalho. Agradeço também pela valiosa amizade que construímos no decorrer destes anos de trabalho.

Aos amigos do LAPA, em especial Luiz Eduardo Moschini e Ângela Terumi Fushita pela ajuda, incentivo e apoio, além da maravilhosa amizade.

Ao CT-Hidro do CNPq, pelo apoio financeiro.

Aos meus pais, pelo incentivo, pelas oportunidades que me proporcionaram. Eles foram a peça fundamental para que chegasse até aqui. Agradeço infinitamente a eles, por acreditarem que a educação é tudo na vida e sempre criarem oportunidades para crescer sempre mais.

Ao Adriano Zanin, meu noivo, companheiro, amigo, parceiro. Pela paciência, pela atenção, pelo estímulo, pela ajuda. Mas acima de tudo, pelo amor que enche meu coração de alegria.

À minha irmã Alessandra Smaniotto, pela amizade, companheirismo e pela ajuda com sugestões e discussões.

Aos meus avós, pela presença constante em minha vida.

Ao meu tio Paulo Henrique, pelo apoio e pela amizade.

À todas as pessoas da minha família que compreenderam com carinho meus momentos de estresse e minhas ausências.

À minha maravilhosa amiga Cristiane Menegatt, pelos anos de amizade valorosa, por me apoiar, incentivar e ajudar sempre. Enfim, por estar presente em todos os momentos (bons e ruins) da minha vida.

Aos meus queridos amigos de Erechim e São Carlos, em especial João Vicente, Liliana, Fernando, Luciana, Daniela, Rose, Mônica, Karina, Simone, Jussara, Priscila, Jane, Musa, Alexandre, Juliano, Airton e Osmar. Muito obrigado pelo incentivo que me deram cada um a sua forma. Muito obrigada em especial aos amigos de São Carlos que me aceitaram em suas casas com o maior carinho.

Enfim, a todas as pessoas que amo, que me ajudaram das mais diversas formas agradeço do fundo do meu coração.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xii
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xiv
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	8
3 MATERIAIS E MÉTODOS	9
3.1 Área de Estudos	9
3.2 Procedimentos metodológicos	11
3.2.1 <i>Caracterização da área de estudos</i>	12
3.2.2 <i>Delimitação e codificação das bacias hidrográficas</i>	12
3.2.3 <i>Análise dos fragmentos de vegetação arbórea</i>	15
3.2.3.1 <i>Área e densidade</i>	16
3.2.3.2 <i>Forma</i>	16
3.2.3.3 <i>Área de interior</i>	16
3.2.3.4 <i>Isolamento e proximidade</i>	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1 Caracterização da área de estudos	18
4.2 Análise dos fragmentos de vegetação arbórea	28
4.2.1 <i>Área</i>	29
4.2.2 <i>Forma</i>	31
4.2.3 <i>Área de Interior</i>	38
4.2.4 <i>Isolamento e Proximidade</i>	46
4.3 Análise do Comprometimento Ambiental das Unidades de Gerenciamento da paisagem	68
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
6 REFERÊNCIAS	74
APÊNDICES	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Localização geográfica do município de Getúlio Vargas (RS).....	9
Figura 2.	Descrição sumária das etapas de trabalho.....	11
Figura 3.	Exemplos de delimitação e codificação de Bacias Hidrográficas baseadas no método de Otto Pfafstetter. Fonte: SILVA, 2005.....	13
Figura 4.	Codificação das Ottobacias para a América do Sul – Nível 1. Fonte: Agência Nacional de Águas, 2006.....	14
Figura 5.	Codificação das Ottobacias para o Brasil – Nível 2. Fonte: Agência Nacional de Águas, 2006.....	15
Figura 6.	Um idades de Gerenciamento (UG) do município de Getúlio Vargas (RS).....	18
Figura 7.	Rede hidrográfica do município de Getúlio Vargas (RS). Org. SMANIOTTO, M. (2007). Fotos: SMANIOTTO, 2007.....	19
Figura 8.	Rede hidrografia das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.....	20
Figura 9.	Malha viária do município de Getúlio Vargas (RS).....	21
Figura 10.	Carta de Hipsometria do município de Getúlio Vargas (RS) das Unidades de Gerenciamento da paisagem.....	22
Figura 11.	Carta de Clinografia do município de Getúlio Vargas (RS).....	23
Figura 12.	Carta de Clinografia das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.....	24
Figura 13.	Tipos de uso e ocupação da terra encontrados para o município de Getúlio Vargas (RS). Fotos: SMANIOTTO (2007).....	26
Figura 14.	Carta de usos da terra para o município de Getúlio Vargas (RS).....	27
Figura 15.	Carta de usos da terra para as UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.....	28
Figura 16.	Fragmentos de vegetação arbórea classificados por tamanho (ha) para as UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.....	31
Figura 17.	Frequência relativa das classes de tamanho dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.....	33
Figura 18.	Influência da complexidade da forma do fragmento sobre a área exposta aos efeitos de borda. Fonte: BENNETT, 2003.....	34
Figura 19.	Frequência relativa das classes de FRAC dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.....	35
Figura 20.	Cartas temáticas da métrica Índice de Dimensão Fractal (FRAC) calculada para as manchas das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.....	36
Figura 21.	Frequência relativa das classes de CIRCLE dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.....	37
Figura 22.	Cartas temáticas da métrica Círculo Circunscrito Relacionado (CIRCLE) calculada para as manchas das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.....	38
Figura 23.	Frequência relativa das classes de CORE dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.....	40

Figura 24.	Cartas temáticas da métrica Área Core (CORE) calculada para as manchas das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.....	41
Figura 25.	Frequência relativa das classes de N CORE dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.....	42
Figura 26.	Cartas temáticas da métrica Número de Áreas Core (N CORE) calculada para as manchas das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.....	43
Figura 27.	Frequência relativa das classes de CAI dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.....	44
Figura 28.	Cartas temáticas da métrica Índice de área de interior (CAI) calculada para as manchas das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.....	45
Figura 29.	Frequência relativa das classes de PROX dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.....	48
Figura 30.	Cartas temáticas da métrica índice de proximidade (PROX) calculada para as manchas das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.....	49
Figura 31.	Frequência relativa das classes de ENN dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.....	51
Figura 32.	Cartas temáticas da métrica distância euclidiana do vizinho mais próximo (ENN) calculada para as manchas das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.....	51
Figura 33.	Fragmentos de vegetação arbórea e rede hidrográfica da Unidade de Gerenciamento 1.....	53
Figura 34.	Análise dos Componentes Principais (PCA) realizado com base nas métricas geradas pelo <i>software</i> FRAGSTATS para cada Unidade de Gerenciamento da Paisagem.....	54
Figura 35.	Carta temática das APPs no entorno dos recursos hídricos e fragmentos de vegetação arbórea encontrados na UG 1.....	54
Figura 36.	Fragmentos de vegetação arbórea e rede hidrográfica da Unidade de Gerenciamento 2.....	55
Figura 37.	Maior fragmento de vegetação arbórea encontrado na UG 2 (vista parcial). Foto: SMANIOTTO, 2007.....	56
Figura 38.	Carta temática das APPs no entorno dos recursos hídricos e fragmentos de vegetação arbórea encontrados na UG 2.....	57
Figura 39.	Maior fragmento de vegetação arbórea encontrado na UG 3 (vista parcial). Foto: SMANIOTTO, 2007.....	58
Figura 40.	Fragmentos de vegetação arbórea e rede hidrográfica da Unidade de Gerenciamento 3.....	59
Figura 41.	Carta temática das APPs no entorno dos recursos hídricos e fragmentos de vegetação arbórea encontrados na UG 3.....	60
Figura 42.	Conseqüências da falta da mata ciliar: aumento da entrada de sedimentos no rio; erosão. Foto: SMANIOTTO, 2007.....	61
Figura 43.	Área destinada à agricultura na UG 4. Foto: SMANIOTTO, 2007.....	63
Figura 44.	Fragmentos de vegetação arbórea e rede hidrográfica da Unidade de Gerenciamento 4.....	63
Figura 45.	Carta temática das APPs no entorno dos recursos hídricos e fragmentos de vegetação arbórea encontrados na UG 4.....	64

Figura 46. Gradiente de comprometimento ambiental com o aumento do grau de fragmentação das Unidades de Gerenciamento delimitadas no município de Getúlio Vargas (RS). Org. SMANIOTTO, M. (2007)..... 68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Unidades de Gerenciamento, seu respectivo código de ottobacia e área ocupada (em ha e %).	18
Tabela 2.	Rio Principal, Comprimento de Drenagem (km), Densidade de Drenagem (m/ha) e padrão de drenagem de acordo com o DNAEE-ESC (1980, apud OLIVEIRA, 1996) de cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.	21
Tabela 3.	Área (em ha e %) ocupada por cada classe hipsométrica nas UGs e no município como um todo.	22
Tabela 4.	Área (em ha e %) ocupada por cada classe clinográfica nas UGs e no município como um todo.	24
Tabela 5.	Área (em ha e %) ocupada por cada classe de uso e ocupação da terra nas UGs e no município como um todo.	25
Tabela 6.	Número de fragmentos e densidade dos mesmos (frag/ha) encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.	29
Tabela 7.	Fragmentos de vegetação arbórea encontrados em cada Unidade de Gerenciamento da paisagem distribuídos em classes de tamanho (número absoluto e relativo) e área (absoluta e relativa).	32
Tabela 8.	Métricas de área e densidade em nível <i>class</i> : área média dos fragmentos (AREA_MN) e Índice da maior mancha (LPI) para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.	33
Tabela 9.	Métricas de forma em nível <i>class</i> : índice de dimensão fractal médio (FRAC_MN) e círculo circunscrito relacionado médio (CIRCLE_MN) para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.	35
Tabela 10.	Métricas de área de interior em nível <i>class</i> : área <i>core</i> média (CORE_MN) e índice de área <i>core</i> (CAI_MN) para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.	39
Tabela 11.	Número e frequência relativa das manchas que apresentaram valor zero para a métrica CAI em cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.	44
Tabela 12.	Métricas de isolamento e proximidade no nível <i>class</i> : índice de proximidade médio (PROX_MN) e distância euclidiana média do vizinho mais próximo (ENN_MN) para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.	48
Tabela 13.	Características gerais e dos fragmentos e ações propostas para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem delimitadas para a área de estudos.	65
Tabela 14.	Distribuição do número de imóveis e área total, segundo a categoria de imóvel rural para o município de Getúlio Vargas (RS).	72

RESUMO

A composição e a estrutura da paisagem mudam continuamente no espaço e no tempo, devido principalmente às interações entre o ambiente natural e as atividades humanas, resultando na quebra da estabilidade dos elementos individuais da paisagem e na mudança da sua estrutura espacial, sendo que a fragmentação de habitats é um dos resultados mais visíveis dessas mudanças. Nesse contexto, esse trabalho teve como objetivo realizar a caracterização e o diagnóstico ambiental das Bacias Hidrográficas do município de Getúlio Vargas (RS), baseada na análise qualitativa e quantitativa dos fragmentos de vegetação arbórea. O procedimento metodológico envolveu primeiramente a separação do município em Unidades de Gerenciamento (UG) da paisagem, que foi realizada por meio da delimitação de Bacias Hidrográficas utilizando o método proposto por Otto Pfafstetter. Em seguida, realizou-se a caracterização e diagnóstico ambiental das Unidades de Gerenciamento, gerando cartas referentes à hidrografia, malha viária, hipsometria, clinografia e usos da terra para cada uma das unidades, utilizando-se os SIGs IDRISI e MAPINFO. Em seguida, realizou-se a análise qualitativa e quantitativa dos fragmentos de vegetação arbórea, por meio da utilização do *software* FRAGSTAS versão 3.3, que calcula métricas ou índices que quantificam a composição e a configuração da paisagem. Nesse trabalho, utilizaram-se as seguintes métricas: área, índice de dimensão fractal, círculo circunscrito relacionado, área *core*, número de áreas *core*, índice de áreas *core*, índice de proximidade e distância euclidiana do vizinho mais próximo. Os resultados indicaram a tendência das unidades com terreno mais declivoso apresentarem maior percentagem de área ocupada por vegetação arbórea, enquanto nas unidades com declividades menores a percentagem de vegetação arbórea encontrada foi bem menor. O gradiente de comprometimento da qualidade ambiental das unidades de gerenciamento aponta para um maior comprometimento UG 4, onde a percentagem de área ocupada por vegetação arbórea foi a menor encontrada. Além disso, nessa unidade os fragmentos possuem a menor área média, e os índices de isolamento e proximidade apontam para fragmentos menores, mais isolados e menos contíguos. A segunda unidade mais comprometida é a UG 3, onde está localizada a área urbana do município e o rio que forma a bacia de captação da companhia de saneamento. Apesar de possuir os dois maiores fragmentos encontrados na área de estudos e valores maiores de área *core*, os valores encontrados nas métricas de isolamento e proximidade mostram um comprometimento dessa unidade. As UGs 1 e 2 são as menos comprometidas ambientalmente, visto que, além de possuírem as maiores percentagens de área ocupada por vegetação arbórea, as métricas calculadas indicaram a existência de manchas maiores, menos isoladas e mais contíguas. Esses resultados poderão ser utilizados para subsidiar ações que visem a melhoria da qualidade dos fragmentos de vegetação arbórea, para que possam cumprir plenamente as suas funções ecológicas e contribuir para a sustentabilidade das bacias hidrográficas e, conseqüentemente, para a manutenção e melhoria da qualidade dos recursos hídricos locais.

ABSTRACT

The landscape composition and structure continuously change in space and time, due mainly to the interactions between the natural environment and the human activities, resulting in the break of the stability of the individual elements of the landscape and in the change of its space structure, being that the habitat fragmentation is one of the results most visible of these changes. In this context, this work had as objective to realize the characterization and diagnosis of the watersheds in Getulio Vargas (RS), based in the qualitative and quantitative analysis of the vegetation fragments. The methodological procedure first involved the separation of the municipality area in Management Units (MU) of the Landscape, which was realized by means of the delimitation of watersheds using the Otto Pfafstetter method. After that, it was made the characterization and ambient diagnosis of the Management Units, generating thematic letters related to the hydrography, road net, hipsometry, clinography and uses of the land for each one of the units, using itself SIGs IDRISI and MAPINFO. After that, it was realized a qualitative and quantitative analysis of the vegetation fragments, by means of the use of software FRAGSTAS version 3.3, that it calculates metrics or indices that quantify the composition and the configuration of the landscape. In this work, we used the following metrics: area, fractal dimension index, related circumscribing circle, core area, number of core areas, core area index, proximity index and Euclidean nearest neighbor distance. The results indicated the trend of the units with more declivous land to present greater percentage of area occupied by vegetation, while in the units with lesser declivities the percentage of vegetation was lesser. The compromising gradient of the ambient quality of the units of management shows a bigger compromising of MU 4, where the percentage of area occupied by vegetation was the smaller of the units. Moreover, in this unit the fragments possess the lesser average area, and the indices of isolation and proximity point to minor, more isolated and less contiguous fragments. The second most compromised unit is MU 3, where it is located the urban area of the municipality and the river that it supplies water to the city. Although to possess the two biggest fragments founded in the study area and the biggest values of core area, this unit is compromised in what it says respect to the isolation and proximity. MUs 1 and 2 are less compromised, since, beyond possessing the biggest percentages area occupied by vegetation, the calculated metrics had pointed the existence of bigger, less isolated and more contiguous patches. These results could be used to subsidize actions that aim at the improvement of the vegetation fragments, so that they can fulfill fully its ecological functions and contribute for the watersheds sustainability and for the maintenance and improvement of the water resources quality.

1 INTRODUÇÃO

A gestão ambiental pode ser caracterizada como um processo de articulação das ações dos diferentes atores sociais que ocupam certo espaço, com o objetivo de garantir a adequação dos meios de exploração dos recursos ambientais às especificidades do meio ambiente, por meio de princípios e diretrizes previamente definidos (LANNA, 2000). Além disso, a gestão ambiental também busca administrar o uso dos recursos naturais por meio de ações que visem manter ou recuperar a qualidade do meio ambiente (PIRES, 1995).

A integração entre a gestão ambiental e a gestão de recursos hídricos torna-se evidente quando as águas são consideradas um recurso natural. No entendimento de alguns especialistas, elas deveriam estar inseridas na gestão ambiental a ser exercida por meio do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) estabelecido mediante a Lei Federal 6.938/81 (MUÑOZ, 2000).

A gestão ambiental é pautada em diversas interfaces que colaboram para que seu papel seja cumprido plenamente: a política ambiental, o gerenciamento ambiental, o método de gerenciamento ambiental e o sistema de gerenciamento ambiental. Para que a Gestão Ambiental seja eficiente, necessita estar pautada nesses constituintes que juntos contribuem para a realização e execução do Planejamento Ambiental. Dentro desse contexto, a gestão dos recursos hídricos também deve ser pautada nesses constituintes, que mais especificamente incluem a política das águas, o plano de uso, controle e proteção das águas e o gerenciamento das águas.

O Planejamento Ambiental surgiu, principalmente nas três últimas décadas, em razão do aumento dramático da competição por terras, água, recursos energéticos e biológicos (SANTOS, 2004). Essa competição conduziu à necessidade da organização do uso e ocupação da terra, compatibilizando esses usos com a proteção de ambientes ameaçados, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das populações. Dessa forma, o planejamento ambiental busca uma solução para os conflitos que possam ocorrer entre as metas da conservação ambiental e do desenvolvimento tecnológico.

A primeira etapa no processo de Planejamento Ambiental consiste no conhecimento do ambiente. Esta fase é conhecida como Caracterização e Análise Ambiental, e exige

tempo e recursos para conhecer as características dos diversos compartimentos ambientais na área de estudo e classificá-los conforme sua capacidade para absorver os diferentes usos antrópicos, considerando os riscos que cada atividade pode oferecer (PIRES, 1995).

Para que essa etapa seja cumprida de forma eficaz, é de fundamental importância a delimitação de uma área de trabalho adequada. Para Santos (2004), essa é uma tarefa extremamente difícil não só pela dificuldade em delimitar a área de contenção de impactos, de pressões e fenômenos, como também pela variedade de escalas necessárias para avaliação dos núcleos alvo focados. Lanna (2000) fala sobre uma certa dificuldade de se trabalhar com espaços geográficos demasiadamente grandes considerando-se todas as dimensões da gestão ambiental impôs a necessidade de delimitarem-se áreas geográficas mais restritas, que contenham a maioria das relações causa-efeito, sem se tornarem muito complexas.

Diversos autores reconhecem a eficiência do uso da bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento, considerando-se que *“não há qualquer área de terra, por menor que seja, que não se integre a uma bacia hidrográfica”* (SANTOS, 2004 p.40-41).

No Brasil, a resolução 001/86 do CONAMA declara, no artigo 5º item III: “definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada de área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”. Além disso, a FAO (Foods and Agriculture Organization), desde a década de 70 recomenda que o planejamento adequado de bacias hidrográficas é fundamental para a conservação de regiões tropicais (SANTOS, 2004).

De acordo com Pires et al.(2002), a adoção da bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento possibilita avaliar o seu potencial de desenvolvimento e a sua produtividade biológica, apontando para as melhores formas de aproveitamento dos mesmos, com o mínimo impacto ambiental. Assim, torna-se possível propor uma área de estudo e gerenciamento que englobe uma visão mais ecossistêmica, abrangendo diversos tipos de relações entre os componentes estruturais da mesma.

Dessa forma, o gerenciamento de bacias hidrográficas pode ser caracterizado como um instrumento orientador das ações do poder público e da sociedade no controle do uso dos recursos ambientais pelo homem, na área de abrangência de uma bacia hidrográfica,

com vistas ao desenvolvimento sustentável. No entanto, é importante atentar para o fato de que o gerenciamento de bacias hidrográficas é apenas uma das esferas contempladas pelo gerenciamento de recursos hídricos (LANNA, 1999).

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) são muito empregados no planejamento de bacias hidrográficas, pois auxiliam tanto na busca de conhecimento sobre padrões e processos ecológicos, quanto no apoio a ações de manejo e gestão. Os SIGs trouxeram muitos benefícios à gestão e manejo de bacias hidrográficas, como: capacidade de armazenar, manipular e visualizar uma grande quantidade de dados em um contexto espacializado, integração com modelos ecossistêmicos ou hidrológicos, geração de dados derivados para outras análises, além de apresentarem formas de consulta e visualização de resultados que facilitam a comunicação entre profissionais de diversas formações (BECKER, 2002).

Com a contribuição dos Sistemas de Informações Geográficas, torna-se possível vincular os conceitos ecológicos de bacias hidrográficas aos conceitos da Ecologia da Paisagem.

O primeiro cientista a utilizar o termo “Ecologia da Paisagem” foi o geógrafo alemão Carl Troll (1950, apud FORMAN e GODRON, 1986), que definiu a ciência como sendo o estudo das relações físicas e biológicas que governam as diferentes unidades espaciais da região, considerando as relações verticais (dentro das unidades espaciais) e as horizontais (entre as unidades espaciais). A ecologia, principalmente nas últimas décadas, tem se concentrado nas relações verticais entre plantas, animais, ar, água e solo com relativa homogeneidade das unidades espaciais. Já a Ecologia da Paisagem aprofunda-se no conhecimento das relações horizontais, ou seja, das relações entre as unidades do espaço.

Existem diversas interpretações para o termo “paisagem”. A maior parte das definições inclui invariavelmente uma área contendo um mosaico de manchas ou elementos da paisagem (MCGARIGAL e MARKS, 1995). Para Forman e Godron (1986), a paisagem pode ser definida como uma área composta por um conjunto de sistemas que interagem entre si, e esse padrão se repete em várias escalas.

O conceito de paisagem é variável, dependendo do contexto da pesquisa ou do manejo. Por exemplo, de uma perspectiva da vida selvagem, pode-se definir paisagem como uma área contendo um mosaico de manchas de hábitat. Assim, existem diversas formas de definir-se paisagem, dependendo do fenômeno que está sendo considerado. Se deve atentar para o fato de que a paisagem não é definida pelo tamanho e sim como um mosaico de manchas relevantes para o fenômeno considerado (MCGARIGAL e MARKS, 1995).

A composição e a estrutura da paisagem mudam continuamente no espaço e no tempo. Essas mudanças podem ser atribuídas às complexas interações entre o ambiente natural, diversos organismos e as atividades humanas, resultando na quebra da estabilidade dos elementos individuais no sistema da paisagem e, conseqüentemente, na sua estrutura espacial (LU et al., 2003).

Portanto, a estrutura da paisagem é um resultado das complexas interações entre as forças físicas, biológicas, políticas, econômicas e sociais que atuam sobre ela. Atualmente, muitas paisagens estão sendo influenciadas pelos usos antrópicos da terra. O resultado é um mosaico de paisagem que mistura tanto manchas naturais e como manejadas pelo homem que variam em tamanho, forma e arranjo na paisagem (TURNER, 1998 apud APAN et al., 2002).

Os efeitos deletérios globais e regionais do desmatamento em prol da agropecuária podem ser percebidos por meio da erosão dos solos, da redução na quantidade de chuvas, da perda da capacidade dos solos na retenção da água, intensificação e freqüência de alagamentos, dentre outros (HOUGHTON, 1994).

Além disso, uma das principais conseqüências do desmatamento é a fragmentação de hábitats, que constitui-se num processo onde uma grande e contínua área de hábitat é reduzida em sua extensão e dividida em dois ou mais fragmentos (WILCOVE, 1986 apud PRIMACK e RODRIQUES, 2001). Bender et al. (1998) define a fragmentação como sendo um evento que cria um grande número de manchas de hábitat com uma área consideravelmente menor que o hábitat original.

O processo global de fragmentação de hábitats é, possivelmente, a mais profunda alteração causada pelo homem no meio ambiente. Muitos hábitats que eram quase

contínuos foram transformados em paisagem semelhante a um mosaico (CERQUEIRA, et al., 2003).

Segundo Saunders et al. (1991) os efeitos primários da fragmentação de uma área de vegetação natural são: (i) a alteração do microclima interno e no entorno da mancha e (ii) o isolamento dessa área, impedindo sua ligação com as outras manchas remanescentes na paisagem. Além disso, uma paisagem fragmentada causa mudanças físicas e biogeográficas no ambiente, com a fragmentação de habitats conduzindo à introdução de uma série de novos fatores na história evolutiva das populações naturais, afetando os parâmetros demográficos de natalidade e mortalidade de diferentes espécies (VIANNA e PINHEIRO, 1998). De acordo com Weins (1989 apud BENDER et al., 1998), para muitos organismos, novas manchas de habitat são interpretadas como um ambiente não familiar ou hostil.

Em uma bacia hidrográfica, a fragmentação de áreas naturais está fortemente associada à qualidade da água. Dentre outras funções, a vegetação funciona como uma proteção natural dos recursos hídricos. Com a inexistência da vegetação, ocorre o aumento do escoamento superficial e a erosão do solo causa a entrada de material particulado nos corpos hídricos, podendo levar ao assoreamento dos mesmos, além de alterar os seus padrões de vazão e de volume. A erosão e a diminuição da uniformidade das condições do solo causam a deterioração dos habitats aquáticos, comprometendo a qualidade da água e aumentando os custos do tratamento, além de causar danos aos sistemas de distribuição de água (CANTER, apud MARCOMIN, 2002).

A fragmentação da paisagem resulta na modificação no regime hídrico local pela alteração de vários componentes do ciclo hidrológico. A remoção da vegetação arbórea nativa influencia as taxas de precipitação e evapotranspiração, alterando assim a umidade natural do solo. Além disso, a substituição da vegetação arbórea nativa por cobertura herbácea ou espécies de pastagem contribui para a redução significativa da evapotranspiração e aumentam o escoamento superficial. Assim, a erosão aumenta, contribuindo para o transporte de matéria particulada para os recursos hídricos (SAUNDERS, et al., 1991).

As mudanças causadas pela fragmentação de habitats são fortemente influenciadas por diversas características da paisagem e dos próprios fragmentos de vegetação natural,

como área, forma, extensão da zona exposta aos efeitos de borda, tipo de matriz e o grau de isolamento entre os fragmentos.

Para um melhor entendimento dos principais fatores que a afetam a dinâmica dos fragmentos de vegetação natural, alguns autores propõem diversos índices de estrutura de paisagem (FORMAN e GODRON, 1986; GUSTAFSON e PARKER, 1992; MACGARICAL e MARKS, 1995). Os índices da paisagem (ou métricas da paisagem) tornam possível quantificar com precisão os padrões espaciais da paisagem, que quando relacionados com os processos ecológicos, atingem os objetivos propostos pela Ecologia da Paisagem.

De acordo com Metzger (2003), esses índices (ou métricas) podem ser agrupados em duas categorias: os índices de composição e os de disposição. Os primeiros dão uma idéia de quais unidades estão presentes na paisagem, da riqueza dessas unidades e da área ocupada por elas. Já os segundos permitem quantificar o arranjo espacial dessas unidades em termos de grau de fragmentação e frequência de contato entre as diferentes unidades, o grau de isolamento e conectividade de manchas de unidades semelhantes, além da área, do formato e da complexidade de formas das manchas que compõem o mosaico da paisagem.

O uso de índices de estrutura da paisagem auxilia na quantificação do padrão de uso e ocupação da terra, além de facilitar a compreensão da heterogeneidade espacial e da própria estrutura da paisagem. Dessa forma, os índices (ou métricas) capturam aspectos do padrão da paisagem que são necessários para correlacionar o padrão espacial da paisagem com atributos ambientais importantes e testar hipóteses que relacionam o padrão da paisagem com processos ecológicos e antrópicos (GRIFFITH et al., 2000).

A manutenção da integridade ecológica dos ecossistemas e das funções ambientais implica na manutenção de áreas naturais em condições satisfatórias de tamanho e de qualidade ambiental (PIRES et al., 2004). Para Saunders et al. (1991), o manejo de ambientes fragmentados deve ser realizado em duas esferas: (i) o manejo do sistema natural, ou seja, das dinâmicas das áreas remanescentes e (ii) o manejo das influências externas que atuam no sistema natural.

A proteção da biodiversidade requer o compromisso da proteção integral dos sistemas naturais. As grandes áreas devem ser protegidas em uma estratégia *inter situ*,

embora apenas algumas sejam mantidas na estratégia *in situ* devendo ser considerada uma meta prioritária dos planos de conservação para uma paisagem regional (PIRES, 1999, CAVALINI, 2002).

No entanto, historicamente, a gestão ambiental pautada em princípios ecológicos não constitui uma das maiores preocupações dos tomadores de decisão. A atenção na busca de tentar prevenir os problemas ambientais é bem mais recente, sendo que na maioria dos municípios brasileiros o planejamento ambiental é ainda incipiente e raros são os que entendem a importância de incorporar os fatores ambientais nos processos de gerenciamento e uso dos recursos (PIRES, 1995).

Com o desenvolvimento de um sistema legal de proteção à natureza mais consolidado, diante do esgotamento dos recursos naturais e frente ao agravamento dos problemas ambientais com implicações sócio-econômicas, o planejamento ambiental voltado à conservação da biodiversidade tem pautado cada vez mais as decisões dos atores sociais, visto que os aspectos ambientais são condicionantes da qualidade de vida das populações (PIRES, 1995).

De acordo com Houghton (1991), se mantiverem-se os índices de desmatamento, a agricultura e a pecuária irão eliminar as florestas tropicais em aproximadamente 100 anos. Se os índices de desmatamento aumentarem, a maior parte das florestas tropicais será eliminada na metade desse tempo. Essa predição enfatiza a necessidade de mudança na maneira como os ecossistemas são manejados, que deve ocorrer de maneira sustentável.

Apesar de, na maioria das vezes, o desenvolvimento econômico desvincular a humanidade da natureza, a civilização ainda depende do ambiente natural, não apenas para energia e materiais, mas também para os processos vitais de manutenção da vida. As leis básicas da natureza não foram revogadas, apenas suas feições quantitativas mudaram, à medida que a população humana e seu prodigioso consumo de energia causaram sérias alterações no ambiente. Dessa forma, a sobrevivência dos seres humanos depende do conhecimento e da ação inteligente para preservar e melhorar a qualidade ambiental por meio de uma tecnologia harmoniosa e não prejudicial (ODUM, 1983).

2 OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização e o diagnóstico ambiental das Bacias Hidrográficas do município de Getúlio Vargas (RS), baseada na análise qualitativa e quantitativa dos fragmentos de vegetação arbórea e sua relação com os fatores físicos, biológicos e sócio-econômicos, que atuam diretamente sobre a qualidade dos recursos hídricos locais na perspectiva de gerar subsídios para a implementação de políticas públicas voltadas ao planejamento ambiental que atenda a conservação da biodiversidade.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de Estudos

O município de Getúlio Vargas está localizado na região Norte do estado do Rio Grande do Sul, na Microrregião Geográfica de Erechim (RS), entre as coordenadas $27^{\circ}43'59''$ e $27^{\circ}58'27''$ S e $52^{\circ}16'26''$ e $52^{\circ}04'04''$ W (**Figura 1**). Limita-se ao Norte com os municípios de Erechim e Áurea, ao Sul com o município de Sertão, a Leste com os municípios de Floriano Peixoto e Charrua e a Oeste com os municípios de Erebangó e Estação. As principais vias de acesso que ligam o município aos demais municípios do estado são as rodovias RS 135 e RS 475.

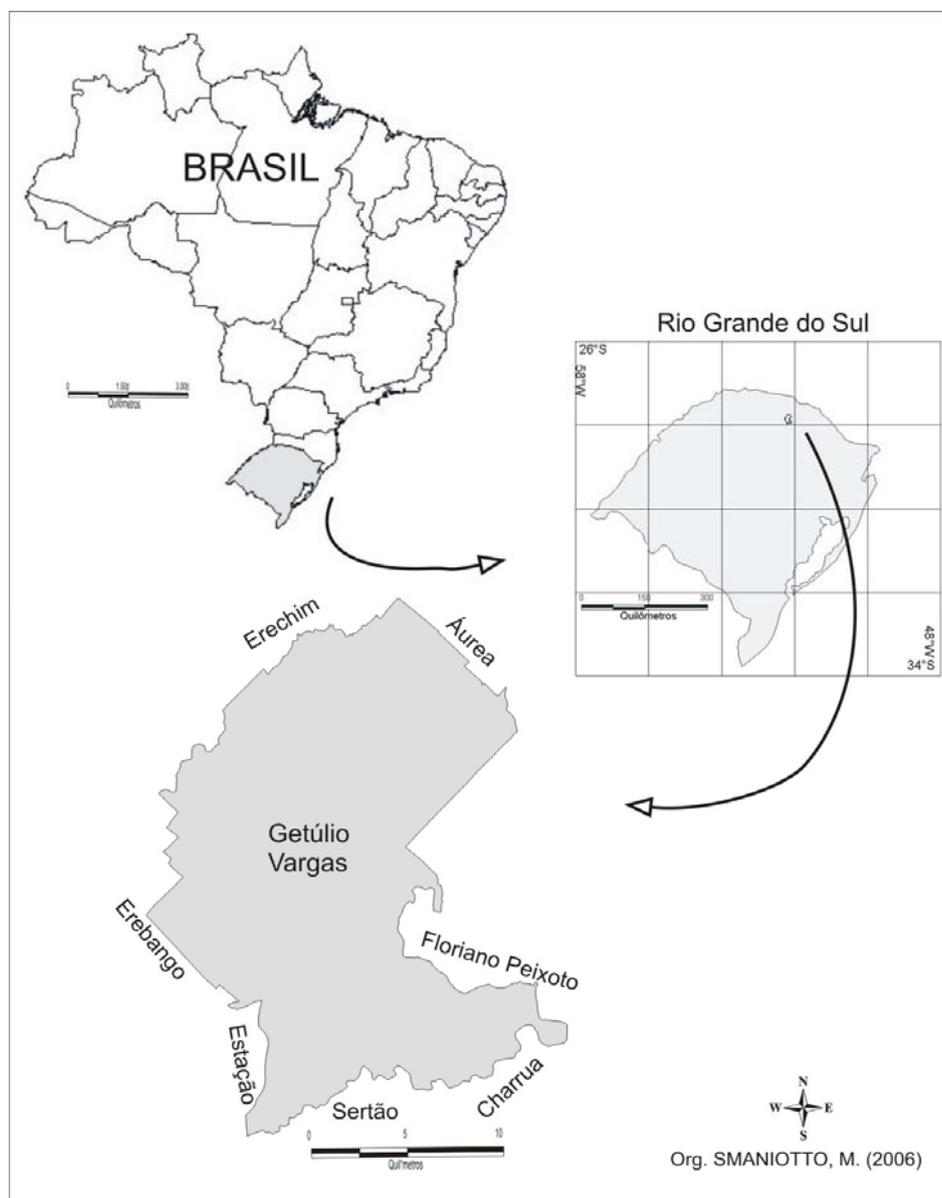


Figura 1. Localização Geográfica do Município de Getúlio Vargas (RS).

A área ocupada pelo município corresponde a 28.609 ha, sendo que a área urbana ocupa 893,76 ha. Getúlio Vargas possui uma população estimada de 16.158 habitantes (IBGE, 2005) sendo que aproximadamente 83% residem na zona urbana.

O município está situado na Zona Temperada, e o clima considerado Mesotérmico brando super-úmido sem seca (IBGE, 2006), com temperaturas médias anuais variando entre 14 a 19°C (SME, 2004).

Quanto à geologia, o município de Getúlio Vargas está situado na Mesorregião do Planalto Meridional do Rio Grande do Sul. O relevo do município é uma transição entre o Planalto Meridional e a Zona da Serra, modelado em rochas basálticas juro-cretáceas, da formação Serra Geral. A maior parte dos solos é do tipo Litólico, mas também encontram-se Latosolos (SME, 2004).

Os remanescentes vegetacionais do município são pertencentes à Floresta Ombrófila Mista, no domínio dos Planaltos Subtropicais com Araucárias (AB'SÁBER, 2003). Nas áreas ainda preservadas podem ser observados exemplares de Cedro (*Cedrella fissilis* Vell), Angico (*Parapiptadenia rigida* Benth), Açóita-cavalo (*Luhea divaricata* Mart), Aroeira (*Schinus terebenthifolius* Raddi), Pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia* (Bert.) Kuntze), Canela (*Nectandra*, spp.), dentre outras espécies (SME, 1982 apud SCARIOT, 2001).

A colonização do município ocorreu por intermédio do Governo do Estado, por meio de um planejamento oficializado e de leis que determinavam a maneira pela qual as terras seriam divididas e ocupadas, a partir da instalação de núcleos coloniais. Em 1908, criou-se uma colônia no Município de Passo Fundo, devido à construção da estrada de ferro para o Rio Uruguai. Essa colônia recebeu o nome de Erechim (atual Getúlio Vargas).

Em 1935, a colônia emancipou-se e foi criado o município. As lideranças locais pleitearam pelo nome de Erechim, pois fora a sede da colônia do mesmo nome e tal denominação da localidade por vários anos, mas esse nome foi concedido à colônia de Boa Vista, e ao município foi concedido o nome de Getúlio Vargas.

As atividades econômicas predominantes situam-se no setor agrícola e na pecuária. O município é produtor de milho (33.150 t/ano), soja (30.990 t/ano), trigo (7.560 t/ano),

cevada (3.960 t/ano) e erva-mate (2.350 t/ano) (IBGE, 2003). No setor da pecuária, destaca-se a produção de aves (frango), bovinos e suínos (IBGE, 2003).

3.2 Procedimentos Metodológicos

As etapas relacionadas ao desenvolvimento do trabalho estão representadas na **Figura 2**.

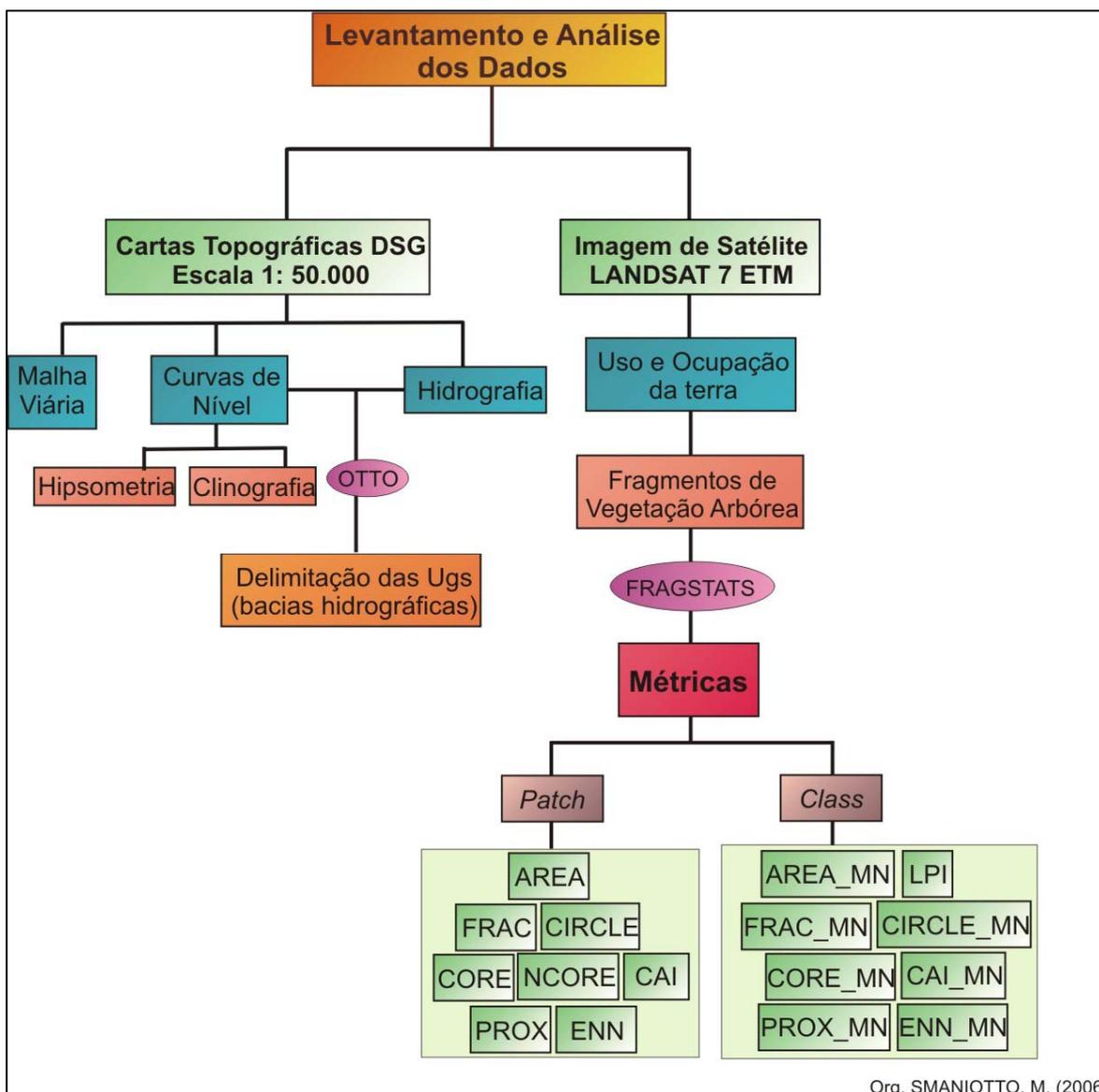


Figura 2. Descrição sumária das etapas do trabalho.

3.2.1 Caracterização da Área de Estudos

A etapa inicial do trabalho consistiu-se na digitalização manual das informações por meio da mesa digitalizadora, no SIG MAPINFO.

Foram digitalizadas as informações referentes às curvas de nível, hidrografia e malha viária contidas nas cartas planialtimétricas, nas folhas SG.22-Y-D-IV-4 de Getúlio Vargas, SG.22-Y-D-IV-3 de Sertão e SG.22-Y-D-IV-2 de Gaurama da Diretoria do Serviço Geográfico do Estado do Rio Grande do Sul, em escala 1:50.000, baseadas em fotografias aéreas de 1979. Obteve-se o limite municipal por meio da Divisão Político Administrativa do Rio Grande do Sul e de mapas fornecidos pela Prefeitura do município. A editoração das informações vetoriais foi realizada no SIG MAPINFO. O Sistema de Projeção adotado foi Universal Transverso de Mercator (UTM), Datum Córrego Alegre, Zona 22 Sul.

Com o uso do SIG IDRISI, pela digitalização das curvas de nível, elaboraram-se as cartas de hipsometria e clinografia do município. O modelo clinográfico teve seus valores agrupados em classes de declividades baseadas em Biasi (1992, *apud* RAMPAZZO, 2003), que propõe a análise ambiental quanto à susceptibilidade a processos erosivos, de acordo com as seguintes classes de declividade: <5%; 5-12%, 12-30%, 30-47%, >47%.

Obteve-se a carta de usos da terra por meio da classificação da imagem de satélite LANDSAT 7 ETM de 2002, bandas 3, 4 e 5.

3.2.2 Delimitação e Codificação das Bacias Hidrográficas

A delimitação das bacias hidrográficas que abrangem o município foi baseada no método proposto por Otto Pfafstetter. Essa metodologia foi desenvolvida no extinto DNOS (Departamento Nacional de Obras e Saneamento) e consiste em um método de subdivisão e codificação de bacias hidrográficas que utiliza os dez algarismos do sistema decimal.

A técnica desenvolvida nesse método permite a utilização de uma pequena quantidade de dígitos em um código específico para uma dada bacia hidrográfica, tornando

possível inferir aquelas que se localizam a montante e a jusante da unidade de gerenciamento em estudo.

Para se dividir qualquer bacia hidrográfica, deve-se primeiramente determinar os quatro maiores afluentes do rio principal baseado em suas respectivas áreas de drenagem. As bacias hidrográficas correspondentes a esses tributários são numeradas com os algarismos pares (2, 4, 6 e 8), no sentido jusante-montante do rio principal. As bacias incrementais (as interbacias) recebem os números ímpares (1, 3, 5, 7 e 9) no mesmo sentido que os pares (**Figura 3**). Essas bacias e interbacias podem ser subdivididas em quantos níveis forem necessários (SILVA, 2005).

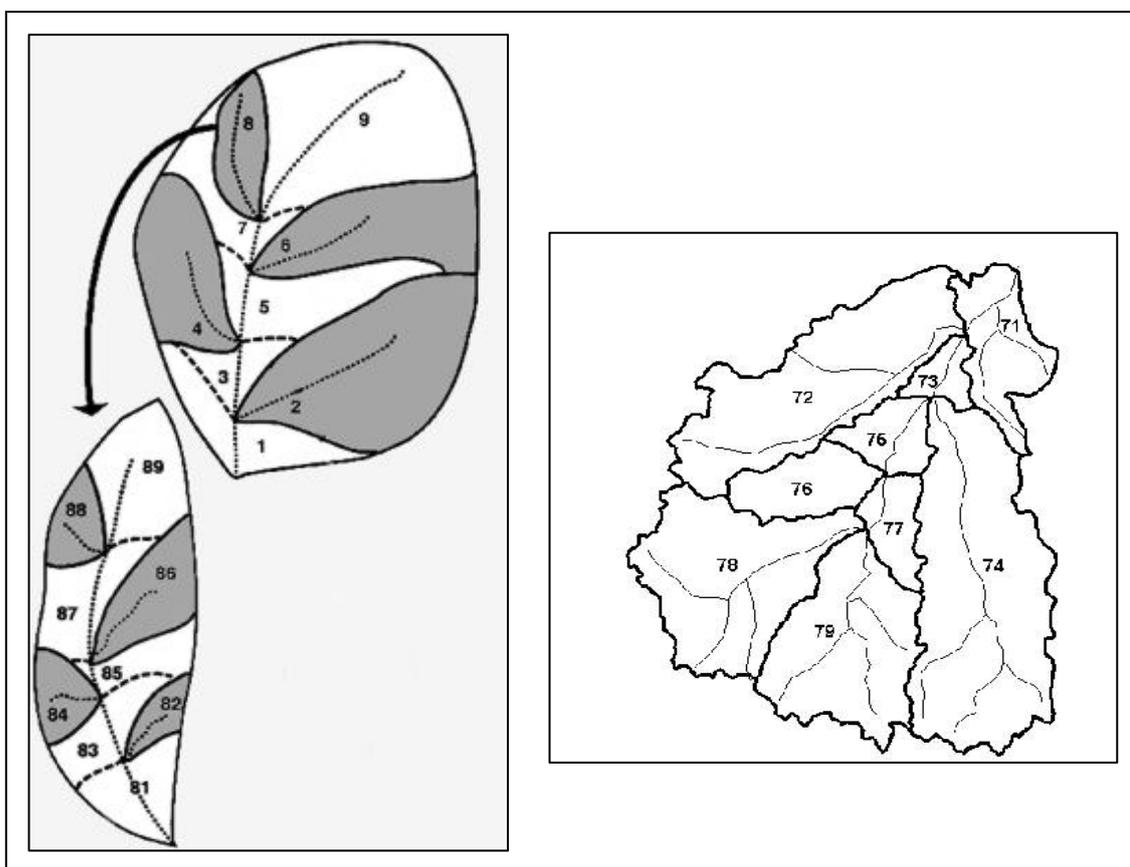


Figura 3. Exemplos de delimitação e codificação de bacias hidrográficas baseadas no Método de Otto Pfafstetter. Os números representam a codificação proposta pelo método.

Fonte: SILVA, 2005.

Dessa forma, os algarismos desse código dão informações de conectividade da rede hidrográfica. Um algarismo par caracteriza uma bacia hidrográfica (área que drena para um determinado rio). Da mesma maneira, um algarismo ímpar caracteriza uma interbacia, e não uma bacia hidrográfica. Assim, por exemplo, o código 4294 se refere à bacia do Rio Curusevo, na Amazônia. Nesse código, o primeiro algarismo, 4, se refere à bacia do Rio Amazonas. O código 42 é relativo à bacia do Rio Xingu. O código 429 é de interbacia (final ímpar), do Rio Xingu. Assim, pode-se dizer, observando os algarismos no sentido inverso, que a bacia do Rio Curusevo (4294), é uma das quatro maiores (final 4, ou seja, a segunda, de jusante para montante), da interbacia 9 (a área das cabeceiras) do Rio Xingu (42), que tem uma das quatro maiores bacias (2 ou seja, a primeira, de jusante para montante) entre os afluentes do Amazonas (código 4) (Silva, 2005).

Os níveis 1 e 2 das Bacias Hidrográficas da América do Sul são fornecidos pela Agência Nacional de Águas (ANA). Dessa forma, no nível 1, o estado do Rio Grande do Sul está inserido na Região Hidrográfica de código 7 (que inclui, entre outras, as bacias dos rios Parnaíba, São Francisco, Doce, Paraíba do Sul e Uruguai) (**Figura 4**). No nível 2, a Microrregião Geográfica de Erechim está inserida na Região Hidrográfica de código 78 (denominada também de Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai) (**Figura 5**).



Figura 4. Codificação das Ottobacias para a América do Sul – Nível 1.
Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2006.



Figura 5. Codificação das Ottobacias para o Brasil – Nível 2.
Fonte: AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2006.

A delimitação e codificação das ottobacias dos níveis seguintes ao nível 2, foram realizadas levando-se em consideração a rede de drenagem e das curvas de nível, até chegar-se ao nível 7.

3.2.3 Análise dos Fragmentos de Vegetação Arbórea

As análises relacionadas à configuração da paisagem e dos fragmentos de vegetação natural foram realizadas por meio do *software* FRAGSTATS 3.3. Esse *software* calcula diversas métricas em três níveis: mancha (*patch*), classe (*class*) e paisagem (*landscape*). Em qualquer um desses níveis, essas métricas quantificam a composição e/ou a configuração da paisagem, que afetam de forma significativa os processos ecológicos, tanto independente quanto simultaneamente.

As métricas de composição podem ser mais facilmente quantificadas e se referem às características associadas com a variedade e abundância dos tipos de manchas na paisagem, sem considerar as características espaciais, como a sua localização na paisagem. Já a configuração espacial é mais difícil de ser quantificada e se refere às características espaciais, de arranjo, posição e orientação das manchas na classe ou na paisagem (MCGARIGAL et al., 2002).

As métricas geradas pelo *software* FRAGSTATS estão descritas nos itens abaixo.

3.2.3.1 Área e densidade

Para calcular a área ocupada por cada fragmento, utilizou-se a métrica AREA no nível *patch*. Analisaram-se também as seguintes métricas do nível *class*: média da área dos fragmentos (AREA_MN) e Índice da maior mancha (LPI). A métrica LPI corresponde à porcentagem da paisagem que é ocupada pela maior mancha.

3.2.3.2 Forma

A forma dos fragmentos foi mensurada utilizando-se duas métricas do nível *patch*: o índice de dimensão fractal (FRAC) e o círculo circunscrito relacionado (CIRCLE). A primeira mede a complexidade das formas dos fragmentos e varia de 1 (para manchas com formas mais simples e regulares) a 2 (para manchas com formas mais complexas). Já a segunda métrica compara a mancha com um círculo e varia de 0 (para manchas circulares) a 1 (para manchas alongadas e lineares).

No nível *class* foram geradas as médias desses índices (FRAC_MN e CIRCLE_MN).

3.2.3.3 Área de interior

A área de interior pode ser definida como aquela área que não é influenciada pelo efeito de borda. Considerou-se 100 metros de profundidade de borda, devido ao modelo agropecuário local, caracterizado pelo uso abusivo de herbicidas e pastoreio na borda dos remanescentes de vegetação arbórea.

Para análise das características referentes à área de interior, utilizaram-se três métricas no nível *patch*. A métrica CORE mede a área da mancha que é ocupada por área

de interior, ou seja, que é adicional à profundidade de borda especificada. A métrica NCORE (número de áreas *core*) equivale ao número de áreas de interior disjuntas contidas dentro do limite da mancha. A métrica CAI (Índice de áreas *core*) mostra a porcentagem da mancha que é área de interior.

Além disso, no nível *class* foram geradas as médias para CORE e CAI (CORE_MN e CAI_MN).

3.2.3.4 Isolamento e Proximidade

Para mensurar essas características, foram utilizadas as seguintes métricas: Índice de Proximidade (PROX) e Distância Euclidiana do Vizinho mais próximo (ENN). Para o cálculo dessas métricas, é necessário definir um raio de procura, onde serão procurados os fragmentos de vegetação natural próximos à mancha fonte. Utilizou-se um valor de 500 metros para o raio de procura.

Para que o raio de procura contemplasse também as áreas contidas no exterior dos limites de cada unidade de gerenciamento, para calcular essas métricas usou-se uma imagem *raster* na qual foi feito um *buffer* de 500 metros, de forma que os fragmentos que estivessem fora dos limites físicos da unidade também fossem contados como vizinhança.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização da área de estudos

A área de estudos apresenta quatro Unidades de Gerenciamento (UG), representadas por suas bacias hidrográficas (ottobacias). A **tabela 1** representa as Unidades de Gerenciamento e seu respectivo código referente à ottobacia, além da área ocupada por elas.

Tabela 1. Unidades de Gerenciamento, seu respectivo código de ottobacia e área ocupada (em ha e %).

UG	Código	Área (ha)	% da área total do município
UG 1	Interbacia 7879245	3.219,89	11,25
UG 2	Bacia 7879246	3.545,66	12,39
UG 3	Bacia 7879242	15.416,52	53,89
UG 4	Bacia 7879226	6.427,73	22,47
		28.609,80	100,00

FONTE: SMANIOTTO, 2007.

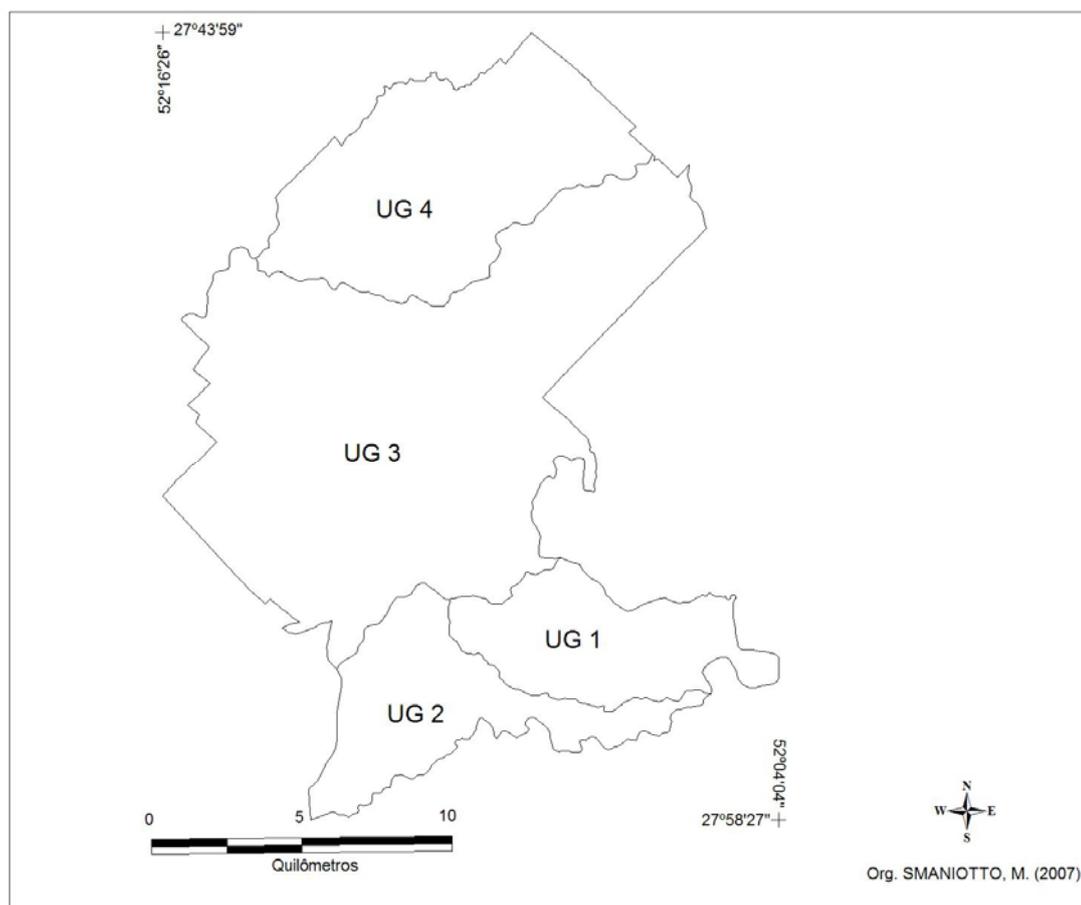


Figura 6. Representação espacial das Unidades de Gerenciamento (UGs) na forma de ottobacias para o município de Getúlio Vargas (RS).

A carta da rede hidrográfica do município está representada na **Figura 7**, onde estão espacializados os principais rios e arroios de Getúlio Vargas. Ao Sul do município encontra-se o Arroio Inhaporã, que delimita a divisa do município com Sertão. A Sudoeste, encontra-se o Rio Piraçucê, delimitando a divisa do município com Sertão e Floriano Peixoto.

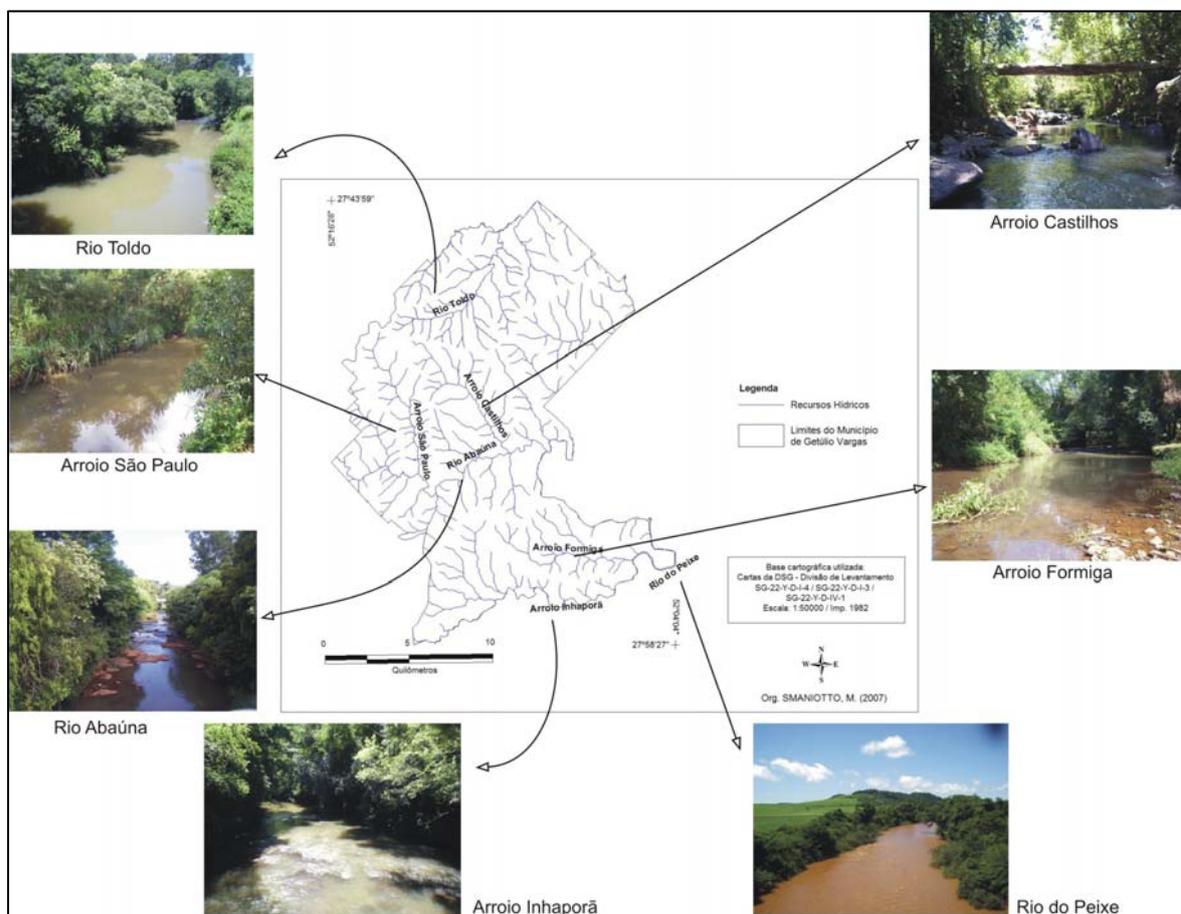


Figura 7. Rede hidrográfica do município de Getúlio Vargas (RS). Org: SMANIOTTO, M. (2007)

Fotos: SMANIOTTO, 2007.

Na região central do município encontra-se o Rio Abaúna, que abastece a bacia de captação da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) no município. Ao Norte, o Rio Toldo delimita um dos distritos de Getúlio Vargas, que recebe o mesmo nome do rio.

A rede hidrográfica das Unidades de Gerenciamento da Paisagem está representada na **Figura 8**.

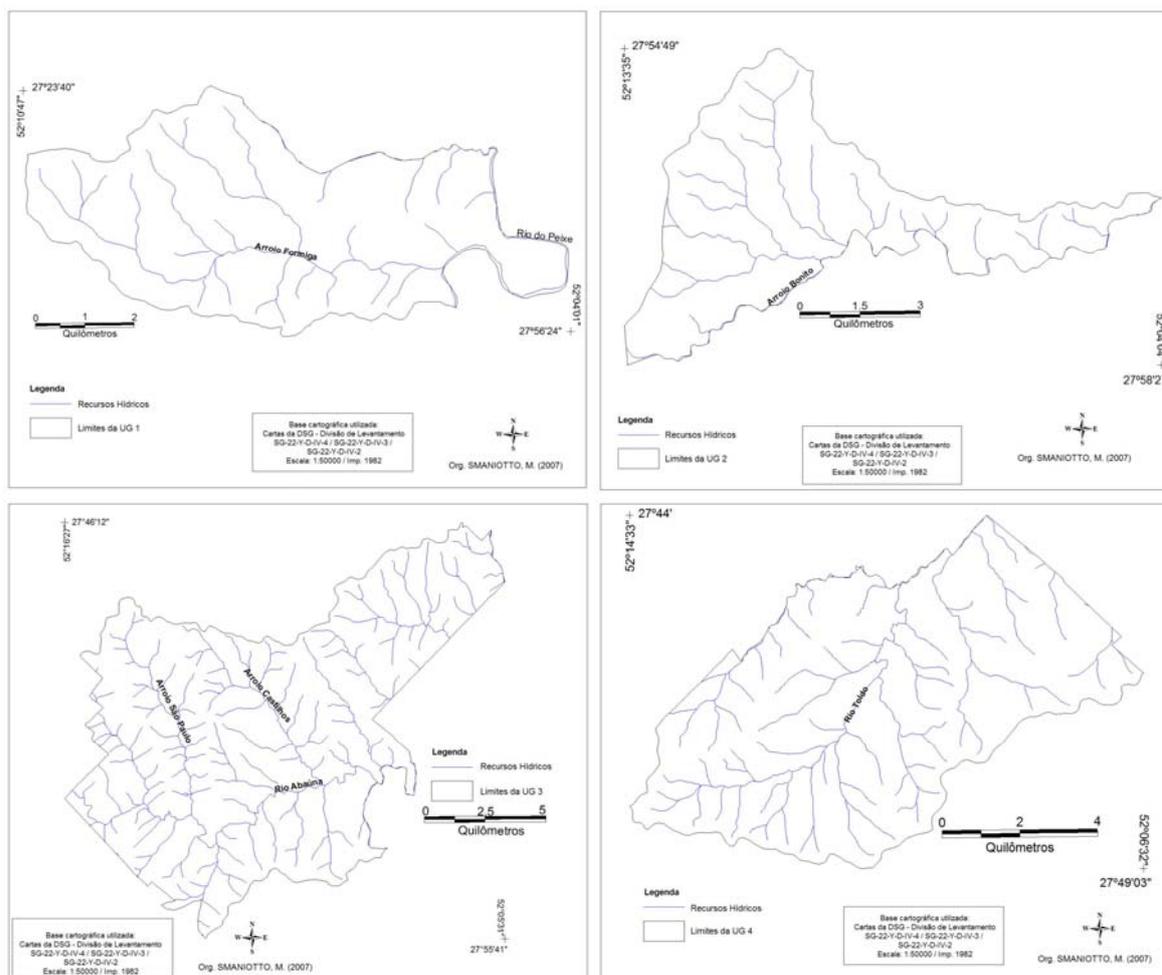


Figura 8. Rede hidrográfica das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

A **Tabela 2** contém informações sobre o comprimento de drenagem e a densidade de drenagem para as UGs. A densidade de drenagem (DD) fornece o grau de desenvolvimento de uma rede de drenagem. Essa rede pode ser considerada pobre ($DD < 7,5$ m/ha), mediana ($7,5 < DD < 15$ m/ha) ou rica ($DD > 15$ m/ha) (DENAE-ESC, 1980 apud OLIVEIRA, 1996). De acordo com esse parâmetro, as Ugs 2 e 3 podem ser consideradas com rede de drenagem mediana. Já as Ugs 1 e 4 possuem uma rede de drenagem rica.

A malha viária da área de estudo está espacializada na **Figura 9**. O município é cortado por duas rodovias estaduais. A RS 135 corta o município em sua porção centro-sul, interligando o município à Erechim e à capital do estado, Porto Alegre, que fica a uma distância de 350 km de Getúlio Vargas. Já a RS 475 corta o sul do município.

Tabela 2. Rio Principal, Comprimento de Drenagem (km), Densidade de Drenagem (m/ha) e padrão de drenagem de acordo com o DNAEE-ESC (1980 apud OLIVEIRA, 1996) de cada Unidade de Gerenciamento da Paisagem.

UG	Rio Principal	Comprimento da Drenagem (km)	Densidade de Drenagem (m/ha)	Padrão de Drenagem
UG 1	Rio do Peixe	50,71	15,75	Rica
UG 2	Arroio Inhaporã	49,29	13,90	Mediana
UG 3	Rio Abaúna	231,00	14,98	Mediana
UG 4	Rio Toldo	107,37	16,71	Rica

FONTE: SMANIOTTO, 2007.

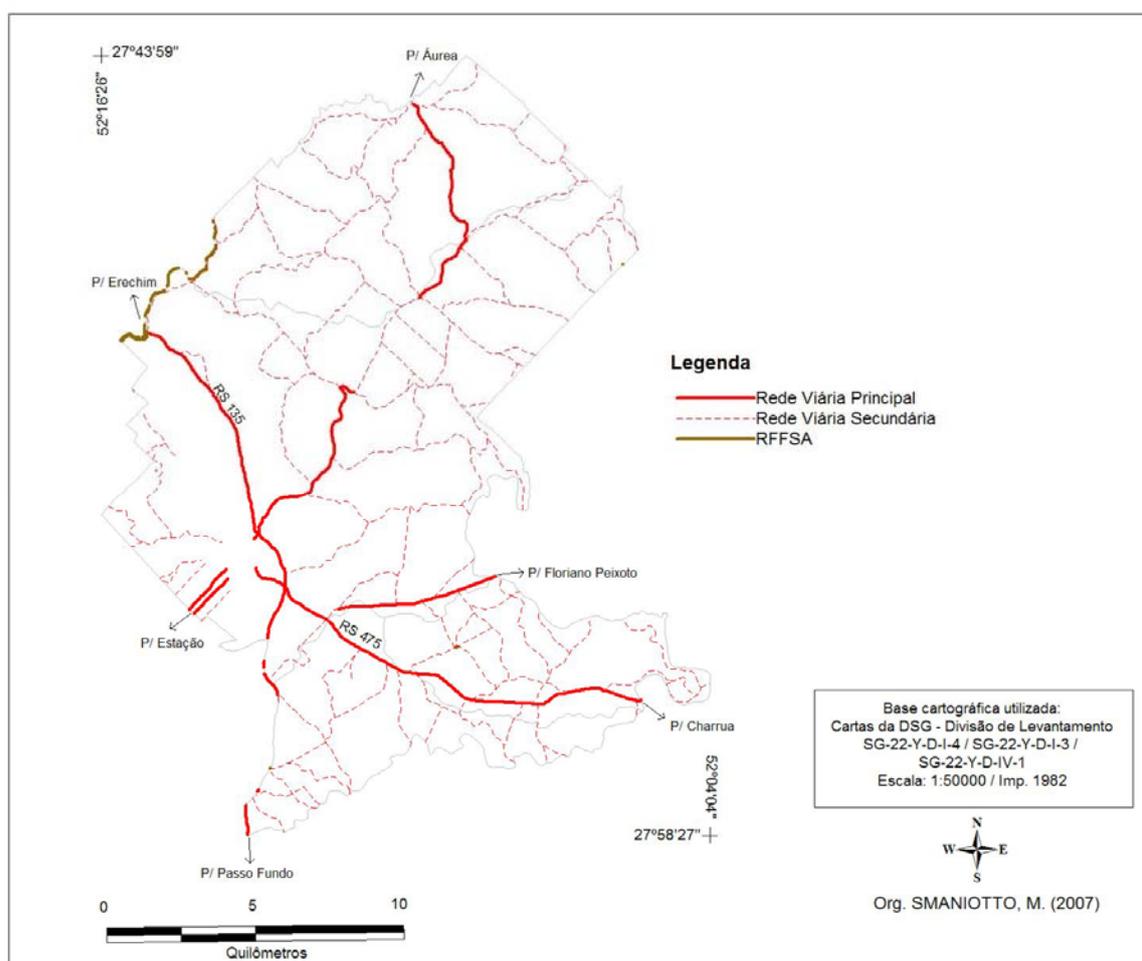


Figura 9. Malha viária do município de Getúlio Vargas (RS).

As classes hipsométricas do município de Getúlio Vargas foram agrupadas a cada 50m (**Figura 10**). A variação de altitude é de aproximadamente 340 m. A cota mais baixa está localizada a Sudeste do município (na UG 1), e corresponde a 480 metros. As cotas mais altas estão localizadas na região Noroeste (nas UGs 3 e 4) da área de estudo, e variam de 800 a 820 metros. A **Tabela 3** mostra a área ocupada por cada classe hipsométrica (em

ha e %) para cada Unidade de Gerenciamento da Paisagem e para o município como um todo.

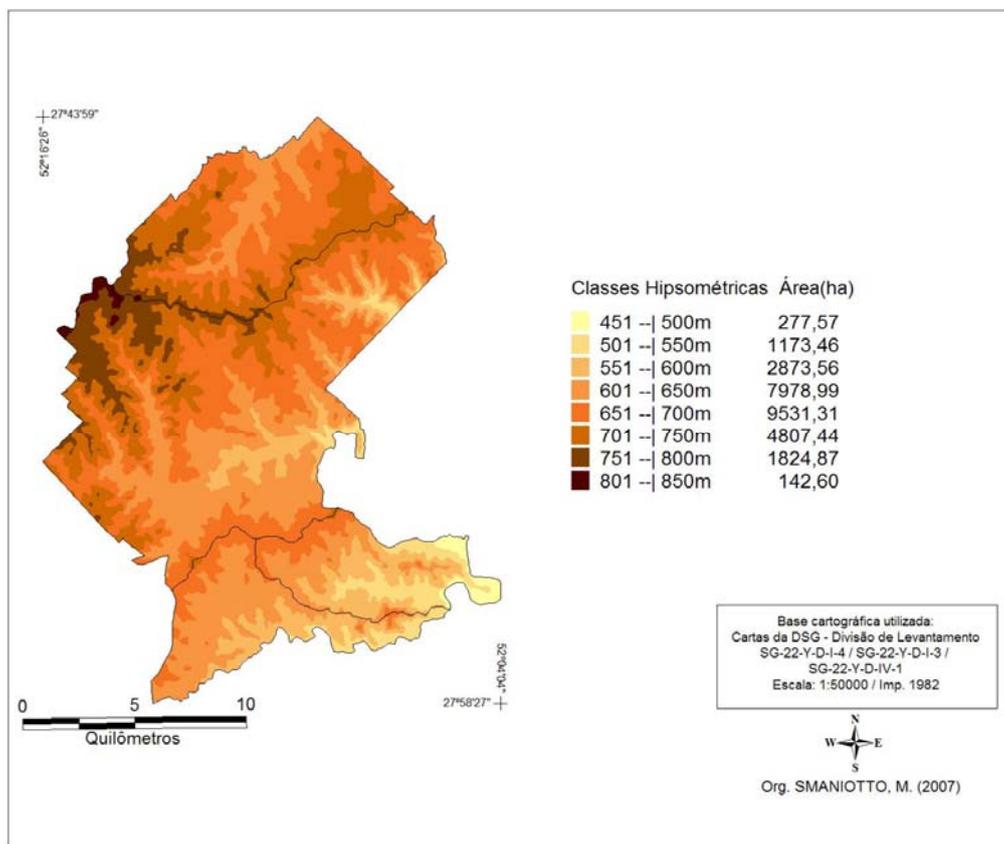


Figura 10. Carta de hipsometria do município de Getúlio Vargas (RS) e das Unidades de Gerenciamento da Paisagem

Tabela 3. Área (em ha e %) ocupada por cada classe hipsométrica nas UGs e no município como um todo.

Classes (m)	UG 1		UG 2		UG 3		UG 4		Município	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
451 -- 500	276,75	8,6	0,82	0,02	0	0	0	0	277,57	0,97
501 -- 550	668,47	20,76	305,67	8,62	202,62	1,31	0	0	1173,46	4,10
551 -- 600	1014,64	31,51	804,08	22,68	1055,84	6,85	0	0	2873,56	10,04
601 -- 650	800,39	24,86	1835,12	51,76	4322,56	28,04	1019,98	15,87	7978,99	27,89
651 -- 700	448,99	13,94	589,17	16,62	5663,03	36,73	2831,72	44,05	9531,31	33,31
701 -- 750	10,65	0,33	10,74	0,30	2683,53	17,41	2099,55	32,66	4807,44	16,80
751 -- 800	0	0	0	0	1355,58	8,79	468,16	7,28	1824,87	6,38
801 -- 850	0	0	0	0	133,36	0,87	8,32	0,13	142,60	0,50
	3219,89	100	3545,66	100	15416,52	100	6427,73	100	28609,8	100

FONTE: SMANIOTTO, 2007.

A carta clinográfica do município de Getúlio Vargas (**Figura 11**) evidencia um terreno plano e com declividades suaves (0-12%) em 63,16% da área, um relevo relativamente ondulado em 33,64% (12-30%) da área e um relevo fortemente ondulado e com declividades maiores (>30%) em 3,2% da área ocupada pelo município.

De acordo com o Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (EMBRAPA, 1995 apud TONIAL, 2003) as áreas com até 13% de declividade (que ocupam cerca de 64% da área de estudo) estão aptas à agricultura com o uso de práticas conservacionistas simples. Além disso, essas áreas também não apresentam problemas quanto ao funcionamento da maquinaria agrícola. Já nas áreas com declividades entre 13 e 20%, encontradas em aproximadamente 30% do município, a agricultura depende de práticas intensivas de controle à erosão. Nas áreas com declividades entre 20 e 45% (que ocupam aproximadamente 2,5% da área), o controle à erosão se torna dispendioso. Nas áreas com mais de 45% de declividade (em torno de 0,57% da área) deve ser mantida a cobertura vegetal de preservação ambiental.

A **Figura 12** mostra a clinografia de cada uma das Unidades de Gerenciamento da Paisagem, e a **Tabela 4** relaciona a área ocupada por cada classe clinográfica (em ha e %) para cada Unidade de Gerenciamento e para o município como um todo.

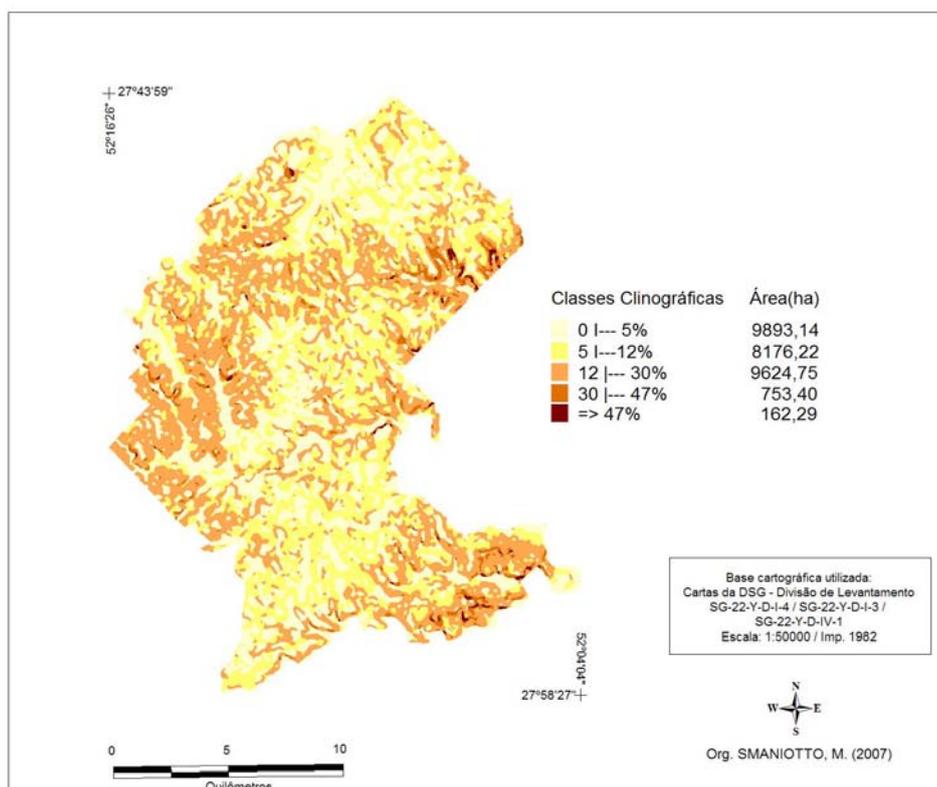


Figura 11. Carta de clinografia do município de Getúlio Vargas (RS).

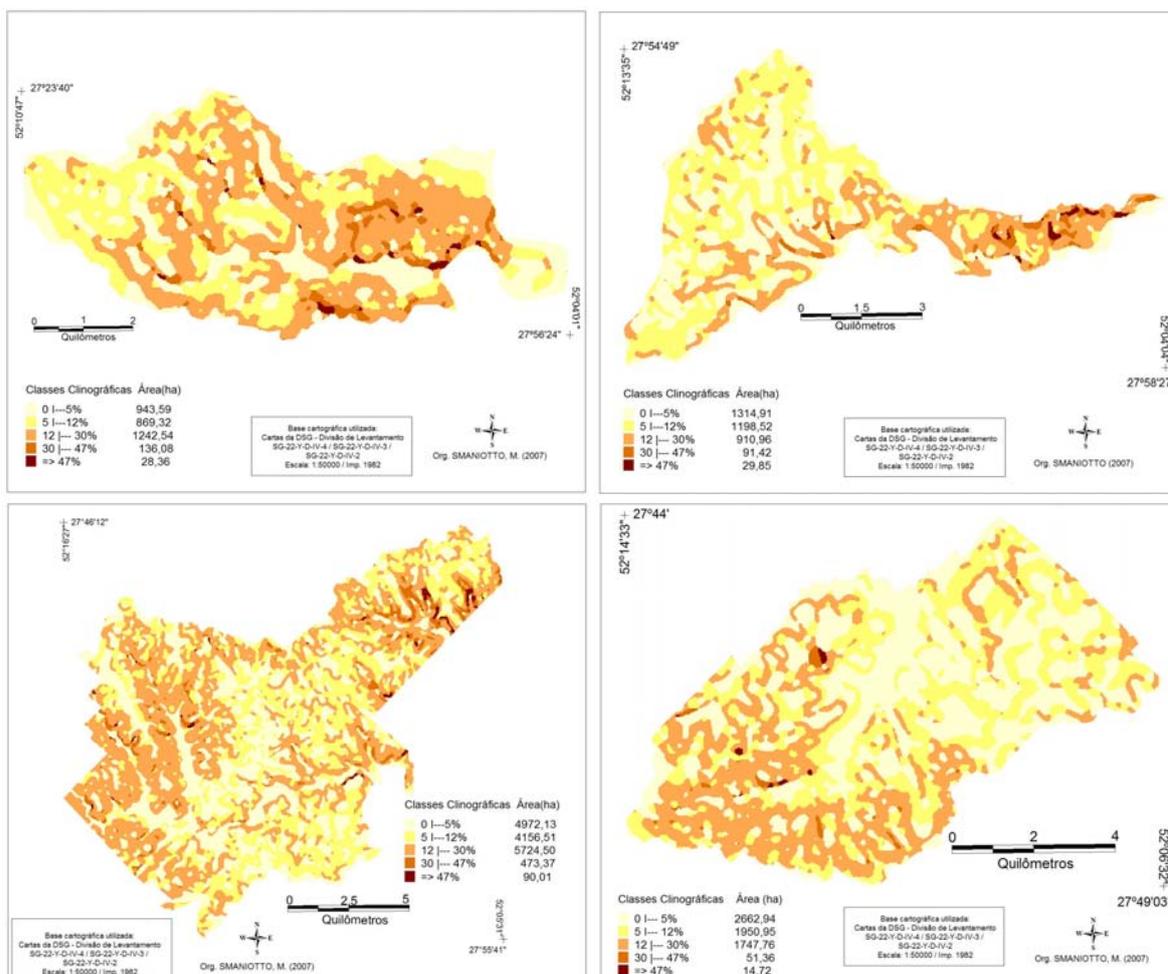


Figura 12. Carta de clinografia das Ugs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

Tabela 4. Área (em ha e %) ocupada por cada classe clinográfica nas UGs e no município como um todo.

Classes (%)	UG 1		UG 2		UG 3		UG 4		Município	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
0 — 5	943,59	29,31	1314,91	37,10	4972,13	32,25	2662,94	41,43	9893,14	34,58
5 — 12	869,32	27	1198,52	33,84	4156,51	26,96	1950,95	30,35	8176,22	28,58
12 — 30	1242,54	38,59	910,96	25,69	5724,50	37,13	1747,76	27,19	9624,75	33,64
30 — 47	136,08	4,23	91,42	2,55	473,37	3,07	51,36	0,8	753,40	2,63
> 47	28,36	0,88	29,85	0,82	90,01	0,58	14,72	0,23	162,29	0,57
	3219,89	100	3545,66	100	15416,52	100	6427,73	100	28609,8	100

FONTE: SMANIOTTO, 2007.

Todas as Unidades de Gerenciamento apresentam a maior parte da sua área ocupada por um terreno plano e com declividades suaves (variando de 0 à 12%). A

Unidade de Gerenciamento 1 possui o terreno com as declividades mais acentuadas quando comparada às outras unidades, visto que cerca de 5% da sua área é ocupada por um terreno fortemente ondulado e com declividades maiores. Já a UG 4 é a que apresenta maior percentagem de terreno com declividades mais suaves.

Foram identificados seis tipos de uso e ocupação da terra para o município de Getúlio Vargas e para as Unidades de Gerenciamento da Paisagem: agricultura implantada, área urbanizada, lâmina d'água, pastagem/pousio, solo exposto e vegetação arbórea (**Figura 13**).

A carta de Uso e Ocupação da terra para o município de Getúlio Vargas está representada na **Figura 14**. Essa carta evidencia um município com suas atividades fortemente voltadas para agropecuária, visto que 50,58% da área de estudo são destinados a esse fim. Como mostra a **Tabela 5**, aproximadamente 27% da área total são ocupados por pastagem e ou pousio e cerca de 24% com plantações anuais, principalmente de milho e soja.

Tabela 5. Área (em ha e %) ocupada por cada classe de uso e ocupação da terra nas UGs e no município como um todo.

Usos da terra	UG 1		UG 2		UG 3		UG 4		Município	
	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)	Área (ha)	Área (%)
Agricultura implantada	463,55	14,40	817,82	23,07	3709,03	24,06	1791,82	27,88	6780,70	23,70
Área urbanizada	0	0	0	0	893,76	5,80	0	0	893,76	3,12
Lâmina d'água	0,63	0,02	1,73	0,05	15,49	0,10	9,62	0,15	28,41	0,096
Pastagem/pousio	870,79	27,04	1061,84	29,95	3936,97	25,54	1822,91	28,36	7692,53	26,88
Solo exposto	1211,67	37,63	950,75	26,81	4090,09	26,53	1891,43	29,43	8144,60	28,47
Vegetação arbórea	673,25	20,91	713,52	20,12	2771,18	17,98	911,95	14,49	5069,80	17,73
	3219,89	100	3545,66	100	15416,52	100	6427,73	100	28609,8	100

FONTE: SMANIOTTO, 2007.

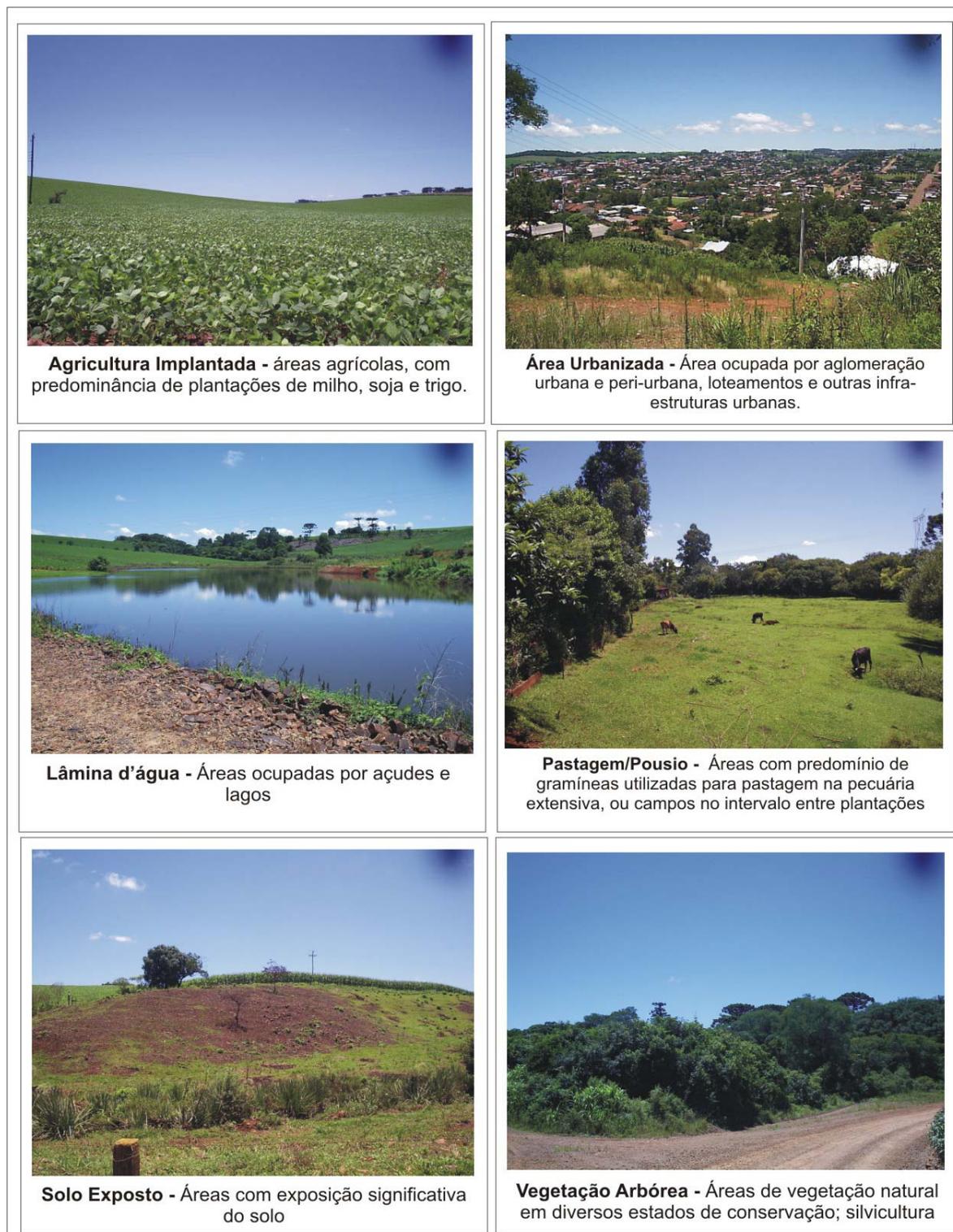


Figura 13. Tipos de uso e ocupação da terra encontrados para o município de Getúlio Vargas (RS). Org. SMANIOTTO, M. (2007)
Fotos: SMANIOTTO, 2007.

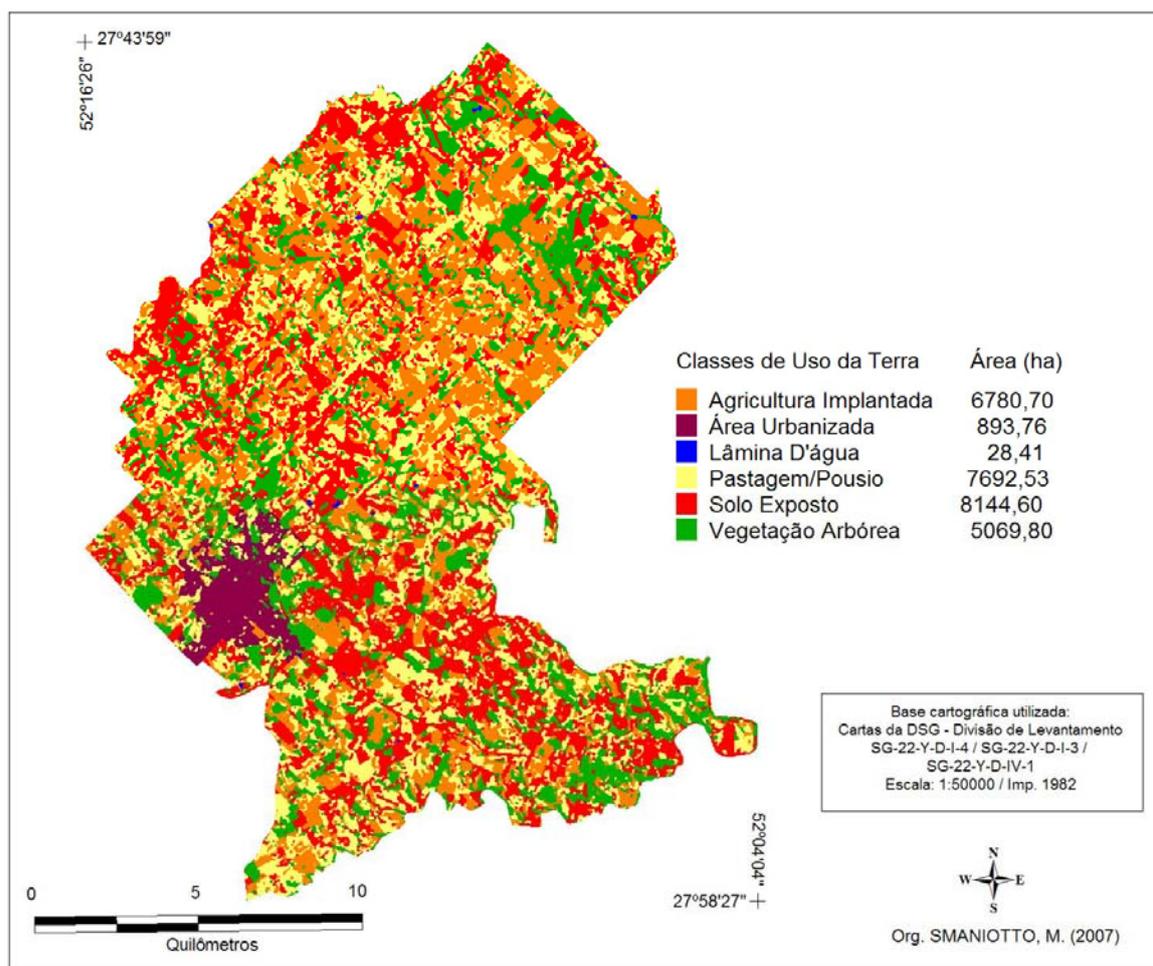


Figura 14. Carta de usos da terra para o município de Getúlio Vargas (RS).

O uso e ocupação da terra de cada unidade de gerenciamento da paisagem estão espacializados na **Figura 15**. A UG 1, quando comparada às outras unidades de gerenciamento, possui uma maior área ocupada por vegetação arbórea, provavelmente devido ao fato de que essa unidade possui um terreno com declividades mais acentuadas que as outras. A UG 2, juntamente com a UG 4 apresenta mais de 50% da sua área total destinados à agropecuária (53% e 56%, respectivamente), provavelmente devido ao fato de que essas unidades são aquelas que possuem um relevo com declividades mais suaves. A área urbana de Getúlio Vargas está localizada na UG 3, uma das unidades com o relevo mais declivoso (**Tabela 5**).

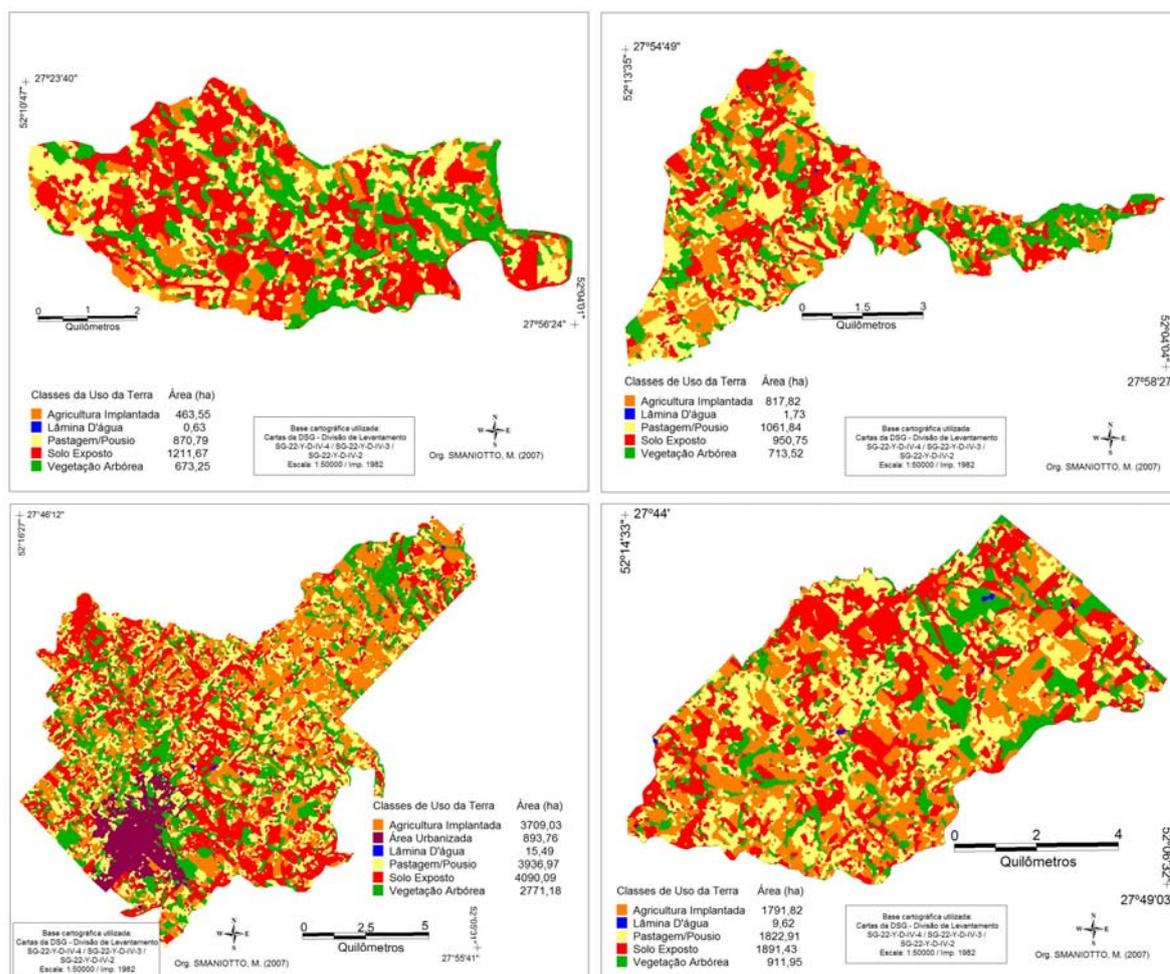


Figura 15. Carta de usos da terra para as UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

4.2 Análise dos Fragmentos de Vegetação Arbórea

O número de fragmentos encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da Paisagem está descrito na **Tabela 6**. Como as áreas de cada UG são diferentes, a referida tabela também traz os dados referentes à quantidade de fragmentos por unidade de área (densidade de fragmentos – frag/ha).

No entanto, a densidade de fragmentos não parece ser uma medida eficaz para realizarem-se comparações sobre a qualidade ambiental das unidades de gerenciamento. Isso se deve ao fato de que esse índice se refere ao número de fragmentos e não atenta para a área ocupada por eles.

No entanto, pode indicar o grau de fragmentação da paisagem, visto que o número de fragmentos pode determinar o número de subpopulações que compõem uma população espacialmente dispersa, associada com aquele tipo de hábitat, que podem influenciar as dinâmicas e a persistência das metapopulações (MCGARIGAL e MARKS, 1995).

Tabela 6. Número de fragmentos e densidade dos mesmos (frag/ha) encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da Paisagem.

UG	Número de Fragmentos	Densidade de Fragmentos (frag/ha)
UG 1	145	0,045
UG 2	197	0,055
UG 3	733	0,047
UG 4	322	0,05

FONTE: SMANIOTTO, 2007.

4.2.1 Área

A redução do tamanho das manchas pode ser considerada um dos efeitos mais notórios da destruição de habitats (BENDER et al., 1998). São inúmeras as influências da área sobre os fragmentos de vegetação arbórea. De acordo com Saunders et al. (1991), quanto menor o fragmento, mais exposto à influência dos fatores externos ele estará. Nos remanescentes menores, as dinâmicas do ecossistema serão provavelmente dirigidas por fatores externos predominando sobre as forças internas.

Os remanescentes maiores geralmente possuem uma maior biodiversidade que os remanescentes menores. Portanto, quanto maior o fragmento, maior o tamanho das populações nele encontradas e maiores serão as chances de resistir aos processos de extinção (SAUNDERS et al., 1991).

No entanto, os efeitos da área dos fragmentos variam para cada espécie. Espécies que necessitam de áreas maiores ou que requerem combinações de diferentes tipos de habitat sobreviverão preferencialmente em fragmentos relativamente maiores, assim como organismos com populações pequenas e locais e que requerem habitats simples, conseguem facilmente sobreviver em fragmentos menores (SAUNDERS, et al., 1991).

Segundo Harris (1984, apud TORENZAN, 2005), qualquer diminuição na área de um fragmento florestal pode levar a uma diminuição exponencial do número de espécies e

afetar a dinâmica de populações de plantas e animais, podendo comprometer a regeneração natural das espécies e, por sua vez, a sustentabilidade do ecossistema.

De acordo com Viana e Pinheiro (1998), a distribuição das classes de tamanho dos fragmentos de vegetação natural na paisagem é um elemento importante para o desenvolvimento de estratégias para a conservação da biodiversidade.

A **Figura 16** mostra os fragmentos de vegetação arbórea agrupados por classes de tamanho para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem, e a **Tabela 7** mostra os números absolutos e relativos e as áreas absolutas e relativas para cada classe de tamanho nas UGs.

Pode-se perceber que em todas as Unidades de Gerenciamento, a maior parte dos fragmentos possui uma área menor que 25 ha, evidenciando atividades agrícolas realizadas de maneira impactante, caracterizada pela grande retirada da vegetação nativa. Apesar disso, esses fragmentos são importantes e devem ser conservados, pois auxiliam na conexão entre os fragmentos maiores. De acordo com Metzger (1997), os fragmentos com área superior a 0,72 ha têm condições de assumir uma importante função na conexão florestal, pois são úteis à locomoção de animais e dispersão de sementes na paisagem.

Entre as Unidades de Gerenciamento da paisagem, a UG 4 é a que possui a maior quantidade de fragmentos com área inferior a 5 ha (cerca de 88%) (**Figura 17**). Essa unidade também é a que possui a menor quantidade de área ocupada por vegetação arbórea, e entre as quatro UGs é a que possui o terreno menos declivoso, e conseqüentemente, mas apto à agricultura. É a unidade que possui a maior percentagem de área ocupada para agricultura e pecuária. Além disso, pode-se notar que é a unidade em que os fragmentos de vegetação arbórea apresentam a menor área média (AREA_MN) e o menor índice da maior mancha (LPI) (**Tabela 8**).

Somente as Ugs 2 e 3 possuem fragmentos com área superior a 100 ha, sendo que a UG 2 possui um fragmento, e a UG 3, dois fragmentos. Além disso, a UG 3 foi a unidade que apresentou maior variedade nas classes de tamanho dos fragmentos, e é a que possui o maior fragmento encontrado na área de estudo, que possui uma área de 253, 71 ha.

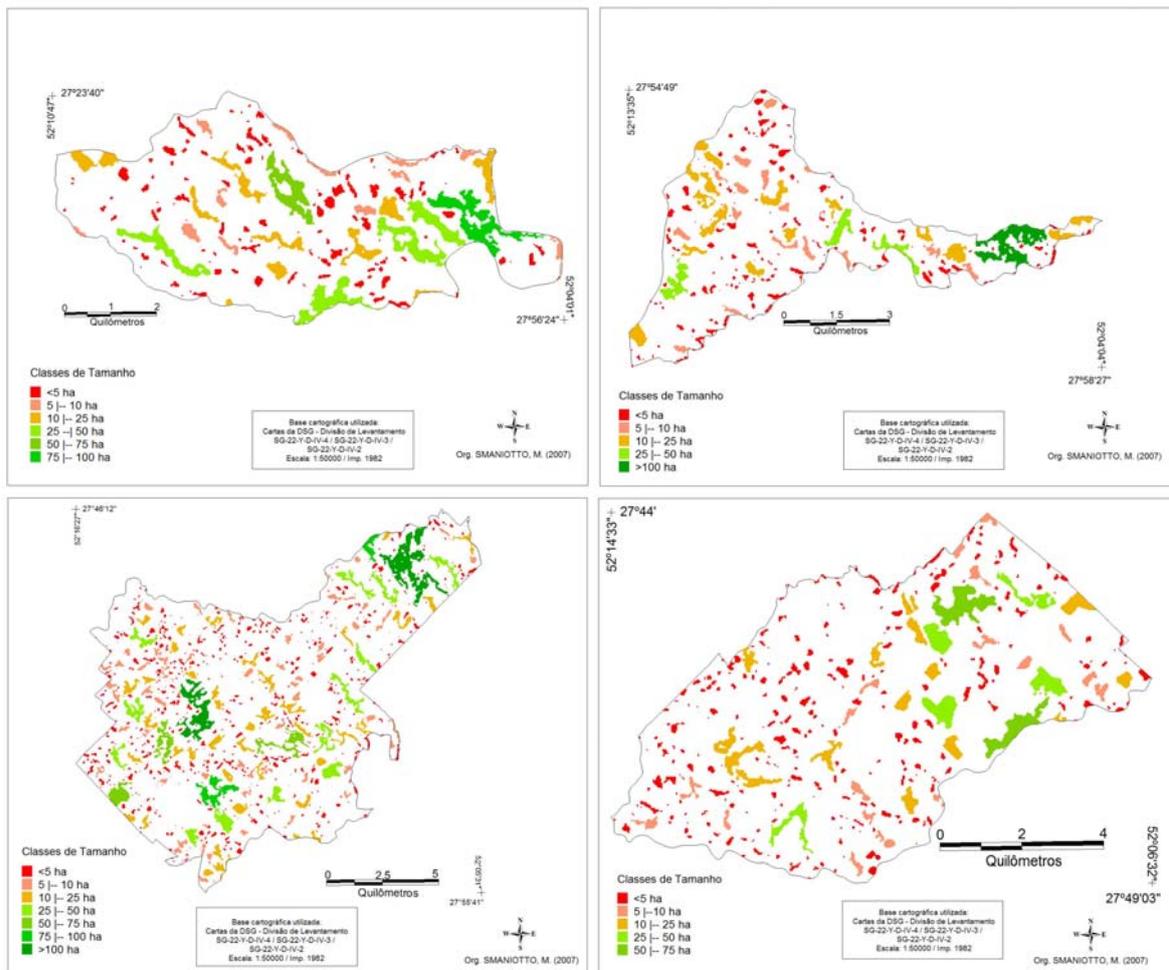


Figura 16. Fragmentos de vegetação arbórea classificados por tamanho (ha) para as UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

4.2.2 Forma

A forma dos fragmentos florestais é um importante parâmetro a ser considerado, pois está diretamente relacionado ao efeito de borda, determinando o grau com que esse efeito age sobre o fragmento e a maior ou menor influência dos fatores externos sobre a sua biodiversidade (PIRES, 1995). A influência direta da complexidade da forma sobre a área exposta aos efeitos de borda dos fragmentos é ilustrada na **Figura 18**.

A forma de um fragmento de habitat afeta diretamente a relação entre o perímetro e a área desse fragmento. Quanto menor for esta relação, menor também será a borda e quanto maior a relação, maior a borda. A quantidade de área de um fragmento representada pela borda é, portanto, conseqüência direta desta relação (MAZZA, 2006).

Tabela 7. Fragmentos de vegetação arbórea encontrados em cada Unidade de Gerenciamento da paisagem distribuídos em classes de tamanho (números absoluto e relativo e área absoluta e relativa).

Classes (ha)	UG 1				UG 2				UG 3				UG 4			
	Número de Fragmentos	%	Área total (ha)	%	Número de Fragmentos	%	Área total (ha)	%	Número de Fragmentos	%	Área total (ha)	%	Número de Fragmentos	%	Área total (ha)	%
< 5	119	82,1	141,31	21,0	162	82,2	157,83	22,1	619	84,4	587,63	21,2	284	88,2	280,88	30,8
5 -- 10	12	8,3	73,24	10,9	17	8,6	134,34	18,8	57	7,8	387,1	14,0	17	5,3	122,98	13,5
10 -- 25	8	5,5	149,74	22,2	14	7,1	219,94	30,8	37	5,0	567,48	20,5	14	4,3	213,75	23,4
25 -- 50	4	2,8	173,5	25,8	3	1,5	96,58	13,5	14	1,9	480,28	17,3	5	1,6	163,15	17,9
50 -- 75	1	0,7	55,45	8,2	0	0,0	0	0,0	3	0,4	204,78	7,4	2	0,6	131,19	14,4
75 -- 100	1	0,7	80,01	11,9	0	0,0	0	0,0	1	0,1	122,98	4,4	0	0,0	0	0,0
> 100	0	0,00	0	0,0	1	0,5	104,83	14,7	2	0,3	420,93	15,2	0	0,0	0	0,0
Total	145	100	673,25	100	197	100	713,52	100	733	100	2771,18	100	322	100	911,95	100

FONTE: SMANIOTTO, 2007.

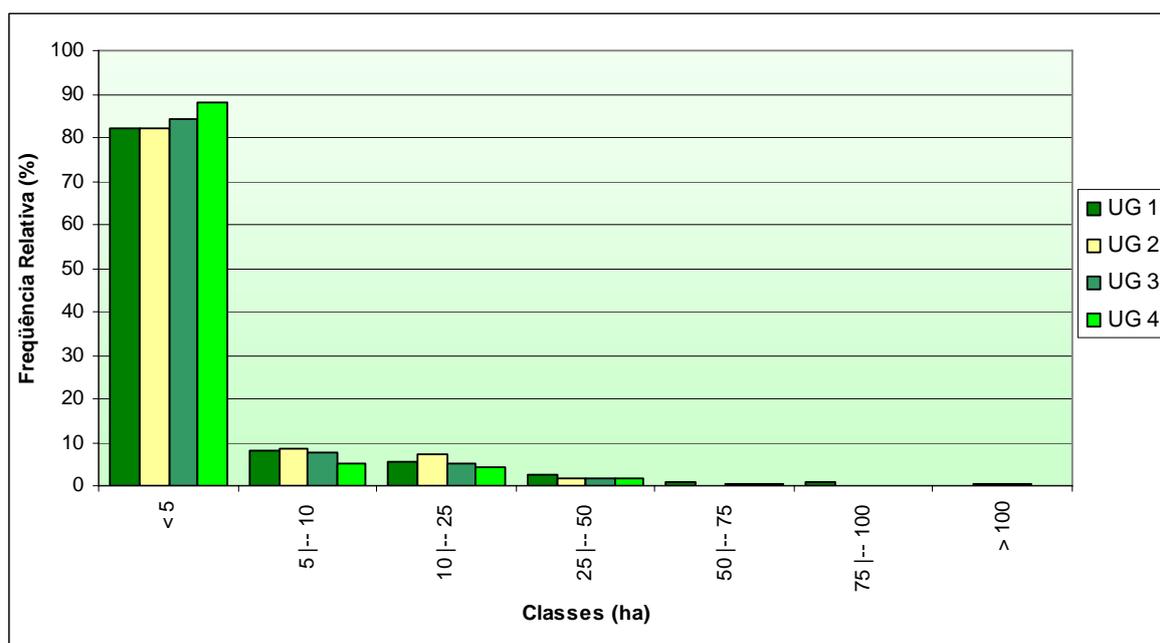


Figura 17. Frequência relativa das classes de tamanho dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.

Tabela 8. Métricas de área e densidade em nível *class*: área média dos fragmentos (ÁREA_MN) e Índice da maior mancha (LPI) para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.

UG	ÁREA_MN (ha)	LPI (%)
UG 1	46,33	24,91
UG 2	36,25	29,56
UG 3	37,73	16,49
UG 4	28,26	11,61

FONTE: SMANIOTTO, 2007.

O *software* FRAGSTATS calcula métricas para a forma que permitem estimar a proporção do fragmento submetido ao efeito de borda, que pode ser caracterizado por uma maior diversidade e densidade de espécies, maior exposição às perturbações externas e uma maior produtividade biológica, dentre outras (METZGER, 2003).

Para a avaliação da forma dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados na área de estudo, foram escolhidas as seguintes métricas, calculadas pelo *software* FRAGSTATS: Dimensão Fractal (FRAC) e Círculo Circunscrito Relacionado (CIRCLE), no nível *patch* e FRAC_MN e CIRCLE_MN no nível *class*.

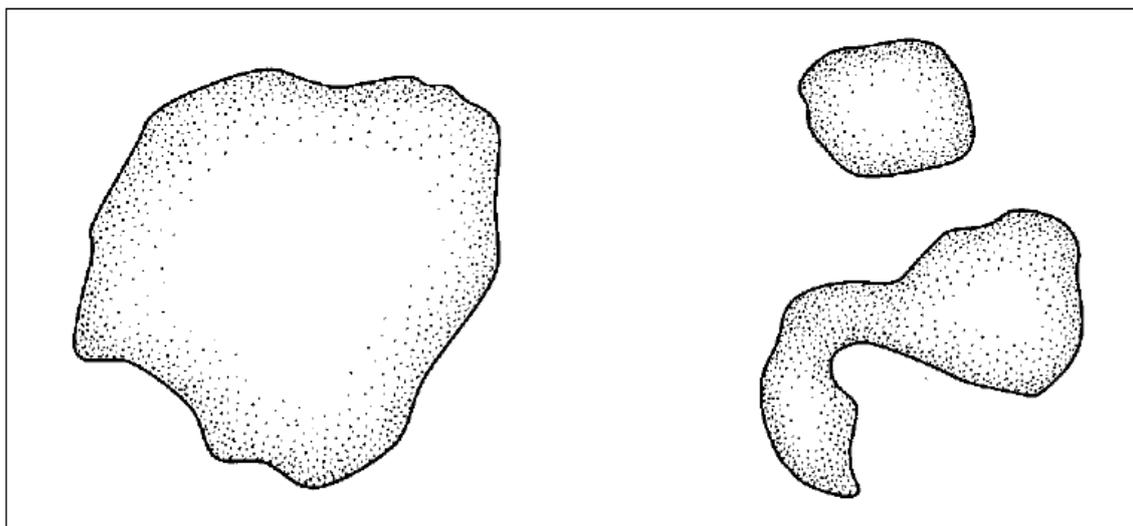


Figura 18. Influência da complexidade da forma do fragmento sobre a área exposta aos efeitos de borda.

FONTE: BENNETT, 2003

A Dimensão Fractal (FRAC) mede a complexidade da forma dos fragmentos. As manchas de formas mais simples (quadradas e retangulares) e regulares apresentam um Índice de Dimensão Fractal próximo de 1. Já as manchas de forma mais complexa apresentarão valores de FRAC próximos de 2 (METZGER, 2003). Além disso, esse índice reflete a complexidade de forma pelas diversas escalas espaciais (tamanho das manchas) e consegue superar uma das limitações principais da relação entre perímetro e área como uma medida da complexidade da forma (MCGARIGAL et al., 2002). De acordo com De Cola (1989, apud HENKE-OLIVEIRA, 2001), a dimensão fractal é um dos caminhos para contrastar formas na paisagem.

A média do índice de dimensão fractal (FRAC_MN) é praticamente semelhante para todas as Unidades de Gerenciamento da paisagem (**Tabela 9**). A **Figura 19** mostra a frequência relativa das classes de FRAC para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem. Todas as UGs apresentaram maior frequência na classe que contém valores que variam de 1 à 1,1, seguida da classe que agrupa os valores que variam de 1,1 à 1,2.

Esses resultados podem ser justificados pelo fato de que grande parte dos fragmentos possui áreas relativamente pequenas, ou seja, são formados por poucos pixels. Conseqüentemente, esses fragmentos apresentam formas retangulares, e um baixo índice de dimensão fractal na escala trabalhada.

Tabela 9. Métricas de forma em nível *class*: índice de dimensão fractal médio (FRAC_MN) e círculo circunscrito relacionado médio (CIRCLE_MN) para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.

UG	FRAC_MN	CIRCLE_MN
UG 1	1,06	0,58
UG 2	1,05	0,54
UG 3	1,05	0,54
UG 4	1,05	0,54

FONTE: SMANIOTTO, 2007.

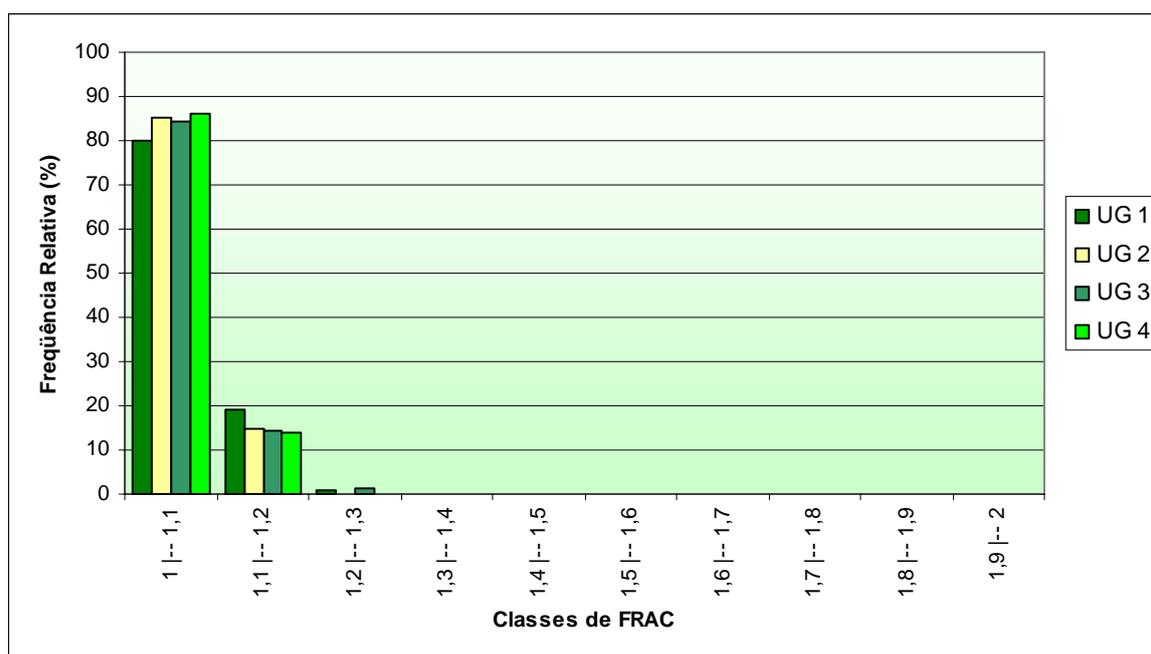


Figura 19. Frequência relativa das classes de FRAC dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.

Somente duas unidades de gerenciamento possuem manchas com o Índice de dimensão fractal superior a 1,2: a UG 1 e a UG3, sendo que a última possui o maior número de fragmentos com essa característica (**Figura 20**).

Em todas as Unidades de Gerenciamento, os fragmentos demonstraram uma tendência de aumento do índice de dimensão fractal com o aumento da área. Dessa forma, os fragmentos maiores tendem a possuir formas mais complexas, ficando assim mais expostos aos efeitos de borda. Isso pode ser notado na **Figura 20**, onde percebe-se que as manchas maiores (nas UGs 1 e 3) são aquelas com o maior índice de dimensão fractal encontrado.

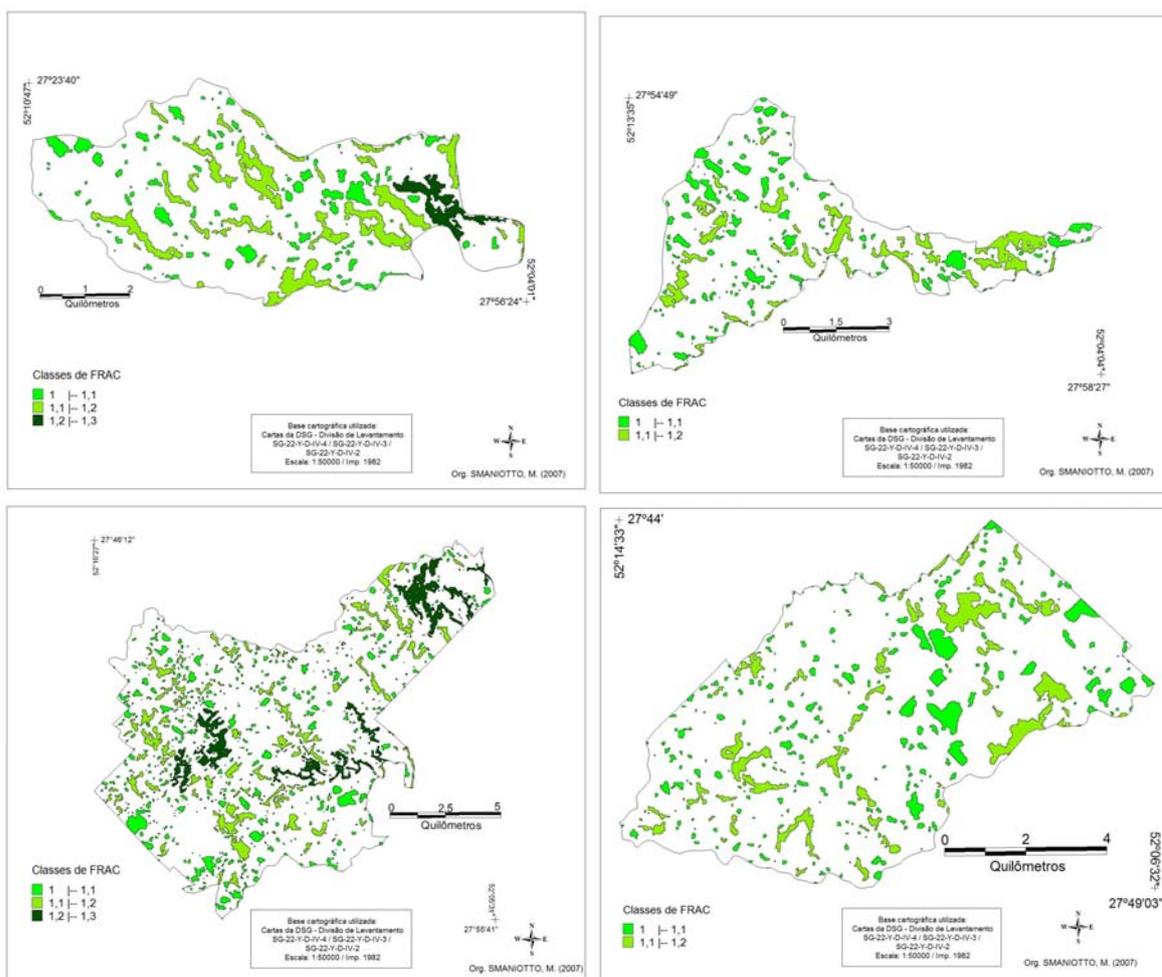


Figura 20. Cartas temáticas da métrica Índice de Dimensão Fractal (FRAC) calculada para as manchas das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

A métrica do Círculo Circunscrito Relacionado (CIRCLE) compara a mancha com um círculo, e fornece a sua medida da alongação total (MCGARIGAL et al., 2002). Esse índice varia de 0 (para manchas circulares) a 1 (para manchas alongadas e lineares).

Quanto à média da métrica (CIRCLE_MN), nota-se que as quatro Unidades de Gerenciamento apresentaram números semelhantes, com exceção da UG 1, que apresentou uma média levemente maior que as outras, sugerindo que nessa unidade os fragmentos apresentem uma certa tendência à alongação (**Tabela 9**).

Esses fragmentos com tendência à alongação geralmente encontram-se comprometidos quanto à qualidade do habitat, visto que apresentam áreas nucleares menores, e ficam mais expostos aos efeitos de borda.

No agrupamento de classes, a UG 1 é a unidade que possui a maior proporção de manchas com tendência à alongação, sendo aquela que apresentou maior frequência nas classes em que o valor de CIRCLE varia de 0,7 a 0,8 e de 0,8 a 0,9, quando comparada às outras Unidades de Gerenciamento. A única UG que possui manchas com valores de CIRCLE na classe em que os mesmos variam de 0,9 a 1 é a UG 3, que possui uma mancha com valor de 0,91 para essa métrica (**Figuras 21 e 22**).

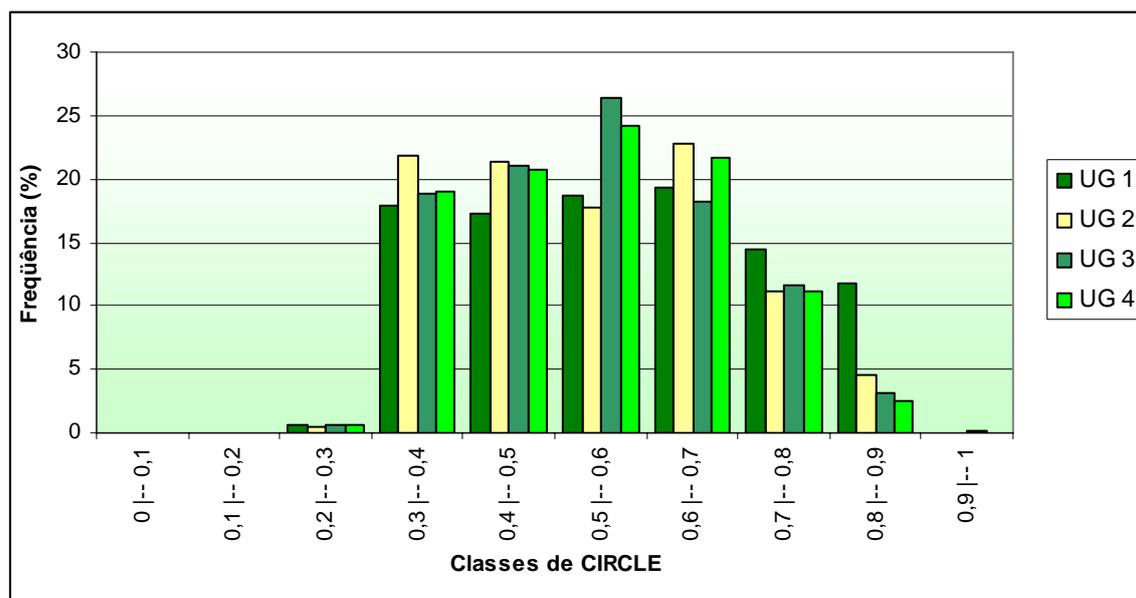


Figura 21. Frequência relativa das classes de CIRCLE dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.

Para o planejamento regional, os fragmentos alongados adquirem relativa importância no que diz respeito à formação dos corredores ecológicos, que garantem a conectividade entre os fragmentos de vegetação natural, permitindo o fluxo genético, de matéria e o deslocamento da fauna.

No entanto, a utilização de corredores ecológicos nos planos de recuperação e conservação da biodiversidade em áreas fragmentadas deve ser realizado com embasamentos científicos para permitir que esses corredores possam atrair cumprir as suas reais funções ecológicas e não se tornar um ambiente hostil para a maioria dos animais dispersores da biodiversidade. Além disso, de acordo com Viana e Pinheiro (1998), os corredores devem estar associados à adoção de sistemas agroflorestais de alta diversidade e mosaicos de uso da terra diversificados, para obter resultados complementares aos corredores. Ainda segundo os autores, o desenvolvimento de tecnologias de recuperação de

fragmentos degradados, o estabelecimento de corredores florestais e paisagens com maior porosidade são hoje um dos maiores desafios para as atividades de restauração da biodiversidade em paisagens fragmentadas.

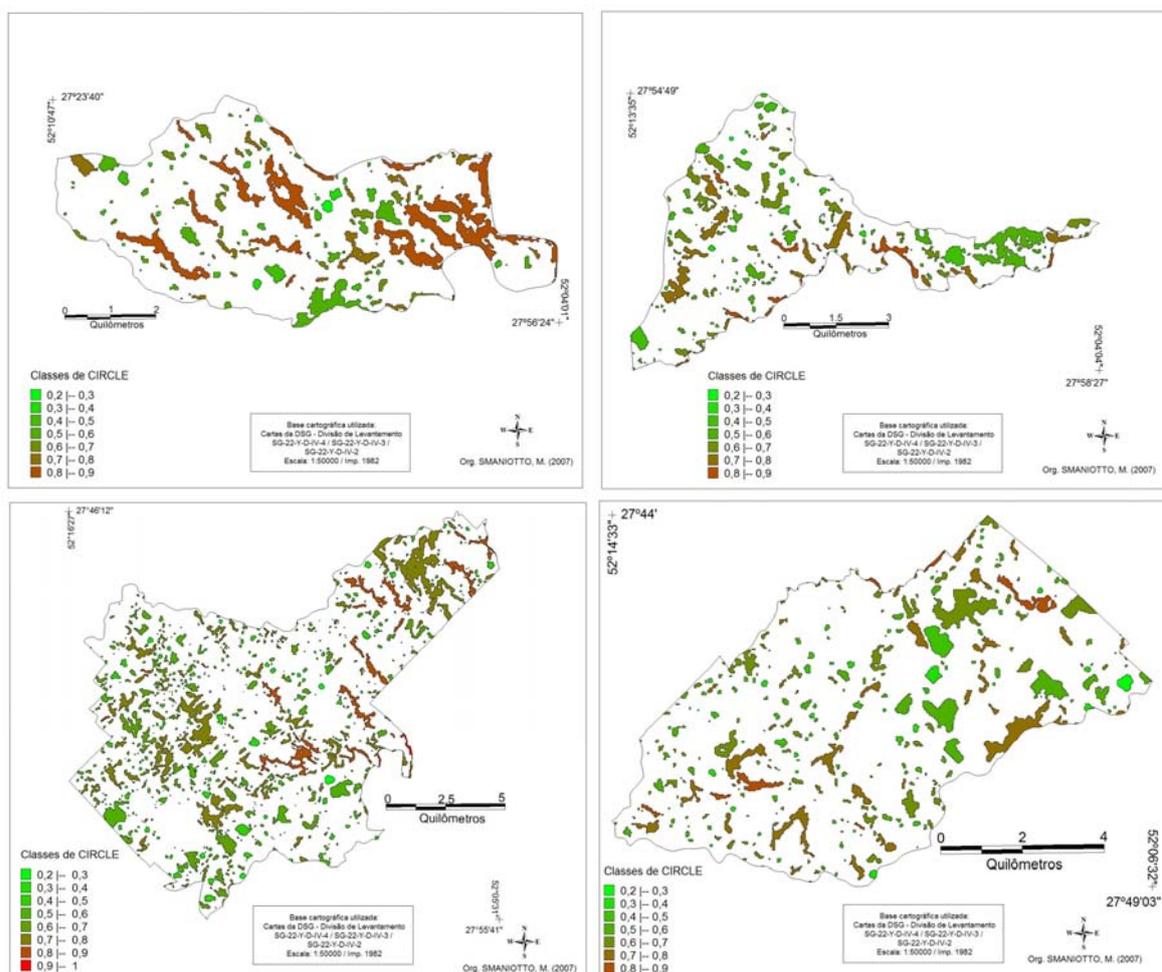


Figura 22. Cartas temáticas da métrica Circulo Circunscrito Relacionado (CIRCLE) calculada para as manchas das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

4.2.3 Área de Interior

A área de interior (ou área *core*) corresponde à porção da mancha que não é afetada pelos efeitos de borda, ou seja, corresponde à área nuclear do fragmento de vegetação arbórea. Essas áreas mantêm características semelhantes às encontradas em áreas contínuas, onde se torna possível a presença de espécies de interior, mais sensíveis aos efeitos de borda (MCGARIGAL et al., 2002).

A área nuclear de um fragmento é um eficiente indicativo da qualidade da paisagem, quando comparado com o uso da área total da mancha, devido à forte influência

que a matriz exerce sobre as bordas da mesma (MCGARIGAL e MARKS, 1995). Além disso, a área nuclear é fortemente influenciada não só pela área, mas principalmente pela forma do fragmento. Desse modo, um fragmento pode possuir uma área relativamente grande, mas devido à sua forma, não possuir uma área nuclear que ofereça suporte adequado à conservação da biodiversidade.

O efeito de borda é um dos mais importantes efeitos causados pela fragmentação de habitats. Apesar de algumas espécies se beneficiarem com habitats ecótonos, muitas evidências revelam que as bordas abruptas e artificiais criadas pelo processo de fragmentação afetam negativamente espécies de interior de florestas e os processos ecológicos (SIH et al., 2000).

Foram avaliadas as seguintes métricas do *software* FRAGSTATS: Área de Interior (CORE), Número de Áreas de Interior (NCORE) e Índice de Áreas de Interior (CAI) no nível *patch* e CORE_MN e CAI_MN no nível *class*.

A métrica CORE calcula a área (ha) de área de interior de cada mancha. O valor de CORE_MN encontrado para cada uma das Unidades de Gerenciamento da paisagem é mostrado na **Tabela 10**. As unidades que possuem o menor CORE_MN são as UGs 2 e 1, respectivamente. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que essas duas unidades são as que possuem a maior frequência de valores de CIRCLE que tendem à alongação (UG 1 e 2, respectivamente). Assim, essas manchas com formatos mais alongados apresentam valores de CORE baixos, ou seja, possuem pouca área de interior, justamente por causa de sua forma. Nas UGs 3 e 4 os valores de CORE_MN são um pouco maiores que nas duas unidades 1 e 2.

Tabela 10. Métricas de área de interior em nível *class*: área *core* média (CORE_MN) e índice de área *core* (CAI_MN) para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.

UG	CORE_MN (ha)	CAI_MN (%)
UG 1	0,23	0,91
UG 2	0,22	0,92
UG 3	0,32	0,78
UG 4	0,29	0,95

FONTE: SMANIOTTO, 2007.

No entanto, a quantidade de manchas que não possuem área *core* é maior nas UGs 3 e 4 (90,72% e 92,55%) do que nas UGs 1 e 2 (89,65% e 89,34%). Esses números são altos quando comparados aos dados encontrados em outros municípios, como em Irati

(PR). Em estudo realizado por Mazza (2006), o pesquisador encontrou 78% dos fragmentos sem área de interior.

No agrupamento de dados, em todas as Unidades de Gerenciamento, a maior frequência ocorreu na classe que agrupa os valores que variam entre 0 e 4,5 ha (**Figura 23**). Como mostraram as métricas de área e forma, o processo de fragmentação ocorrido no município conduziu a um cenário caracterizado pela presença de muitos fragmentos relativamente pequenos (menores que 5 ha) e com formatos com tendência à alongação. Nesses fragmentos, a presença de área de interior é praticamente inexistente ou é muito pequena, podendo se tornar um ambiente hostil para algumas espécies mais exigentes.

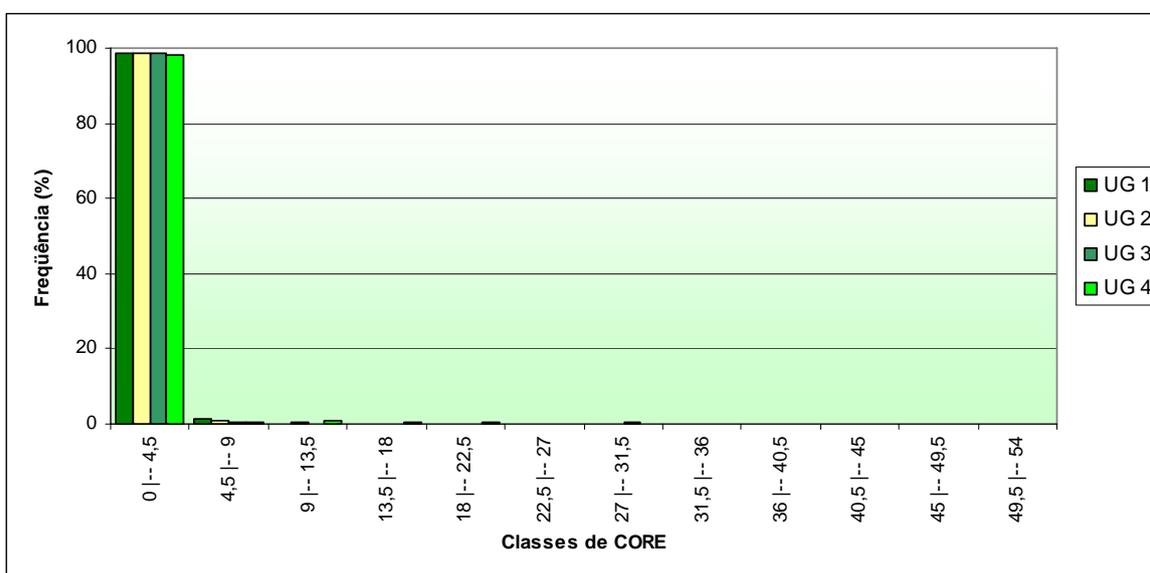


Figura 23. Frequência relativa das classes de CORE dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.

Como mostra a **Figura 24**, na UG 3 estão localizados os fragmentos com maior área *core*. O fragmento com maior área *core* possui cerca 255 ha, sendo que cerca de 54 ha são de área de interior, o que explica o fato dessa unidade possuir o maior valor de CORE_MN encontrado para a área de estudos.

Além disso, na UG 1 o valor máximo encontrado para CORE foi o menor entre as unidades de gerenciamento (6,48 ha). Esse resultado corrobora os resultados encontrados para a métrica CIRCLE para essa unidade, que mostra que a maior parte dos fragmentos nela encontrados tende a formas alongadas.

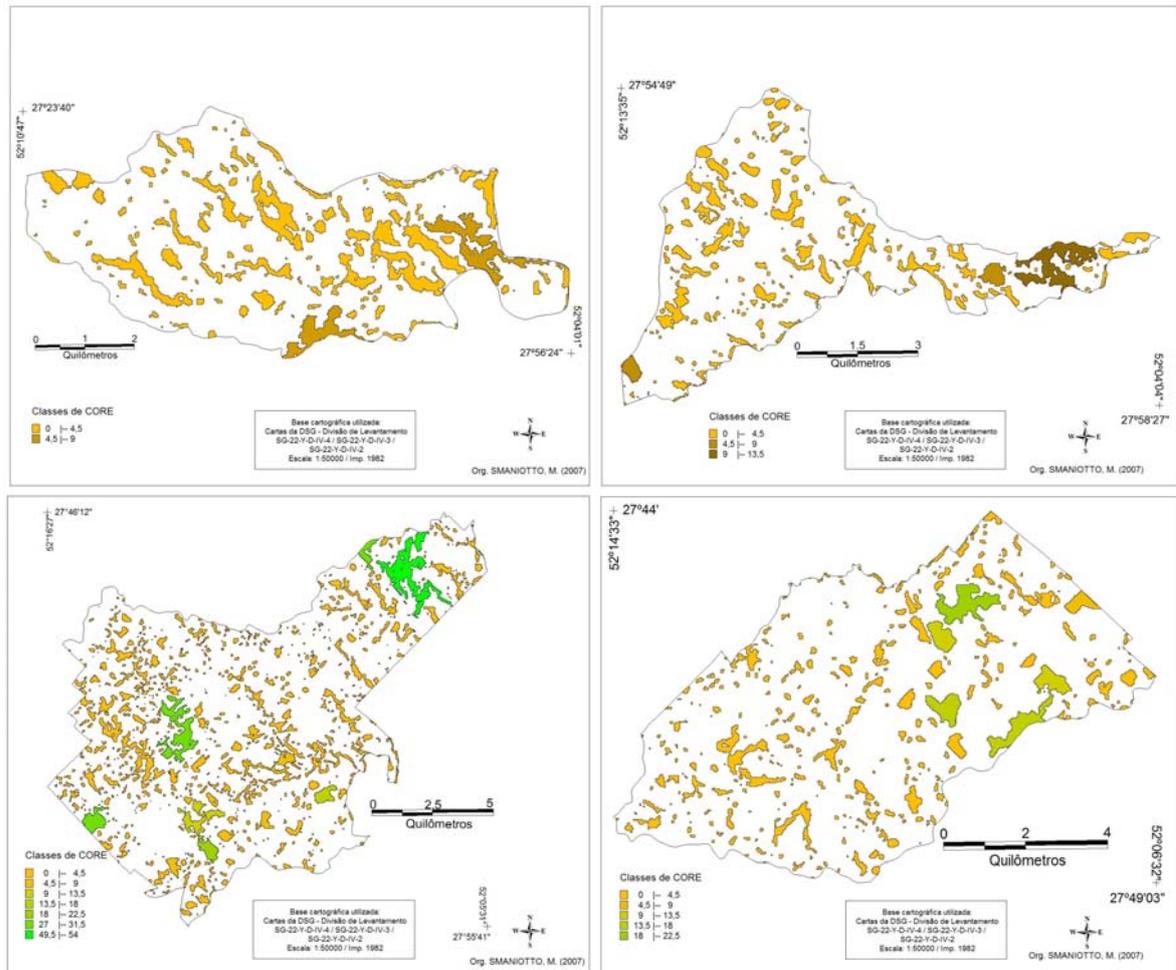


Figura 24. Cartas temáticas da métrica área *core* (CORE) calculada para as manchas das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente

Estes resultados são preocupantes, pois a área de borda, ou seja, aquela exposta diretamente aos fatores externos como ventos, luminosidade, agrotóxicos, fogo, dentre outros, caracteriza-se por ser uma área com uma composição de espécies diferente daquela encontrada no interior dos fragmentos. Por essa razão, o efeito de borda tem sido apontado como um dos principais responsáveis pelos efeitos deletérios na biodiversidade em habitats fragmentados (MEFFE e CARROLL, 1994).

Outro fator a ser considerado na análise da área de interior dos fragmentos é a existência de áreas *core* disjuntas no interior dos fragmentos maiores. Cada uma dessas áreas é tratada como uma área nuclear isolada, portanto estará exposta aos efeitos de borda isoladamente. Para realizar essa análise, o *software* FRAGSTATS calcula o número de áreas *core* (NCORE) para cada mancha.

Em todas as Unidades de Gerenciamento, a maior parte das manchas apresentou $NCORE = 0$, comprovando os resultados encontrados na métrica de área *core*, que mostrou que em todas as UGs, a maior parte dos fragmentos de vegetação arbórea não possui área de interior. Esse fato se deve principalmente a duas características: área e forma das manchas (**Figura 25**).

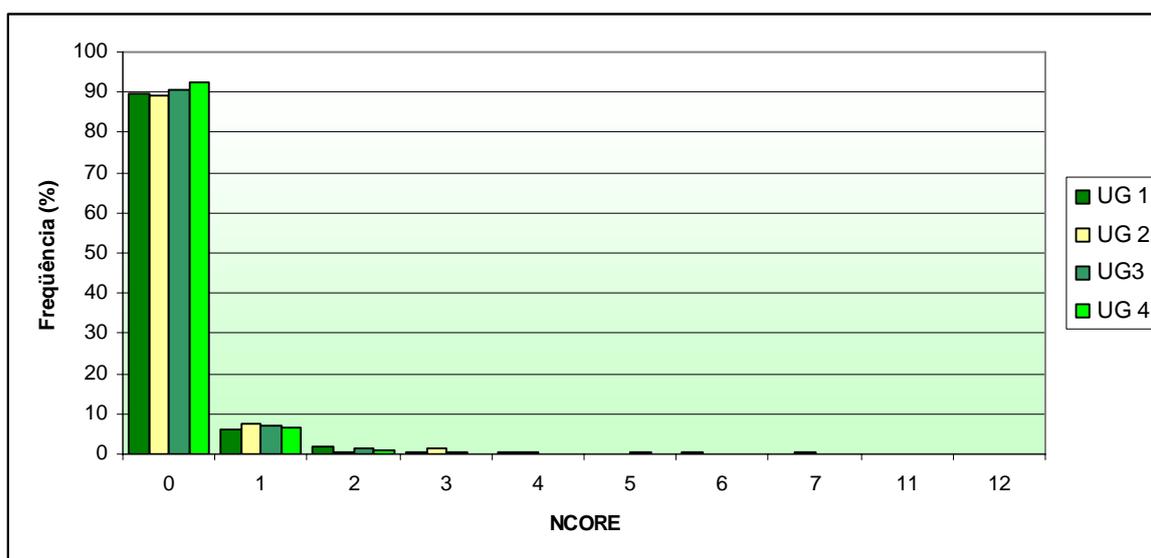


Figura 25. Frequência relativa de NCORE dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.

Pode-se perceber que, depois de $NCORE=0$, a maior frequência em todas as Unidades de Gerenciamento ocorre em $NCORE=1$. Essas manchas são provavelmente menores e possuem formas menos complexas, por isso possuem apenas uma área de interior. Como mostra a **Figura 26**, observou-se uma tendência de aumento do número de áreas *core* com o aumento da área e, conseqüentemente, aumento da complexidade da forma dos fragmentos.

Esse fato pode ser notado na UG 3, que apresentou o maior número de áreas *core* em uma única mancha (12). Essa mancha é a maior encontrada no município (255 ha) e que possui a maior área *core* entre todas as manchas (cerca de 54 ha). Além disso, possui um índice de dimensão fractal equivalente a 1,23 que evidencia a complexidade de sua forma.

Essa relação direta entre o aumento do número de áreas *core* e o aumento da área do fragmento possivelmente compromete a sua sustentabilidade, visto que cada área de

interior detectada pode ser considerada um hábitat separado dos demais, dificultando a existência de espécies de interior mais exigentes.

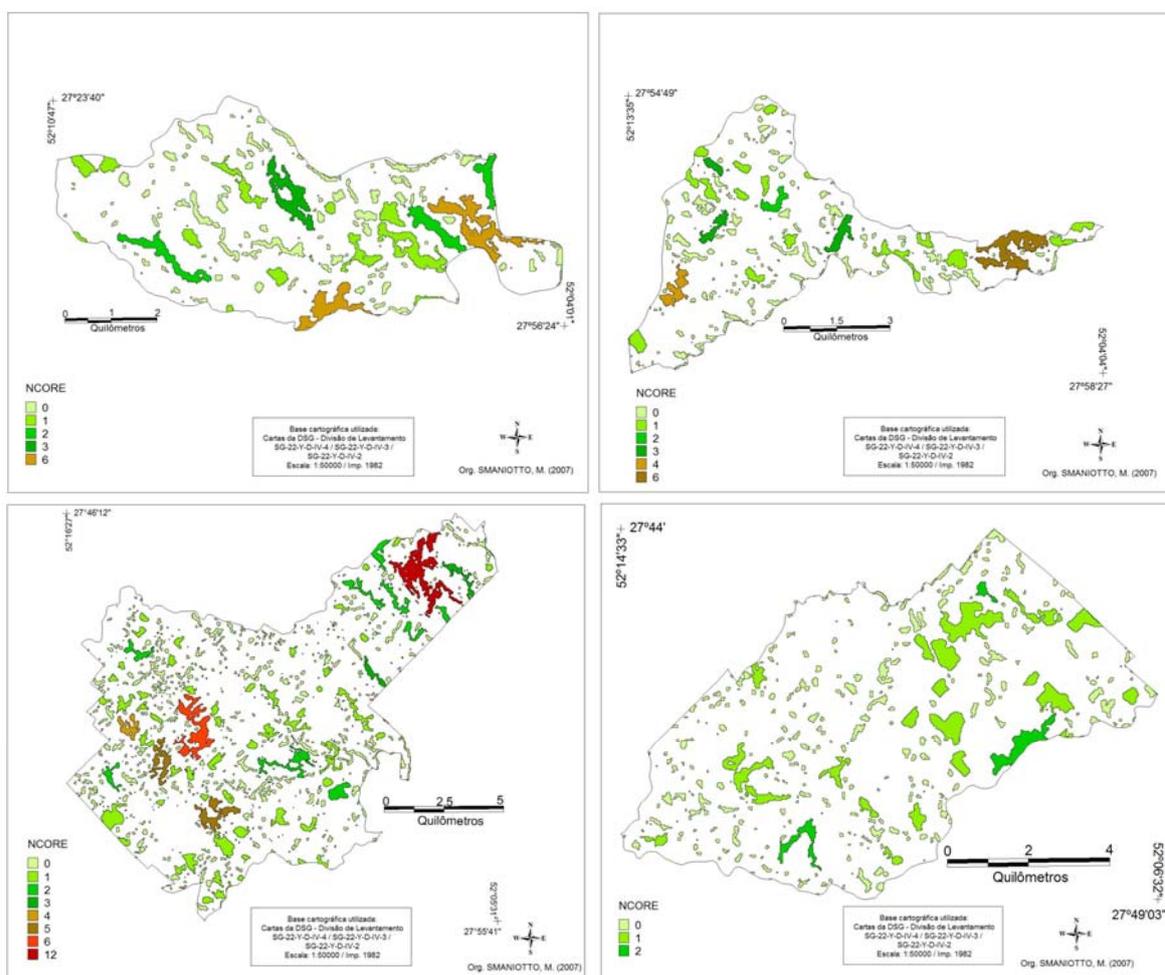


Figura 26. Cartas temáticas da métrica número de áreas *core* (NCORE) calculada para as manchas das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

O índice de área de interior (CAI) corresponde basicamente à percentagem da mancha que é ocupada pela área de interior, ou área *core*.

A média do índice de área de interior (CAI_MN) é maior na UG 4, seguida da UG 2, UG 1 e UG 3 (**Tabela 10**). Analisando as outras métricas calculadas (principalmente FRAC), pode-se perceber que a UG 4 apresenta os fragmentos com formas menos complexas, contribuindo para que nos mesmos exista mais área de interior, apesar dessa unidade possuir poucos fragmentos quando comparada às outras.

Quanto à métrica CAI, na distribuição por frequência de classes (**Figura 27**) em todas as UGs a maior frequência ocorreu na classe que agrupa os valores de CAI que

variam de 0 a 4%, sendo que a maior parte das manchas apresentou 0% de CAI (**Tabela 11**).

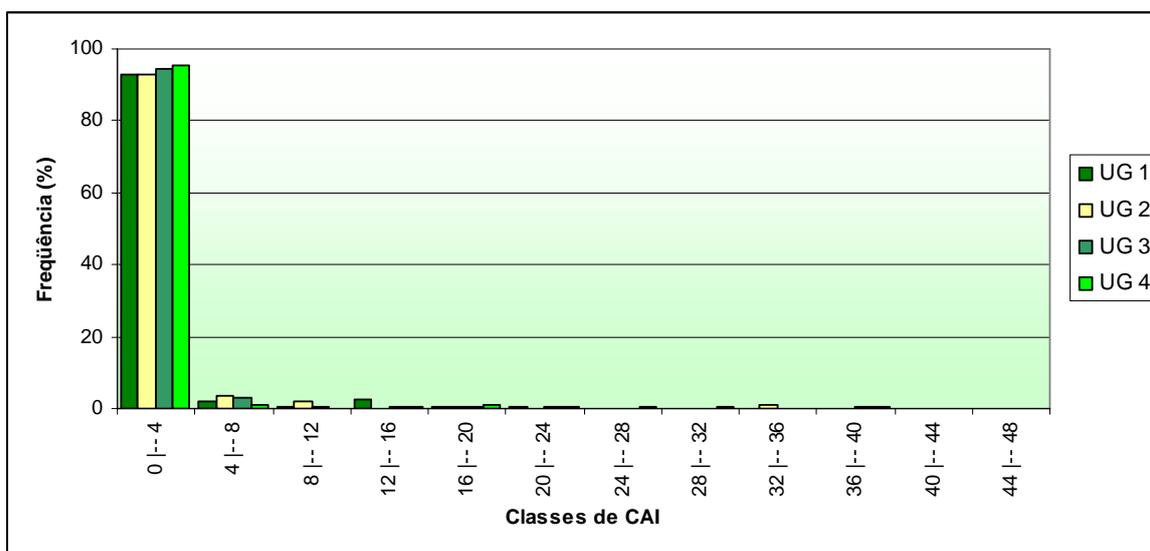


Figura 27. Frequência relativa de CAI dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.

Tabela 11. Número e frequência relativa das manchas que apresentaram valor zero para a métrica CAI em cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.

UG	Número de manchas com CAI=0%	% de manchas com CAI=0%
UG 1	130	89,65%
UG 2	176	89,34%
UG 3	664	90,6%
UG 4	298	92,55%

FONTE: SMANIOTTO, 2007.

A unidade que apresentou a maior frequência de manchas com 0% de CAI foi a UG 4. Como essa unidade possui o maior valor de CAI_MN, pode-se concluir que apesar de possuir a maior parte das manchas sem área de interior (como podem comprovar as métricas de NCORE e CAI), as manchas que possuem área de interior compensam a média de CAI (CAI_MN) provavelmente devido às formas das manchas presentes na UG 4, que são menos complexas (**Figura 28**).

A UG 3, que apresentou o menor valor para CAI_MN também apresentou um número relativamente alto de manchas com CAI=0%, mostrando que essa unidade, além

de possuir um número baixo de manchas com área nuclear, nas manchas em que essa área existe, ela é pequena, prejudicando a qualidade ambiental de seus fragmentos. No entanto, essa unidade é a que possui a mancha com maior valor de CAI (47,36%). Mesmo assim, a existência dessa mancha não colaborou para o aumento da média dessa métrica.

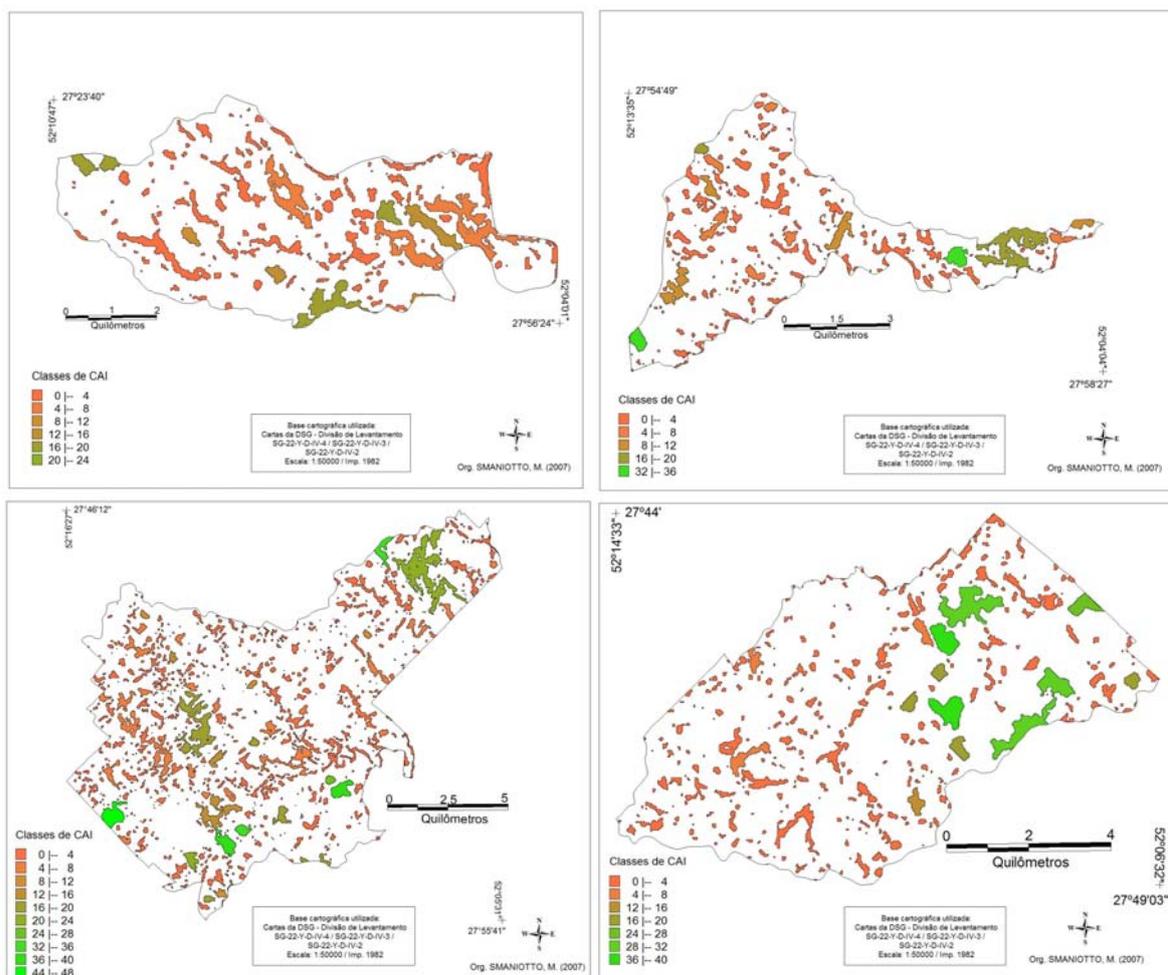


Figura 28. Cartas temáticas da métrica índice de área de interior (CAI) calculada para as manchas das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

Pode-se observar que a UG 1 possui valores baixos de CAI quando comparada às outras unidades de gerenciamento. O valor máximo encontrado para esta unidade foi o mais baixo (20%). Dessa forma, torna-se possível observar a influência da forma dos fragmentos no comprometimento da qualidade ambiental dos mesmos, já que a UG 1 é a unidade que possui os fragmentos com maior tendência a alongação.

4.2.4 *Isolamento e Proximidade*

Isolamento e proximidade se referem à tendência das manchas de estarem relativamente isoladas (ou distantes) de outras manchas do mesmo tipo ou classe. Pelo fato de que a noção de “isolamento” é vaga, existem diversas maneiras de medi-la, dependendo de como a distância é definida pelo usuário e de como as manchas do mesmo tipo e aquelas de tipos diferentes são tratadas. Algumas métricas são baseadas na distância entre manchas vizinhas do mesmo tipo, enquanto que outras são baseadas tanto no tamanho quanto na proximidade das manchas vizinhas (MCGARIGAL e MARKS, 1995).

O isolamento das manchas, em uma perspectiva da ecologia da paisagem, se refere à inacessibilidade de um fragmento de hábitat para seres que migram de outras manchas (BENDER et al., 2003).

Os processos ecológicos mais sensíveis aos efeitos do isolamento são aqueles que dependem de algum vetor para migrar pela paisagem. A dispersão de sementes, a polinização de plantas, as relações entre presa e predador e a dispersão de parasitas e doenças são exemplos de processos que podem ser diretamente prejudicados quando os animais vetores não podem se locomover pela paisagem (BENNETT, 2003).

O isolamento em remanescentes de hábitat é uma consequência fundamental da fragmentação. No entanto, a natureza do isolamento dos fragmentos de hábitat é diferente de ilhas verdadeiramente cercadas por água, com as quais são comparados pela Teoria da Biogeografia de Ilhas. Quando grandes áreas de hábitats são subdivididas, os remanescentes menores são isolados por novos tipos de uso da terra, que funcionam como diferentes filtros para os movimentos dos animais pela paisagem. Enquanto alguns tipos de uso podem dificultar o movimento de uma determinada espécie, outros podem funcionar como barreiras, impossibilitando-o (BENNETT, 2003).

Por isso, a conectividade entre os fragmentos existentes na paisagem é uma característica tão importante quanto o tamanho dessas manchas. De acordo com Clergeau e Burel (1997), a conectividade biológica é um componente fundamental nos estudos da paisagem, pois quantifica a intensidade dos processos de ligação entre as populações.

Algumas espécies restritas a determinados tipos de hábitat, podem depender de um conjunto de manchas relativamente próximas, se nenhuma mancha é grande o suficiente

para dar suporte aos processos ecológicos individuais ou de um grupo (MEFFE e CARROL, 1994).

O isolamento é uma questão tanto prática quanto teórica de relevância imediata para o manejo e conservação de remanescentes de hábitat. Se algumas populações têm uma alta probabilidade de sobreviver em fragmentos isolados, ou se elas têm grande capacidade de mover-se através da matriz alterada, então o arranjo espacial terá pouca importância. Por outro lado, se existem fortes indícios de que populações isoladas sofrerão redução e que o movimento das espécies é restringido pelo uso da terra do entorno das manchas, então o arranjo espacial dos hábitats possui extrema importância. A prioridade das estratégias de conservação da biodiversidade deve ser o manejo de *sistemas* de hábitat com padrões espaciais que maximizem a oportunidade de movimento e intercâmbio (BENNETT, 2003).

Para análise das características relativas a isolamento e proximidade, utilizaram-se as métricas do *software* FRAGSTAS: Índice de Proximidade (PROX) e Distância Euclidiana do Vizinheiro mais Próximo (ENN), no nível *patch* e PROX_MN e ENN_MN no nível *class*.

O Índice de Proximidade (PROX) considera o tamanho e a distância de todas as manchas cujas bordas estiverem dentro do raio de procura determinado a partir da mancha focal. É calculado pela soma sobre todas as manchas do tipo correspondente que possuam suas bordas dentro do raio de procura delimitado e cada tamanho de mancha é dividido pelo quadrado de sua distância da mancha focal (MCGARIGAL e MARKS, 1995).

Esse índice quantifica o contexto espacial de uma mancha de hábitat com relação à sua vizinhança. Especialmente, esse índice distingue a distribuição esparsa de pequenas manchas de hábitat de configurações onde o hábitat forma um complexo aglomerado de manchas maiores. Dessa forma, uma mancha localizada em uma vizinhança (definida pelo raio de procura) que contém mais manchas do mesmo tipo do que outra mancha terá um PROX maior. Além disso, uma mancha localizada em uma vizinhança em que as manchas do mesmo tipo estão distribuídas de forma mais contígua do que outra mancha também terá um valor de PROX maior (MCGARIGAL e MARKS, 1995). Quanto mais distantes de mancha focal e menos contíguas, menor será o valor de PROX.

As médias do índice de proximidade (PROX_MN) calculadas para cada Unidade de Gerenciamento são mostradas na **Tabela 12**. A UG 4 apresentou a menor média de PROX, indicando a existência de manchas menores, menos contíguas e mais isoladas nessa unidade quando comparada às outras. As outras UGs apresentaram valores similares de PROX, sendo que a UG 3 apresentou o maior valor de PROX_MN, indicando a presença de manchas mais contíguas e menos isoladas.

Tabela 12. Métricas de isolamento e proximidade no nível *class*: índice de proximidade médio (PROX_MN) e distância euclidiana média do vizinho mais próximo (ENN_MN) para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.

UG	PROX_MN	ENN_MN (m)
UG 1	184,22	123,38
UG 2	163,91	120,79
UG 3	264,86	131,92
UG 4	87,21	139,1

FONTE: SMANIOTTO, 2007.

Na distribuição por frequência de classes, em todas as unidades de gerenciamento a maior frequência ocorreu na classe que agrupa valores de PROX que variam de 0 a 48, sendo que na UG 4 a frequência nessa classe foi maior (95,46%) e nas demais classes foi menor entre todas as unidades (**Figura 29**).

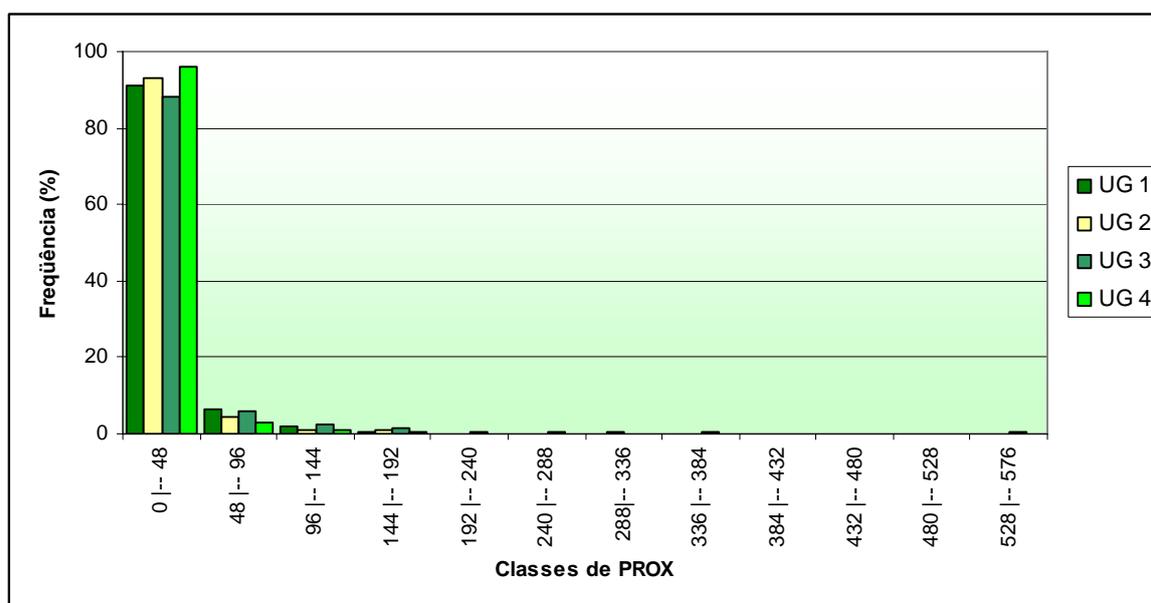


Figura 29. Frequência relativa de PROX dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.

A UG 3 foi a unidade que apresentou a menor frequência na classe que agrupa valores de PROX que variam de 0 a 48. Além disso, foi a unidade que apresentou maior frequência nas demais classes e apresentou os dois maiores valores de PROX encontrados para a área de estudos, que equivalem a 566,94 e 564,08. No entanto, esses fragmentos possuem áreas pequenas (0,45 e 0,09 ha respectivamente). Para o planejamento regional, eles podem ser importantes, pois podem vir a funcionar como *stepping stones* para algumas espécies que se deslocam entre os fragmentos maiores.

A **Figura 30** apresenta a espacialização de PROX para cada uma das Unidades de Gerenciamento. Pode-se perceber que a UG 1 e a UG 4 são as unidades que possuem a menor quantidade de classes de PROX, enquanto a UG 3 apresenta a maior quantidade de classes de PROX.

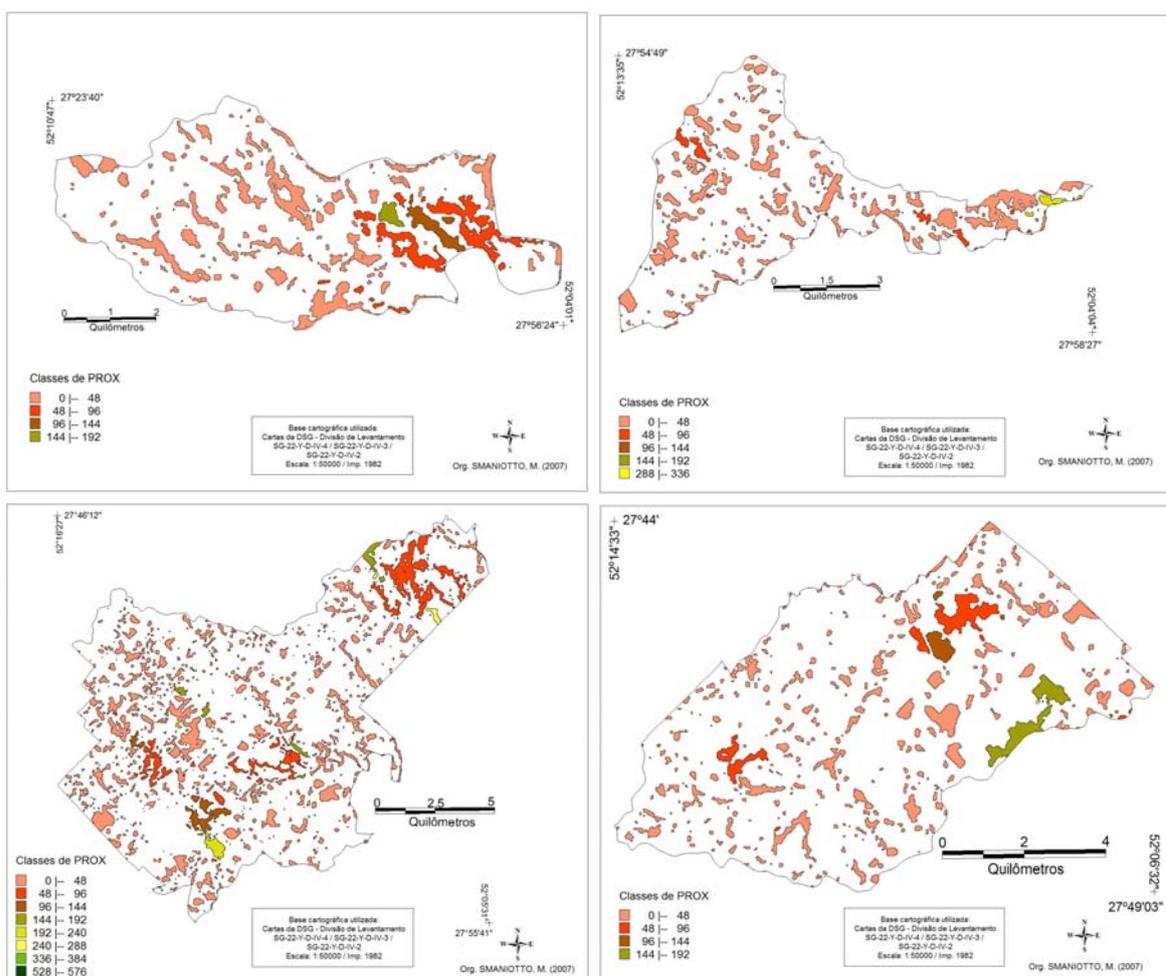


Figura 30. Cartas temáticas da métrica índice de proximidade (PROX) calculada para as manchas das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

A Distância Euclidiana do Vizinho mais Próximo (ENN) também quantifica o grau de isolamento da mancha. Esse índice equivale à distância em metros da mancha focal e do seu vizinho mais próximo da mesma classe, baseado na distância entre as bordas. Como a distância calculada entre as bordas de cada mancha é medida entre os centros dos pixels, a menor distância encontrada é de 60 metros, visto que a resolução das imagens utilizadas nesse trabalho é de pixel de 30 metros.

A distância do vizinho mais próximo pode influenciar uma série de importantes processos ecológicos. Existem diversos modelos matemáticos de dinâmica de populações e interações entre espécies em populações divididas espacialmente, e os resultados sugerem que as dinâmicas de populações locais de plantas e animais em uma mancha são influenciadas por sua proximidade com outras subpopulações da mesma espécie (MCGARIGAL e MARKS, 1995).

A média da distância euclidiana do vizinho mais próximo (ENN_MN) foi maior na UG 4, evidenciando fragmentos que com tendência a estarem mais isolados do que nas outras unidades de gerenciamento (**Tabela 12**). Esse índice também comprova os resultados encontrados pelo cálculo da métrica PROX_MN, que mostrou essa mesma unidade como aquela que contém as manchas mais isoladas e menos contíguas entre todas as unidades de gerenciamento da área de estudos.

No agrupamento de dados, em todas as Unidades de Gerenciamento, a maior frequência foi encontrada nas classes em que ENN varia de 60 a 132 metros, sendo maior na UG 2 e menor na UG 4. Pode-se perceber na **Figura 31** que a UG 4 apresenta maior frequência nas classes em que o ENN é maior que 132 e menor frequência na classe em que o ENN é menor que 132, ou seja, enquanto todas as UGs diminuem a frequência com o aumento do ENN, a UG 4 é a única onde essa frequência aumenta consideravelmente com o aumento de ENN.

Pode-se perceber uma tendência de aumento da distância do vizinho mais próximo com a diminuição da área da mancha (**Figura 32**). A UG 4, que apresentou o maior ENN médio é a unidade que apresentou a menor área média para os fragmentos. Já as UG 1 que apresentou a maior área média dos fragmentos apresentou o segundo menor ENN médio. Esses resultados comprovam, então, que os fragmentos menores tendem a estar mais distantes dos demais, dificultando o tráfego de animais e a troca de matéria e energia.

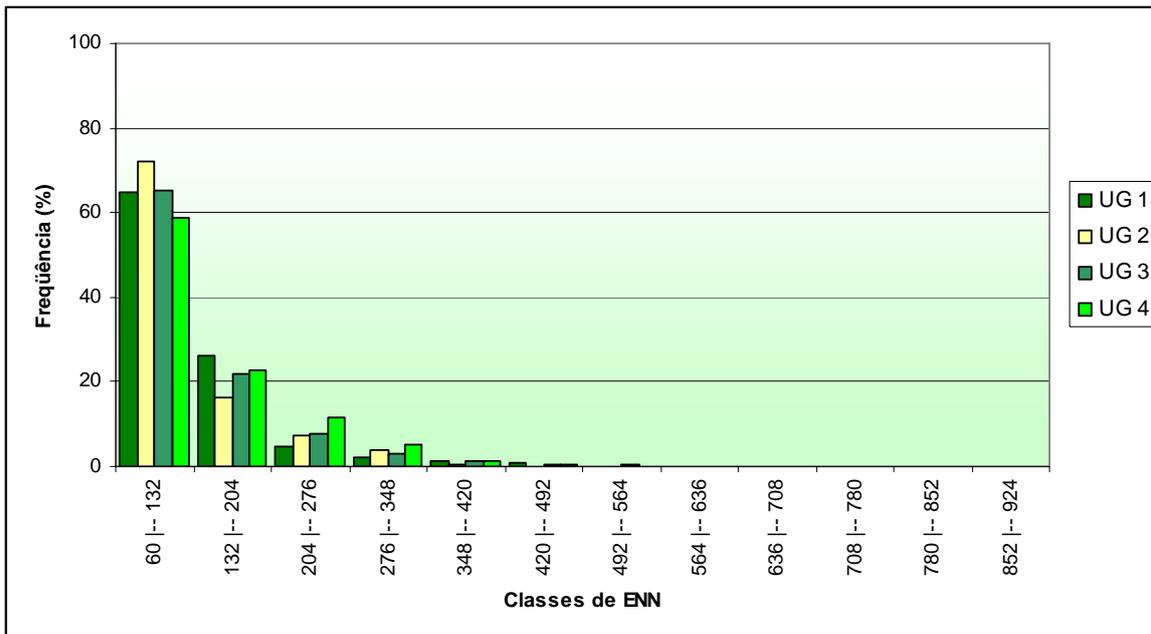


Figura 31. Frequência relativa de ENN dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem

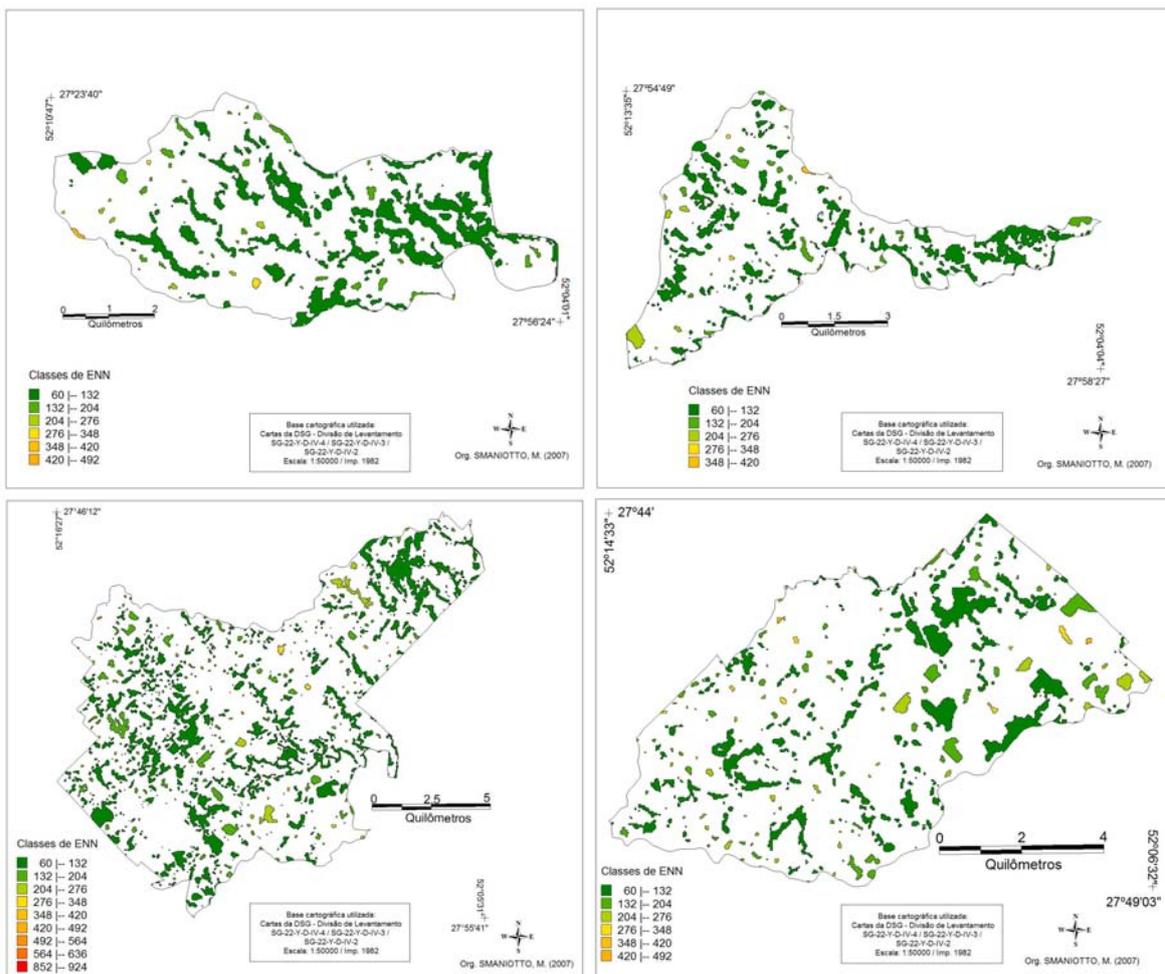


Figura 32. Cartas temáticas da métrica distância euclidiana do vizinho mais próximo (ENN) calculada para as manchas das UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

Ao avaliar-se cada Unidade de Gerenciamento da paisagem de forma isolada, torna-se possível inferir sobre a qualidade ambiental de cada uma delas.

A UG 1 é a unidade que possui o terreno com as declividades mais acentuadas entre todas as outras, visto que apresentou a maior porcentagem de área ocupada por um relevo mais declivoso. Provavelmente por esse motivo, apresenta a maior porcentagem de área ocupada por vegetação arbórea, que foram mantidas devido ao fato de que a utilização dessas áreas mais declivosas para a agricultura torna-se mais difícil.

Quanto ao grau de fragmentação, a UG 1 é a unidade que apresenta o menor número de fragmentos por unidade de área, ou seja, sua paisagem é menos fragmentada que as outras. O resultado da métrica que calcula a média de tamanho para cada mancha mostra que os fragmentos encontrados nessa unidade são maiores quando comparados aos encontrados nas outras UGs.

As métricas que caracterizam as manchas quanto à forma mostram que os fragmentos encontrados na UG 1 possuem formas mais complexas e com maior tendência à alongação. Por este motivo, estão mais prejudicadas quanto à qualidade do hábitat, que fica mais exposto aos efeitos de borda.

A **Figura 33** mostra os fragmentos de vegetação arbórea encontrados na UG 1 juntamente com a sua rede hidrográfica. Pode-se perceber que grande parte dos fragmentos está localizada junto aos recursos hídricos, e por isso apresentam formas mais alongadas, formando corredores ao invés de fragmentos com formatos mais simples, caracterizando uma vegetação ribeirinha, também denominada de mata ciliar.

Quanto ao isolamento, os fragmentos dessa unidade de gerenciamento demonstraram tendência a possuir áreas maiores, menos isoladas e mais contíguas (como mostrou a métrica PROX). Além disso, a distância entre os fragmentos vizinhos é relativamente baixa, como demonstra a métrica ENN, justamente pela influência das características de alongação sobre os fragmentos, que foram conservados no entorno dos rios.

A **Figura 34** mostra a análise dos componentes principais realizada para as quatro unidades de gerenciamento da paisagem. O PCA mostra claramente como os fragmentos da UG 1 são influenciados pelas métricas de área e forma (no gráfico: FRAC, CIRCLE,

SHAPE, PERIM, GYRATE e AREA), justificando a tendência dos mesmos à alongação e à complexidade da forma, além de possuir uma área total maior.

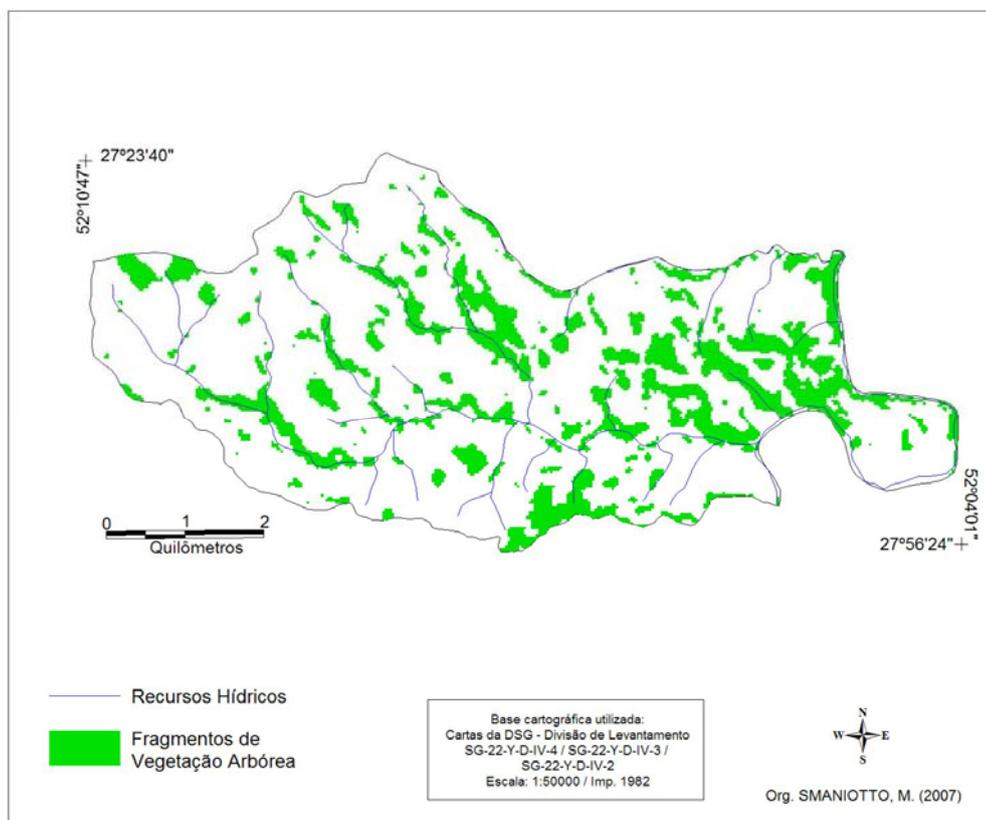


Figura 33. Fragmentos de vegetação arbórea e rede hidrográfica da Unidade de Gerenciamento 1.

As ações propostas para essa Unidade de Gerenciamento devem ter como base principalmente a promoção de programas que visem a restauração das matas ciliares. A **Figura 35** mostra as áreas que devem ser destinadas à preservação permanente (APPs) de acordo com o Código Florestal devendo constituir uma faixa de no mínimo 30 metros nas margens dos recursos hídricos. Pode-se perceber que grande parte dos recursos hídricos possui a faixa de 30 metros recomendada pela legislação vigente. Dessa forma, torna-se necessária a conservação dos remanescentes já existentes e a restauração das matas ciliares que foram retiradas, como forma de cumprimento do Código Florestal.

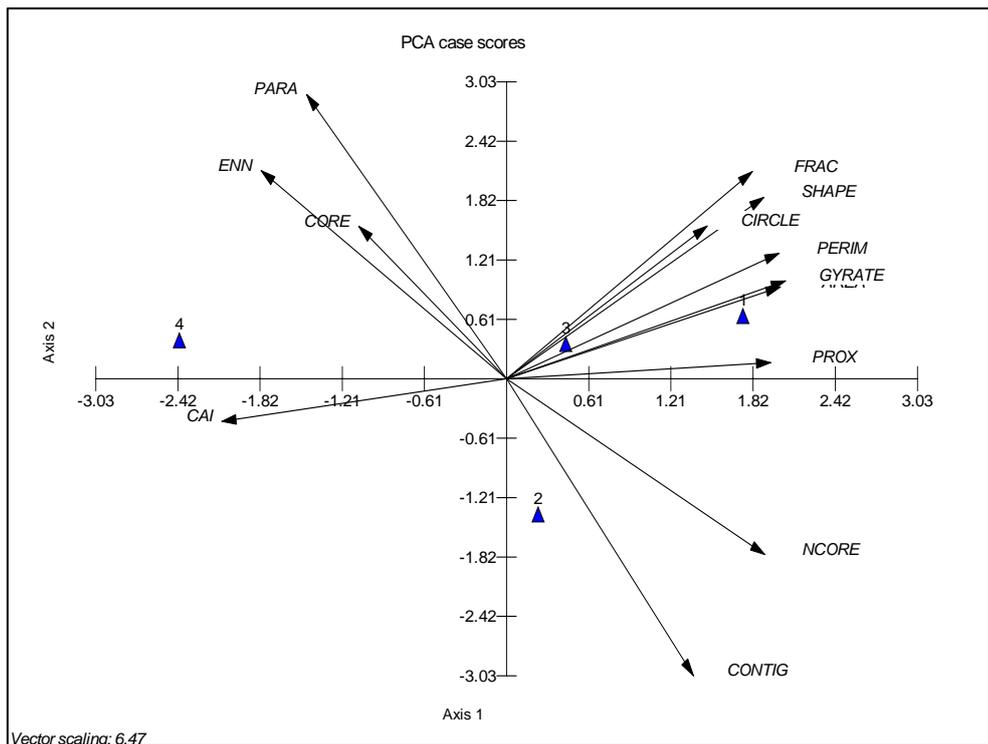


Figura 34. Análise dos Componentes Principais (PCA) realizada com base nas métricas geradas pelo *software* FRAGSTAS para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.

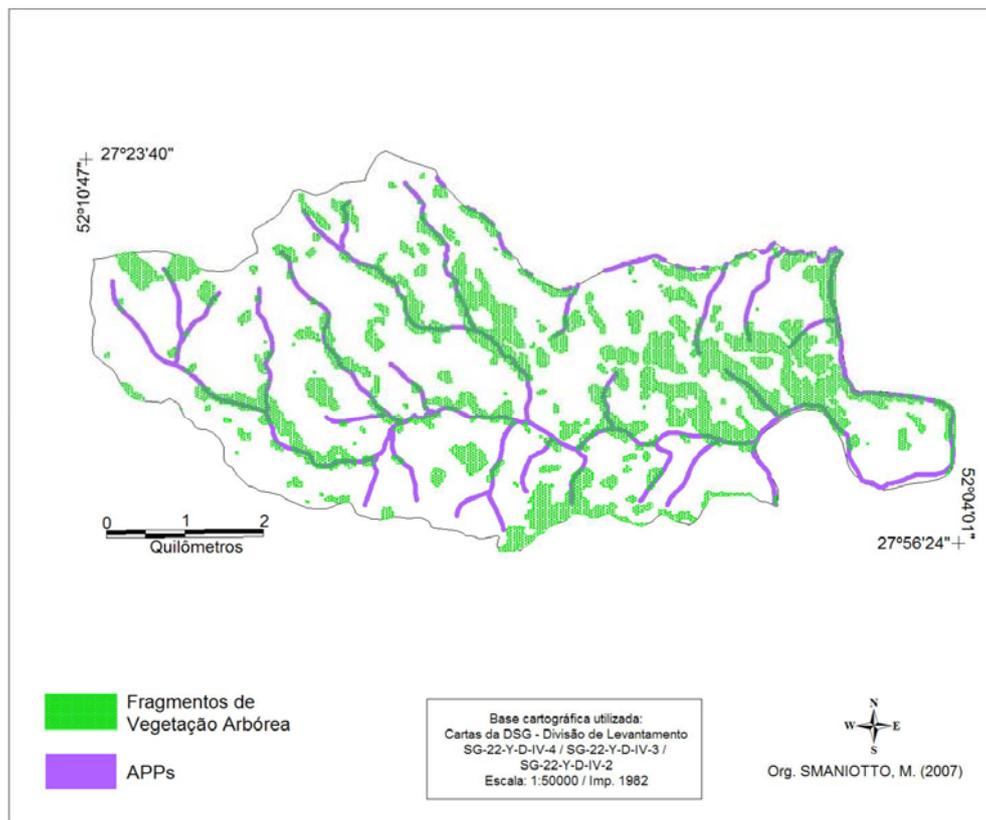


Figura 35. Carta temática das APPs no entorno dos recursos hídricos e fragmentos de vegetação arbórea encontrados na UG 1.

A Unidade de Gerenciamento 2 possui o relevo levemente menos declivoso quando comparada às unidades 1 e 3, que possuem os terrenos com declividades maiores. Apesar disso, a porcentagem de área ocupada por vegetação arbórea nessa unidade é maior que na UG 3 e pouco menor que na UG 1.

A UG 2 possui o maior número de fragmentos por unidade de área, mas a área ocupada por cada fragmento é menor que dos fragmentos encontrados nas UGs 1 e 3. No entanto, as métricas que caracterizam a forma das manchas mostraram que os fragmentos da UG 2 possuem formas menos complexas e com menor tendência à alongação, o que pode ser visualizado na **Figura 36**, que mostra os fragmentos de vegetação arbórea encontrados na unidade juntamente com os recursos hídricos contidos na mesma.

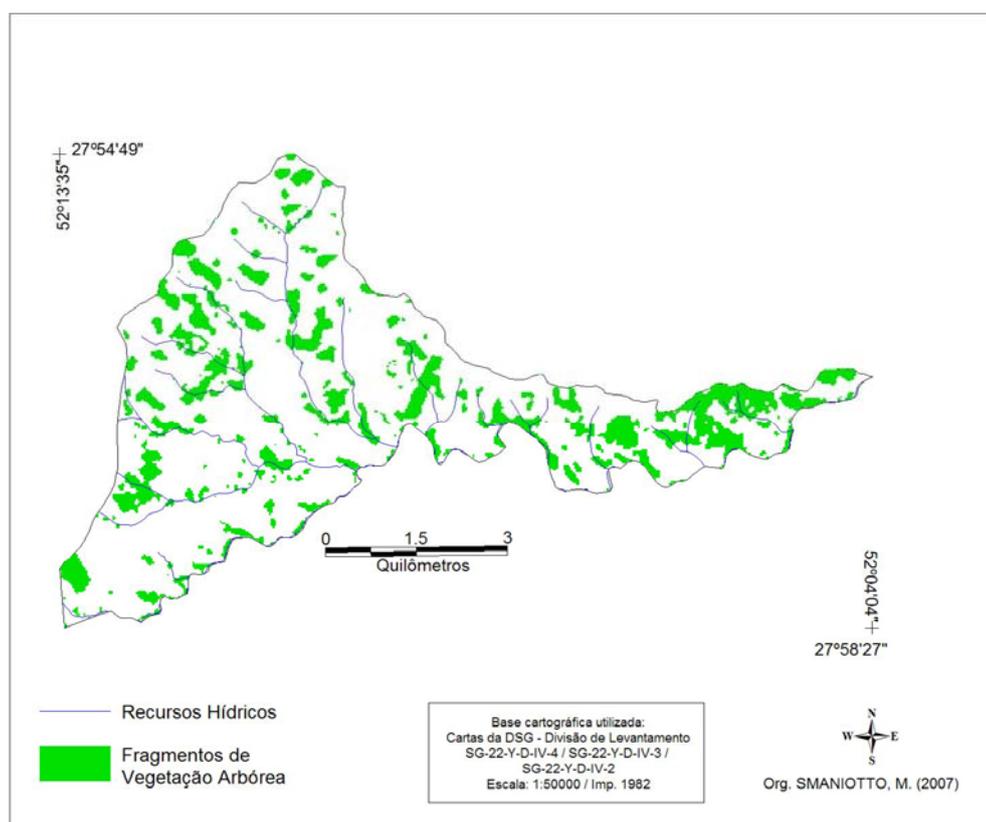


Figura 36. Fragmentos de vegetação arbórea e rede hidrográfica da Unidade de Gerenciamento 2.

Além disso, a UG 2 possui o terceiro maior fragmento encontrado na área de estudos, com uma área de 104,6 ha (**Figura 37**), localizado na região leste da referida unidade.



Figura 37. Vista parcial do maior fragmento de vegetação arbórea encontrado na UG 2.

Foto: SMANIOTTO, 2007.

Pode-se notar que os fragmentos da UG 2 estão menos vinculados aos recursos hídricos do que os fragmentos da UG 1, onde a maior parte das manchas existentes está situada no entorno dos rios. Por esse motivo, os fragmentos assumem formas menos complexas e menos alongadas.

Provavelmente por esse motivo, os fragmentos dessa unidade podem possuir áreas *core* maiores que as encontradas nas manchas de outras unidades. A UG 2 foi a unidade em que CORE_MN apresentou o menor valor, provavelmente influenciada pela área relativamente menor de suas manchas. Esse fato pode ser comprovado pelo índice de área de interior (CAI), que mostra que a UG 2 é a unidade que apresenta a menor porcentagem de manchas com CAI=0 e um índice relativamente alto para CAI_MN, demonstrando então que as manchas da referida unidade possuem uma qualidade de hábitat melhor quando comparada às outras.

Quanto ao isolamento, a métrica PROX teve valores relativamente menores que os encontrados nas UGs 1 e 3, indicando assim a existência de fragmentos com menor

quantidade de outros fragmentos no seu entorno. No entanto, essa unidade de gerenciamento apresentou o menor valor de ENN encontrado para a área de estudos, indicando que pode existir uma menor quantidade de manchas próximas uma das outras, mas a distância entre as que estão próximas é pequena.

As ações propostas para essa unidade devem contemplar meios que visem a restauração da vegetação ribeirinha (**Figura 38**), juntamente com a conservação dos fragmentos já existentes, que garantem uma qualidade de hábitat melhor para as espécies um pouco mais exigentes. Além disso, o maior fragmento, apesar de possuir a forma bastante complexa, pode vir a desempenhar um papel importante na manutenção dos processos ecológicos dessa unidade, e deve ter prioridade nas ações previstas para a conservação da biodiversidade na região como um todo.

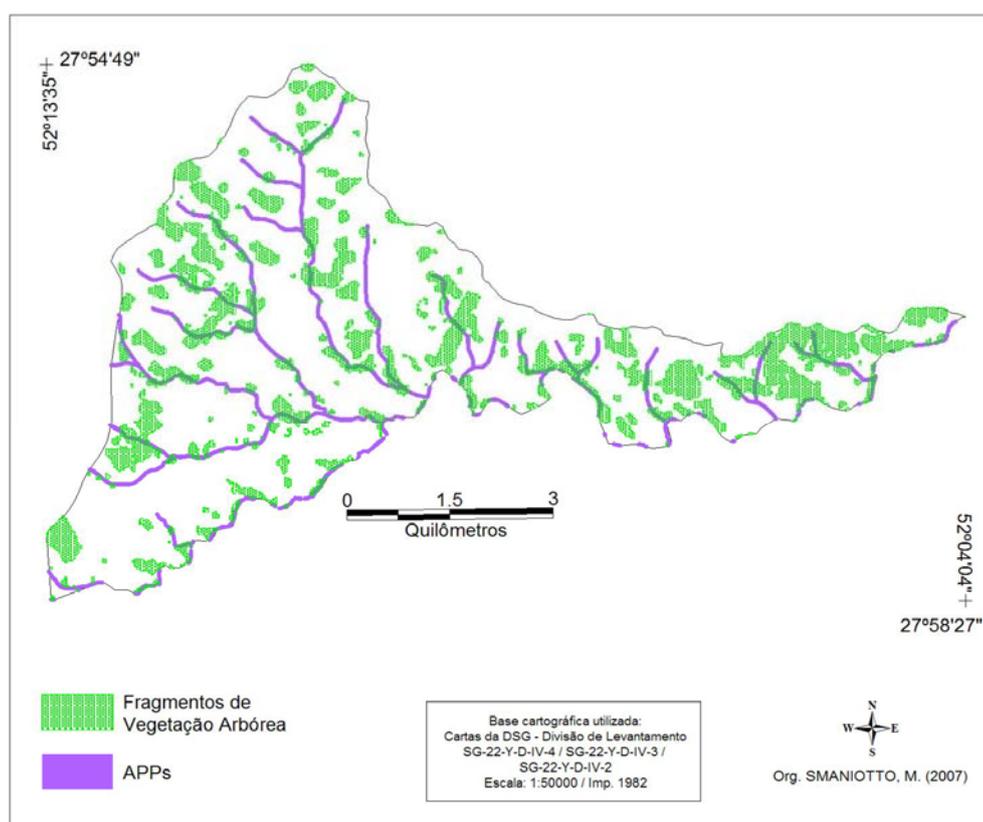


Figura 38. Carta temática das APPs no entorno dos recursos hídricos e fragmentos de vegetação arbórea encontrados na UG 2.

A área urbana do município está localizada na UG 3, assim como o principal recurso hídrico que abastece a bacia de captação da Companhia Riograndense de

Saneamento (CORSAN), o Rio Abaúna. A unidade 3 possui o terreno mais declivoso que a UG 2 e 4 e pouco menos declivoso que a UG 1. No entanto, possui uma quantidade de área ocupada por vegetação arbórea relativamente menor que as UGs 1 e 2.

Quanto aos fragmentos de vegetação arbórea, a UG 3 só possui mais fragmentos por unidade de área que a UG 1. No entanto, os fragmentos são relativamente maiores que os encontrados nas unidades 2 e 4. Provavelmente a métrica AREA_MN foi influenciada pela presença dos dois maiores fragmentos encontrados na área de estudos, localizados ao norte e na região central da unidade, com aproximadamente 254 (**Figura 39**) e 164 ha, respectivamente.



Figura 39. Vista parcial do perfil do maior fragmento de vegetação arbórea encontrado na UG 3.

Foto: SMANIOTTO, 2007.

A **Figura 40** mostra a espacialização dos fragmentos encontrados na unidade 3, juntamente com os recursos hídricos e a área urbana do município. Pode-se notar que certa parte dos fragmentos segue o curso dos rios, ou estão localizados próximos a eles. Entretanto, outra parte dos fragmentos não está vinculada aos recursos hídricos, constituindo-se em fragmentos com áreas menores e formas menos complexas e alongadas,

resultando em métricas de FRAC e CIRCLE médias similares às encontradas nas outras unidades (principalmente as UGs 2 e 4), apesar da métrica CIRCLE apontar algumas manchas com forte tendência à alongação.

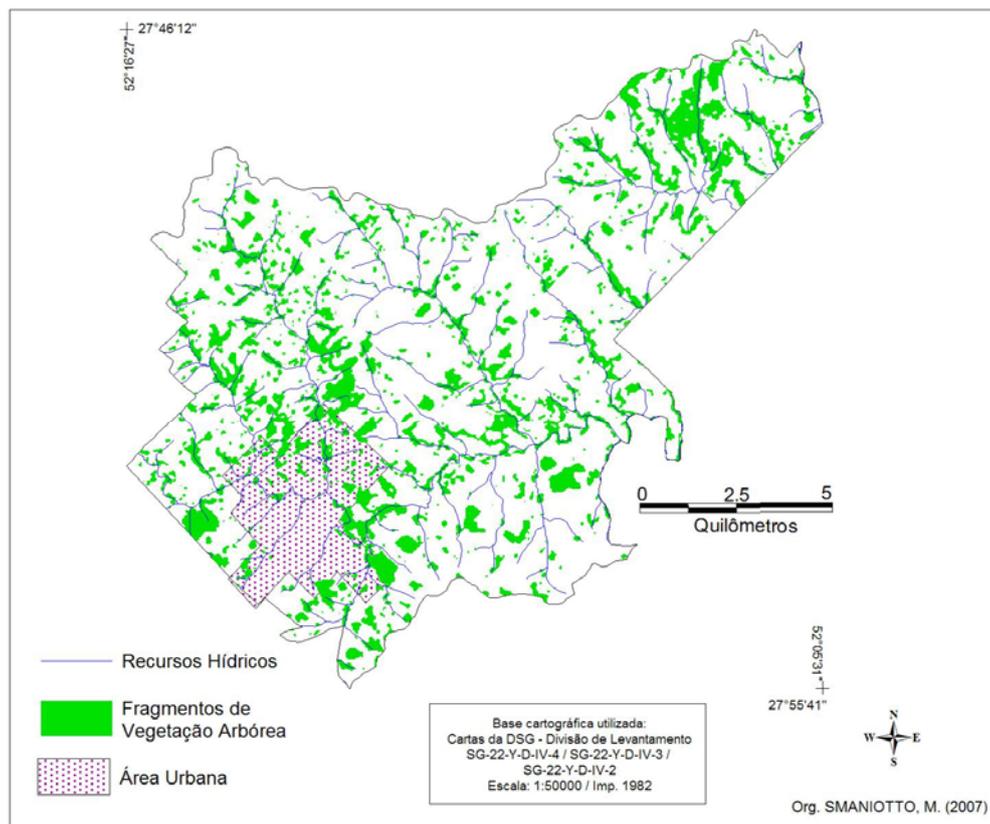


Figura 40. Fragmentos de vegetação arbórea e rede hidrográfica da unidade de gerenciamento 3.

A UG 3 possui a maior média de CORE entre todas as unidades, o que pode ser justificado pelo fato de que possui fragmentos maiores e com área *core* maior, que acabaram aumentando a média. Os valores calculados pela métrica índice de área de interior comprovam isto, pois essa unidade apresentou um valor de CAI_MN bem menor do que o encontrado nas outras unidades. Além disso, apresentou maior quantidade de manchas com CAI=0 que as UGs 1 e 2.

O valor de PROX_MN também é influenciado pelo tamanho das manchas, e na UG 3 foi o maior encontrado entre todas as unidades de gerenciamento. Em alguns locais da unidade isso se comprova, pois os fragmentos são realmente mais contíguos, porém em outros locais os fragmentos estão bastante isolados. Isso é comprovado pela métrica da

distância euclidiana do vizinho mais próximo, a qual teve uma média relativamente maior que a encontrada nas UGs 1 e 2.

A **Figura 41** mostra as áreas que deveriam ser de preservação permanente de acordo com o Código Florestal (considerando apenas uma faixa de pelo menos 30 metros no entorno dos rios).

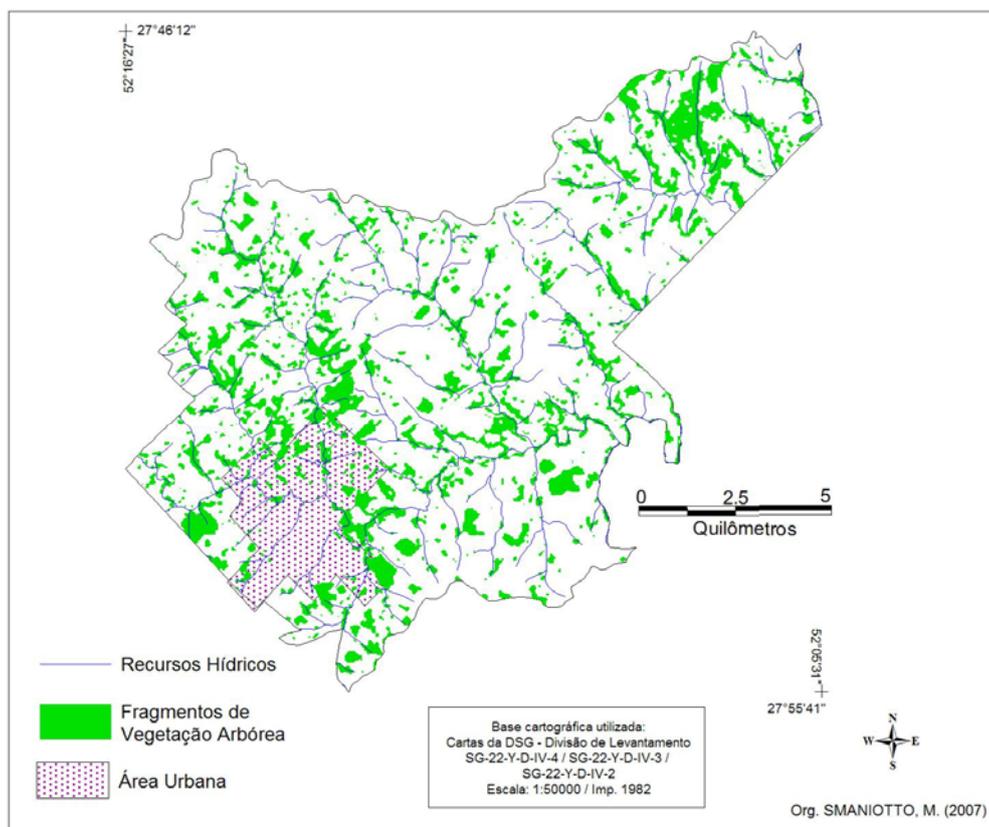


Figura 41. Carta temática das APPs no entorno dos recursos hídricos e fragmentos de vegetação arbórea encontrados na UG 3.

Pode-se perceber que grande parte das áreas que deveriam ser de preservação permanente não estão ocupadas por nenhum tipo de vegetação arbórea. A situação mais preocupante é o Rio Abaúna, que abastece a cidade de água. Em alguns pontos pode-se notar que a mata ciliar está preservada, principalmente na região leste do recurso hídrico. No entanto, nas regiões próximas à área urbana e no interior da mesma, o rio perdeu grande parte da mata ciliar.

A mata ripária é a interface entre o ambiente aquático e terrestre, constituindo-se em um local onde a diversidade de habitats é frequentemente alta. Esse ambiente é muito importante para espécies que dependem dele realizar o seu ciclo de vida, como anfíbios e insetos, além de suportar espécies especializadas que raramente ocorrem em habitats adjacentes (BENNETT, 2003).

Como é a interface entre os ecossistemas aquático e terrestre, a mata ciliar contribui para as dinâmicas de ambos. Ela forma uma região de proteção para o recurso hídrico, mediando o intercâmbio de água, nutrientes, sedimentos e energia entre os dois ambientes. Todas as interações entre os ambientes aquático e terrestre envolvem a vegetação ripária de alguma maneira. Além disso, a mata ciliar contribui para a regulação dos processos hidrológicos e conseqüentemente, para a manutenção da qualidade e da integridade dos recursos hídricos, funcionando como um filtro para entrada de sedimentos e nutrientes nos corpos d'água, regulando a temperatura da água, dentre outros (BENNETT, 2003) (**Figura 42**).



Figura 42. Ausência de mata ciliar e conseqüente aporte de sedimentos no Rio do Peixe.

Foto: SMANIOTTO, 2007.

As ações para essa unidade de gerenciamento devem contemplar programas voltados para a restauração da mata ciliar onde ela deveria existir, além da conservação da mesma em locais onde ela está presente, principalmente no entorno do Rio Abaúna, pois a qualidade da água que abastece a cidade está diretamente ligada à conservação dessas áreas.

Quanto aos dois maiores fragmentos encontrados nessa unidade, devem ter prioridade nos planos de conservação da biodiversidade, a fim de garantir a existência de espécies mais exigentes, que só sobrevivem em fragmentos maiores e com maior área *core*.

A unidade de gerenciamento 4 possui as declividades bem mais suaves que as encontradas nas outras UGs. Provavelmente por isso, seja a unidade que possui a menor porcentagem de área ocupada por vegetação e a maior porcentagem de área ocupada por agropecuária (**Figura 43**).

A vegetação arbórea nessa unidade encontra-se bastante fragmentada, o que é comprovado pela densidade de fragmentos por unidade de área que só é menor que a encontrada na UG 2. Além disso, a área média dos fragmentos é a menor entre todas as unidades.

Quanto à forma, a maior parte das manchas apresenta tendência a possuir formas menos complexa, e apenas algumas manchas apresentaram certa tendência à alongação, o que é evidenciado pelo fato de que a maior parte das manchas não está vinculada aos recursos hídricos da unidade (**Figura 44**).

Pelo fato de que suas manchas têm formas menos complexas e mais arredondadas, a média de área *core* encontrada foi relativamente alta e a métrica CAI_MN apresentou o maior valor encontrado para as unidades de gerenciamento, indicando uma maior qualidade dos habitats quanto a esta característica.

No entanto, quanto ao isolamento, a paisagem da UG 4 está bastante comprometida. Tanto os valores calculados para PROX como aqueles calculados para ENN tiveram valor médio muito menor nessa unidade, indicando uma paisagem bem fragmentada, com manchas menores e mais isoladas.



Figura 43. Vista parcial de uma área destinada à agricultura (plantação de soja) na UG 4.

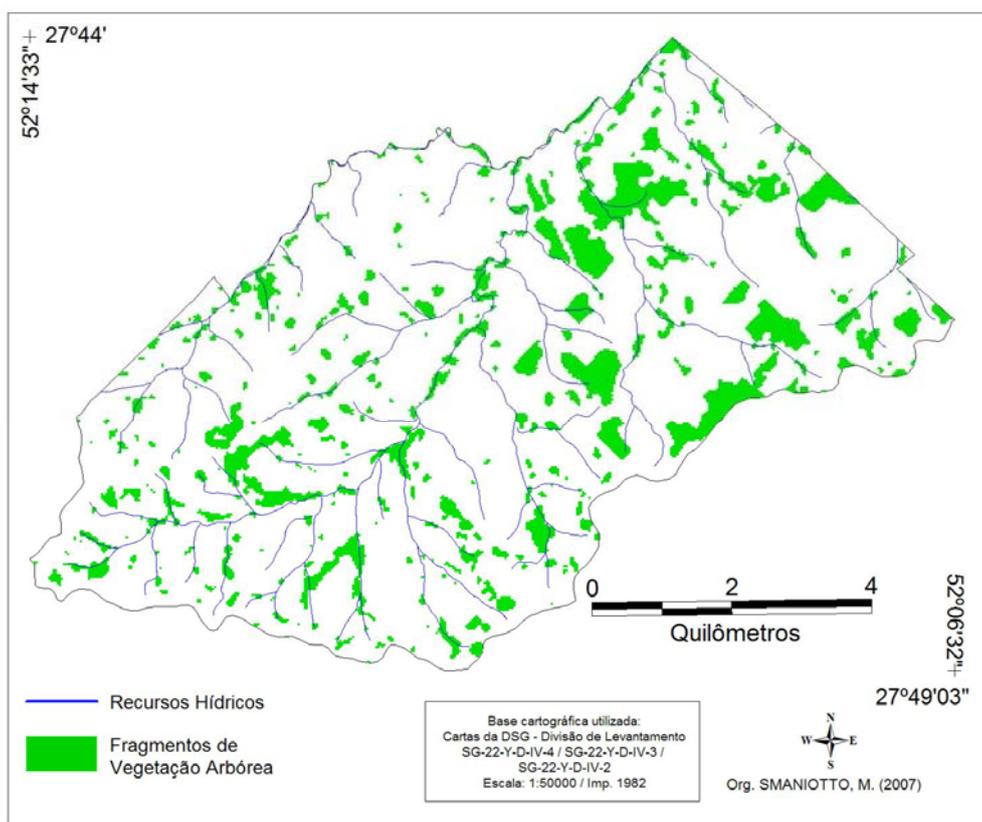


Figura 44. Fragmentos de vegetação arbórea e rede hidrográfica da unidade de gerenciamento 4.

A **Figura 45** representa as áreas que deveriam ser destinadas à preservação permanente (faixa de 30 metros no entorno dos cursos d'água) na unidade de gerenciamento 4, juntamente com os fragmentos existentes na mesma. Pode-se notar grande parte das áreas que deveriam ser APPs não possuem nenhum tipo de vegetação arbórea.

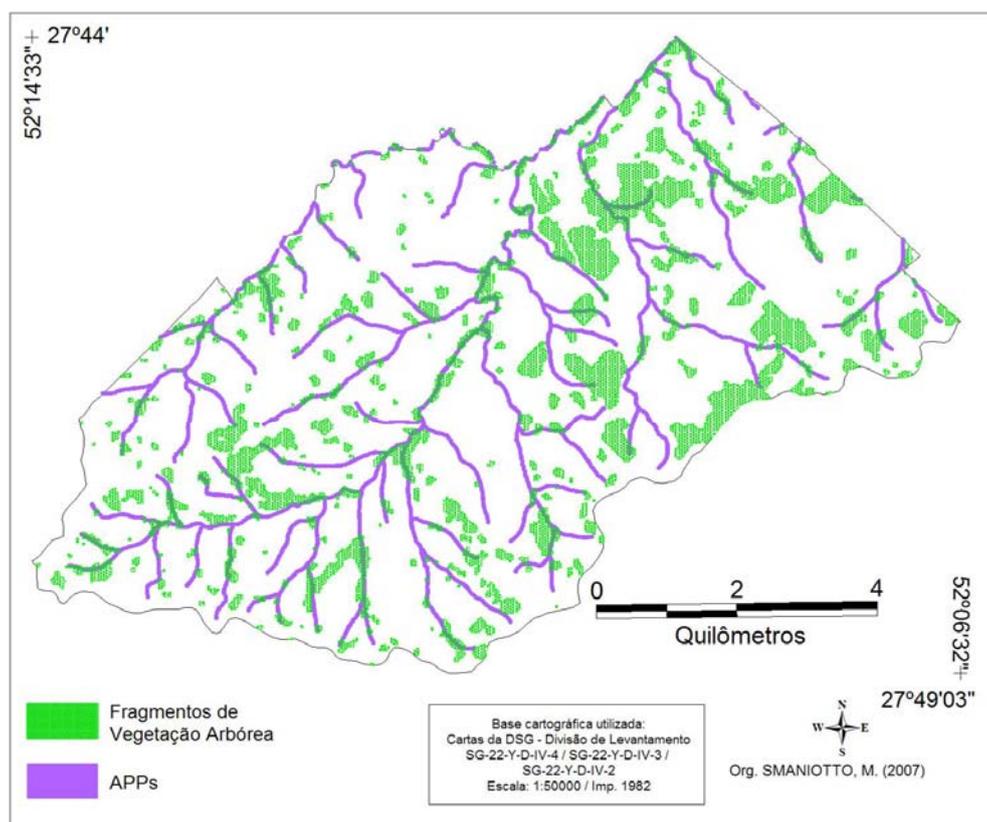
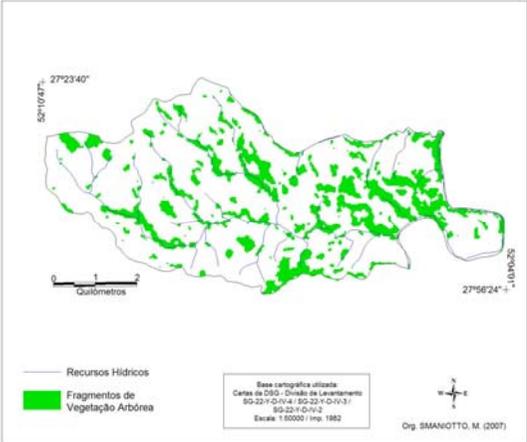
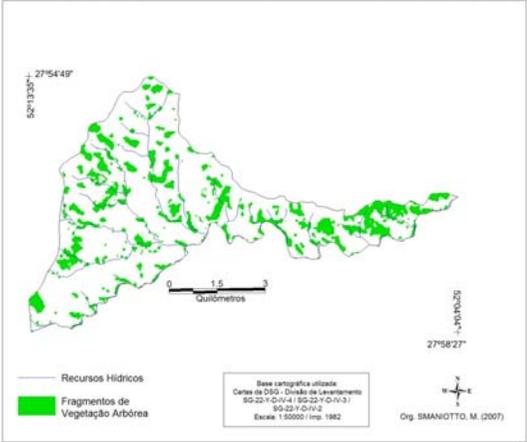
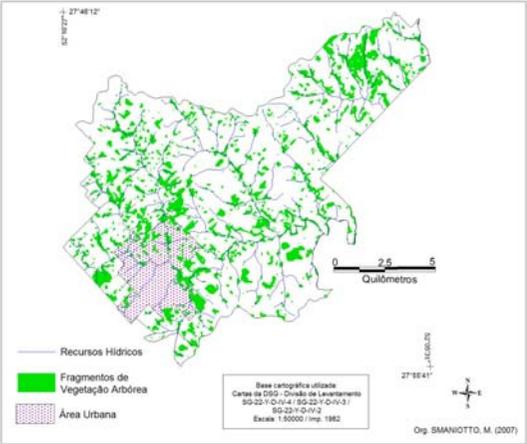


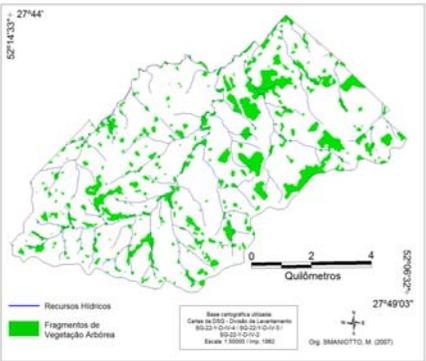
Figura 45. Carta temática das APPs no entorno dos recursos hídricos e fragmentos de vegetação arbórea encontrados na UG 4.

Essa unidade de gerenciamento necessita de ações urgentes que visem garantir a sustentabilidade de seus fragmentos e conseqüentemente dos seus recursos hídricos, que em sua maioria não possuem a proteção fornecida pela mata ciliar. Além disso, é necessária a conservação dos fragmentos já existentes na unidade, garantindo a sua conectividade por meio de corredores que podem ser formados a partir da própria vegetação ripária.

Tabela 13. Características gerais e dos fragmentos e ações propostas para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem delimitadas para a área de estudos.

UNIDADE DE GERENCIAMENTO	CARACTERÍSTICAS GERAIS	CARACTERÍSTICAS DOS FRAGMENTOS	AÇÕES PROPOSTAS
<p>UG 1</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Declividades mais acentuadas entre todas as UGs; ▪ Maior percentagem de área ocupada por vegetação arbórea. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menor número de fragmentos por unidade de área; ▪ Maior área média; ▪ Formas mais complexas e alongadas; ▪ Fragmentos com área maior, menos isolados e mais contíguos; ▪ Menor distância entre os fragmentos mais próximos; ▪ Fragmentos bastante vinculados aos recursos hídricos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conservação da mata ciliar já existente; ▪ Restauração da mata ciliar que foi retirada; ▪ Conservação dos demais remanescentes.
<p>UG 2</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Declividades levemente menores que as encontradas nas UGs 1 e 3; ▪ Percentagem de área ocupada por vegetação arbórea maior que na UG 3 e um pouco menor que na UG 1. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maior número de fragmentos por unidade de área; ▪ Área média menor que nas UGs 1 e 3; ▪ Possui o terceiro maior fragmento (104,6 ha); ▪ Formas menos complexas e alongadas; ▪ Média de Índice de área <i>core</i> relativamente alto e menor número de manchas com CAI=0; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restauração da mata ciliar; ▪ Conservação dos fragmentos mais existentes; ▪ Prioridade na conservação do maior fragmento que poderá assumir um papel importante na manutenção de inúmeros processos ecológicos.

UNIDADE DE GERENCIAMENTO	CARACTERÍSTICAS GERAIS	CARACTERÍSTICAS DOS FRAGMENTOS	AÇÕES PROPOSTAS
<p>UG 3</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ É onde está localizada a área urbana do município e o principal rio que abastece a bacia de captação da CORSAN; ▪ Declividades maiores que nas UGs 2 e 4 e pouco menores que na UG 1; ▪ Percentagem de área ocupada por vegetação arbórea relativamente menor que nas UGs 1 e 2. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fragmentos relativamente próximos entre si; ▪ Fragmentos menos vinculados aos recursos hídricos que na UG 1. ▪ Fragmentos com área média maior que nas UGs 2 e 4; ▪ Possui os dois maiores fragmentos (164 e 254 ha); ▪ Certa parte dos fragmentos está vinculada aos recursos hídricos; ▪ Onde não estão, caracterizam-se por possuírem formas menos complexas e alongadas; ▪ Possui alguns fragmentos com forte tendência à alongação; ▪ Maior média de área <i>core</i>; ▪ Valor da média de área <i>core</i> menor que nas outras unidades; ▪ Maior quantidade de manchas com CAI=0 que as UGs 1 e 2; ▪ Em alguns locais os fragmentos são mais contíguos; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Restauração da mata ciliar que foi retirada e conservação nos locais onde a mesma ainda existe, principalmente no entorno do Rio Abaúna, que abastece de água o município; ▪ Prioridade na conservação dos dois maiores fragmentos encontrados nessa unidade para manutenção da biodiversidade da região.

UNIDADE DE GERENCIAMENTO	CARACTERÍSTICAS GERAIS	CARACTERÍSTICAS DOS FRAGMENTOS	AÇÕES PROPOSTAS
<p>UG 4</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Declividades mais suaves entre todas as UGs; ▪ Menor percentagem de área ocupada por vegetação arbórea; ▪ Maior percentagem de área ocupada por agricultura e pecuária. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Em outros locais os fragmentos são bastante isolados (média de ENN maior que nas UGs 1 e 2). ▪ Maior número de fragmentos por unidade de área que as UGs 1 e 3; ▪ Menor área média; ▪ Forma menos complexa e com menor tendência à alongação; ▪ Área <i>core</i> média relativamente alta; ▪ Maior média de Índice de área <i>core</i>; ▪ Menor média de Índice de Proximidade; ▪ Maior média da Distância Euclidiana do Vizinho mais próximo; ▪ Fragmentos menores e mais isolados; ▪ Fragmentos desvinculados dos recursos hídricos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ações urgentes para garantir a sustentabilidade dos fragmentos; ▪ Conservação dos fragmentos já existentes; ▪ Restauração da mata ciliar, que além de proteger os recursos hídricos locais poderá formar corredores ecológicos entre os fragmentos já existentes na unidade.

4.3 Análise do Comprometimento Ambiental das Unidades de Gerenciamento da paisagem

A análise comparativa do comprometimento ambiental das Unidades de Gerenciamento da paisagem delimitadas para o município de Getúlio Vargas (RS), com base nos parâmetros obtidos por meio da caracterização ambiental e dos resultados gerados no *software* FRAGSTATS permite traçar um gradiente do comprometimento ambiental das Unidades de Gerenciamento, que está representado na **Figura 46**.



Figura 46. Gradiente de comprometimento ambiental com o aumento do grau de fragmentação das Unidades de Gerenciamento delimitadas no município de Getúlio Vargas (RS). Org. SMANIOTTO, M. (2007).

Esse gradiente permite considerar a Unidade de Gerenciamento 2 como a unidade com menor comprometimento ambiental, pois contempla a segunda maior percentagem de área ocupada por vegetação arbórea, a terceira maior área média dos fragmentos (com pouca diferença para a segunda), o maior LPI, índices de FRAC e CIRCLE que evidenciam manchas menos complexas e alongadas, segundo maior índice de área de interior, menor número de manchas com CAI=0 e o menor valor de distância do vizinho mais próximo.

Dentro desses parâmetros, a UG 1 aparece logo em seguida da UG 2, como a segunda menos comprometida ambientalmente. Essa unidade encontra-se um pouco comprometida por estar mais influenciada pelas características de forma do que as outras unidades (comprovada pelas métricas de forma que são maiores que nas outras unidades), apesar de ser a unidade onde se encontra o maior percentual de área ocupada por vegetação arbórea e a maior área média dos fragmentos, o segundo maior LPI, o terceiro maior índice

de área de interior, o segundo menor número de manchas com CAI=0 e o segundo menor valor de ENN.

A Unidade de Gerenciamento 3 pode ser considerada a segunda mais comprometida, pois possui a segunda menor percentagem de área ocupada por vegetação arbórea, o segundo menor LPI, o menor índice de área de interior, o segundo maior número de fragmentos com CAI=0 e a segunda maior distância do vizinho mais próximo.

A Unidade de Gerenciamento 4 pode ser considerada a mais comprometida ambientalmente, pois a sua caracterização e os resultados obtidos por meio das métricas do FRAGSTAS mostraram como a unidade onde a vegetação arbórea encontra-se mais fragmentada e mais isolada. A UG 4 possui a menor percentagem de área ocupada por vegetação arbórea, a menor área média dos fragmentos, o menor LPI, o maior número de fragmentos com CAI=0, o menor valor de índice de proximidade e a maior distância do vizinho mais próximo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização dos Sistemas de Informações Geográficas permitiu realizar a caracterização e a análise dos elementos estruturais da paisagem o município de Getúlio Vargas. Além disso, o *software* FRAGSTATS tornou possível a avaliação quantitativa e qualitativa dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados no município.

A divisão da área do município em Unidades de Gerenciamento da paisagem se mostrou eficiente, pois possibilita a comparação entre as diferentes unidades, além de gerar resultados que podem facilitar na geração de ações mais focadas para os problemas intrínsecos de cada unidade. Essa delimitação foi realizada por meio do método desenvolvido por Otto Pfafstetter, que não é muito utilizado no Brasil, mas que vem sendo largamente empregado pelas agências oficiais ligadas à hidrografia da América do Norte (ANA, 2002). A utilização desse método se destaca por ignorar completamente qualquer barreira política, utilizando para a delimitação apenas as bacias hidrográficas da paisagem.

A caracterização dos elementos estruturais da paisagem das Unidades de Gerenciamento (ottobacias) permitiu avaliar o grau de comprometimento da biodiversidade para cada uma delas e propor ações a serem seguidas.

De modo geral, pode-se perceber que as unidades que possuem relevos com declividades mais acentuadas também apresentam uma percentagem maior de área ocupada por vegetação arbórea. No entanto, isto não é uma regra, pois a unidade que possui a segunda maior quantidade de área ocupada por declividades maiores não apresentou valores maiores de área ocupada por vegetação arbórea. Isso provavelmente se deve ao fato de que nessa unidade está inserida a área urbana do município, onde se pode notar a parcial ausência de fragmentos.

Entre todas as Unidades de Gerenciamento a UG 2 é a menos comprometida ambientalmente, com fragmentos maiores, menos isolados e mais contíguos, o que provavelmente possibilitaria a existência de algumas espécies com exigências maiores quanto à qualidade do hábitat e com necessidades de deslocamento entre os fragmentos. A UG 2, comparada às outras unidades também é menos comprometida. No entanto, as métricas de forma mostraram que suas manchas possuem tendência a formas mais complexas e alongadas, potencializando os efeitos de borda. Dessa forma, essa unidade

provavelmente seja mais adequada para espécies não tão exigentes quanto à qualidade do hábitat.

A UG 3 também possui fragmentos com áreas maiores, visto que os dois maiores fragmentos encontrados no município estão localizados nessa unidade, o que facilitaria a presença de espécies com maiores exigências de qualidade do hábitat. No entanto, verificou-se que essas manchas maiores apresentam a tendência de aumento na complexidade da forma, o que pode vir a maximizar os efeitos de borda. Além disso, as métricas de isolamento e proximidade mostram que as manchas dessa unidade estão menos próximas que nas UGs 1 e 2, o que pode dificultar o deslocamento de algumas espécies menos adaptadas a ambientes antropizados.

Além disso, além de conter a área urbana do município, na UG 3 está localizado o recurso hídrico que abastece a bacia de captação da Companhia Rio-grandense de Saneamento (CORSAN), o Rio Abaúna. A qualidade desse e dos outros recursos hídricos está diretamente ligada com a qualidade dos fragmentos de vegetação arbórea existentes na sua bacia hidrográfica. Pode-se verificar que a faixa de vegetação exigida pelo Código Floresta no entorno dos rios em vários trechos do Rio Abaúna não existe ou é insuficiente, o que provavelmente influencia a qualidade da água que é captada pela CORSAN.

A UG 4 foi a unidade que mostrou-se com maior comprometimento da qualidade ambiental. Essa unidade é a que possui o terreno com menores valores de declividade, ou seja, o terreno é mais propício para as práticas agrícolas. Isso é evidenciado pelo uso da terra, que nessa unidade é principalmente destinado a atividades relacionadas à agricultura e pecuária. Dessa forma, a percentagem de área ocupada por vegetação arbórea é a menor entre todas as UGs.

A vegetação arbórea da unidade 4 é bastante fragmentada, e a área média de cada fragmento é a menor encontrada entre todas as UGs. Apesar de esses fragmentos apresentarem tendências a formas menos complexas e alongadas, e dessa forma possuir maior índice de área de interior, ainda assim a paisagem dessa unidade está comprometida. Esse comprometimento se deve principalmente ao isolamento das manchas, que em comparação com as outras unidades, são muito menores, isoladas e menos contíguas, podendo dificultar ainda mais o deslocamento das espécies.

É necessário atentar-se para o fato de que Getúlio Vargas é um município com suas atividades fortemente voltadas para a agricultura familiar, com predominância de pequenas propriedades, como mostra a **Tabela 14**. Essa característica pode vir a dificultar a existência e principalmente a conservação dos remanescentes de vegetação arbórea, no mínimo respeitando a Legislação Ambiental e o Código Florestal.

Tabela 14. Distribuição do número de imóveis e área total, segundo a categoria de imóvel rural para o município de Getúlio Vargas (RS).

CATEGORIA	NÚMERO DE IMÓVEIS	ÁREA (ha)
Grande Propriedade	2	718
Média Propriedade	15	1787,60
Pequena Propriedade	596	17817,80
Minifúndio	1179	11928,40
Não Classificados	17	48,30
TOTAL	1809	32300,10

FONTE: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), 2005.

A realização desse trabalho aponta para a necessidade de estudos que visem identificar e caracterizar os fragmentos quanto à sua situação fundiária, além de estudos que apontem sobre a situação real no interior dos fragmentos. Dessa forma, poderão ser elencados fragmentos prioritários para a conservação da biodiversidade, garantindo a qualidade e a conectividade entre eles. Além disso, é necessário também um programa de restauração da vegetação nativa, principalmente da vegetação ribeirinha.

A delimitação de um gradiente de comprometimento ambiental torna mais evidente para os tomadores de decisão visualizar quais são os problemas que devem ser resolvidos prioritariamente, e quais Unidades de Gerenciamento necessitam de maior atenção por parte dos mesmos. Assim, torna-se mais fácil a elaboração de políticas públicas voltadas a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável, de forma que a teoria proposta por trabalhos como esse seja realmente aplicada, para garantir a qualidade ambiental e, sobretudo, a qualidade de vida para as gerações futuras.

No entanto, somente a utilização do *software* FRAGSTATS não é suficiente para determinar com precisão esse gradiente. A qualidade ambiental envolve outros parâmetros que esse *software* não identifica, principalmente devido à escala de trabalho trabalhada. Assim, o comprometimento ambiental das Unidades de Gerenciamento identificado nesse

trabalho refere-se apenas às características encontradas pelas métricas do FRAGSTATS. Para a elaboração de um gradiente de comprometimento ambiental mais abrangente, torna-se necessária a realização dos outros tipos de pesquisa já sugeridos anteriormente.

6 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Sistema de Informações de Recursos Hídricos para a bacia do Paraíba do Sul: Manual do Usuário**. 2002. Disponível no site: www.hidroweb.ana.gov.br.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Sistema de informações hidrológicas – HIDROWEB**. Disponível no site: www.hidroweb.ana.gov.br. Acesso em maio de 2006.

AB'SÁBER, A. **Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 2 ed. São Paulo: Ateliê Nacional, 2003. 160 p.

APAN, A.A., STEVEN, R.R., PATERSON, M.S. Mapping and analysis of changes in the riparian landscape structure of the Lockyer Valley catchment, Queensland, Australia. **Landscape and Urban Planning**. 59: 43-57, 2002.

BECKER, F.G. Aplicações de Sistemas de Informação Geográfica em Ecologia e Manejo de Bacias Hidrográficas. In: **Bacias Hidrográficas: Teorias e Aplicações**. Bahia: Editus, 2002. p 91-111.

BENDER, D.J., CONTRERAS, T.A., FAHRIG, L. Habitat loss and Population decline: a meta-analysis of the patch size effect. **Ecology**. 79 (2): 517-533, 1998.

BENDER, D. J., THISCHENDORF, L., FAHRIG, L. Using patch isolation metrics to predict animal movement in binary landscapes. **Landscape Ecology**. 18: 17-39, 2003.

BENNETT, A. F. **Linkages in the landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation**. 2 ed. UK: IUCN Publications Services Unite, 2003. 262 p.

CAVALINI, M. M. **Agricultura tradicional, composição paisagística e conservação da biodiversidade na região sul mineira: subsídios ao desenvolvimento rural sustentável**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 2001.

CERQUEIRA, R., BRANT, A., NASCIMENTO, M.T. PARDINI, R. Fragmentação: alguns conceitos. In: **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003. p.23-40.

FORMAN, R.T.T., GODRON, M. **Landscape Ecology**. John Wiley & Sons: New York, 1986. 619p.

FUSHITA, A.T. **Análise da fragmentação de áreas de vegetação natural e semi-natural do município de Santa Cruz da Conceição, São Paulo, Brazil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 2006. 84p.

HENKE-OLIVEIRA, C. **Análise de padrões e processos no uso do solo, vegetação, crescimento e adensamento urbano. Estudo de caso: município de Luiz Antônio (SP)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 2001. 101p.

HOUGHTON, R.A. The worldwide extend of land-use change. **BioScience**. 5 (44): 305-313, 1994.

IBGE, **Climas do Brasil**. Cartas interativas. www.ibge.gov.br, acesso em dezembro de 2006.

IBGE, **Produção Agrícola Municipal**, 2003. Disponível em www.ibge.gov.br, acesso em dezembro de 2006.

IBGE, **Produção da Pecuária Municipal**, 2003. Disponível em www.ibge.gov.br, acesso em dezembro de 2006.

INCRA, **Distribuição do número de imóveis e área total, segundo a categoria de imóvel rural em nível Unidade da Federação por município**. Apuração especial nº 00588, de dezembro de 2005. Disponível em www.incra.gov.br, acesso em março de 2007.

LANNA, A.E. **Aspectos Conceituais da Gestão das Águas**. Porto Alegre: IPH, 1999. Disponível em www.iph.ufrgs.br. Acesso em setembro de 2006.

LANNA, A.E. A inserção da Gestão das Águas na Gestão Ambiental. In: **Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos: desafios da Lei das Águas de 1997**. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 2000.

LU, L., LI, X., CHENG, G. Landscape Evolution in the middle Heihe River Basin of north-west China during the last decade. **Journal of Arid Environments**. 53: 395-408, 2003.

MAZZA, C. A. S. **Caracterização ambiental da paisagem da Microrregião Colonial de Irati e zoneamento ambiental da Floresta Nacional de Irati, PR**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 2006. 147 p.

MCGARIGAL, K., CUSHMAN, S. A., NEEL, M. C., ENE, E. **Fragstats: spatial pattern analysis program for categorical maps**. Computer Software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst, 2002. Available at the following website: www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstas.html. Acesso em abril de 2006.

MCGARIGL, K., MARKS, B. **FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure**. Forest Service General, US. (Technical Report PNW: 351), 1995.

MEFFE, G.K., CARROLL, C.R. **Principles of Conservation Biology**. Sunderland, MA: Sinauer Associates, 1994. 600p.

METZGER, J.P. Estrutura de Paisagem: o uso adequado de métricas. In: **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Editora da UFPR: Curitiba, 2003. p. 423-453.

MUÑOZ, H.R. Razões para um debate sobre as Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos no contexto da Lei das Águas de 1997. In: **Interfaces da Gestão de Recursos Hídricos: desafios da Lei das Águas de 1997**. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 2000.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983. 434 p.

OLIVEIRA, C.H. **Planejamento ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 1996. 181 p.

PIRES, A.M.Z.C.R. **Diretrizes para a conservação da biodiversidade em planos de manejo de Unidades de Conservação. Caso de estudo: Estação Ecológica de Jataí e Estação Experimental de Luiz Antônio (Luiz Antônio – SP)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 1999.

PIRES, A.M.Z.C.R., PIRES, J.S.R., SANTOS, J.E. Avaliação da integridade ecológica de Bacias Hidrográficas. In: **Faces da Polissemia da Paisagem: Ecologia, Planejamento e Percepção**. São Carlos: Rima, 2004. v.1. p.123-154.

PIRES, J.S.R. **Análise Ambiental voltada ao Planejamento e Gerenciamento do Ambiente Rural: Abordagem Metodológica aplicada ao Município de Luiz Antônio – SP**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 1995. 166p.

PIRES, J.S.R., SANTOS J.E., DEL PRETTE M.E. A utilização do conceito de Bacia Hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. In: **Bacias Hidrográficas: Teorias e Aplicações**. São Paulo: Editus, 2002. p 17-35.

PRIMACK, R.B., RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Conceito, 2001. 327 p.

RAMPAZZO, S. E. **Proposta conceitual de zoneamento ambiental para o município de Erechim (RS)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 2003. 177p.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. Oficina de textos, São Paulo, 2004. 184p.

SAUNDERS, D.A., HOBBS, R.J., MARGULES, C.R. Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: a review. **Conservation Biology**. 1: 18-32, 1991.

SCARIOT, C. **Caracterização Ambiental para o Zoneamento do Parque Municipal das Águas. Getúlio Vargas – RS**. Monografia – URI/Campus de Erechim, 2003.

SILVA, P.A. Classificação e Codificação de Bacias Hidrográficas Brasileiras segundo o método Pfafstetter, com o uso de geoprocessamento. In: II Encuentro de las aguas. 1999, Uruguai. **Anais...** Montevideo, Uruguay: IICA. Disponível no site: www.iica.org.uy. Acesso em junho de 2006.

SECRETARIA MUNICIPAL DA EDUCAÇÃO – MUNICÍPIO DE GETÚLIO VARGAS (RS), **Histórico do Município de Getúlio Vargas**, 2004.

SIH, A., JONSSON, B.G., LUIKART, G. Do edge effects occur over large spatial scales? **Tree**. 15 (4): 134-135.

SOARES-FILHO, B. **Análise de Paisagem: Fragmentação e Mudanças**, 1998. Disponível em www.csr.ufmg.br.

TORENZAN, F.H. **Proposta Metodológica para subsidiar a determinação do grau de Impacto Ambiental em empreendimentos minerários na região de Descalvado e Analândia**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 2005. 149 p.

APÊNDICES

APÊNDICE A. Métricas geradas pelo *software* FRAGSTAS 3.3 utilizadas nesse trabalho.

MÉTRICA	ABREVIATURA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	INTERVALO	NÍVEL
Área do fragmento	AREA	Área total da mancha	Hectares	$AREA \geq 0$, sem limite	<i>Patch</i>
Área média dos fragmentos	AREA_MN	Soma da área de todas as manchas da classe dividida pelo número de manchas do mesmo tipo.	Hectares	$AREA_MN \geq 0$, sem limite	<i>Class</i>
Índice da maior mancha	LPI	Área da maior mancha da classe dividida pela área total da paisagem e multiplicada por 100.	%	$0 \leq LPI \leq 100$	<i>Class</i>
Índice de Dimensão Fractal	FRAC	Duas vezes o logaritmo do perímetro da mancha dividido pelo logaritmo da área da mancha.	Sem unidade	$1 \leq FRAC \leq 2$	<i>Patch</i>
Índice de Dimensão Fractal Médio	FRAC_MN	Soma dos valores de FRAC de todas as manchas da classe dividida pelo número de manchas do mesmo tipo.	Sem unidade	$1 \leq FRAC_MN \leq 2$	<i>Class</i>
Círculo Circunscrito Relacionado	CIRCLE	Um menos a área da mancha dividida pela área do menor círculo circunscrito	Sem unidade	$0 \leq CIRCLE \leq 1$	<i>Patch</i>
Círculo Circunscrito Relacionado Médio	CIRCLE_MN	Soma dos valores de CIRCLE de todas as manchas da classe dividida pelo número de manchas do mesmo tipo.	Sem unidade	$0 \leq CIRCLE_MN \leq 1$	<i>Class</i>

MÉTRICA	ABREVIATURA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	INTERVALO	NÍVEL
Área <i>Core</i>	CORE	Área dentro da mancha que é mais adicional que a profundidade de borda especificada pelo usuário a partir do limite da mancha.	Hectares	$CORE \geq 0$, sem limite	<i>Patch</i>
Área <i>Core</i> Média	CORE_MN	Soma dos valores de CORE de todas as manchas da classe dividida pelo número de manchas do mesmo tipo.	Hectares	$CORE_MN \geq 0$, sem limite	<i>Class</i>
Número de Áreas <i>Core</i>	NCORE	Número de áreas <i>core</i> disjuntas contidas no limite da mancha	Sem unidade	$NCORE \geq 0$, sem limite	<i>Patch</i>
Índice de Área <i>Core</i>	CAI	Área de interior da mancha dividida pela área total da mancha e multiplicada por 100.	%	$0 \leq CAI \leq 100$	<i>Patch</i>
Índice de Área <i>Core</i> médio	CAI_MN	Soma dos valores de CAI de todas as manchas da classe dividida pelo número de manchas do mesmo tipo.	%	$0 \leq CAI_MN \leq 100$	<i>Class</i>
Índice de Proximidade	PROX	Soma da área da mancha dividida pelo quadrado da distância da mancha mais próxima entre a mancha foco e todas as manchas cujas bordas estão dentro da distância especificada	Sem unidade	$PROX \geq 0$, sem limite	<i>Patch</i>

MÉTRICA	ABREVIATURA	DESCRIÇÃO	UNIDADE	INTERVALO	NÍVEL
Índice de Proximidade Médio	PROX_MN	Soma dos valores de PROX de todas as manchas da classe dividida pelo número de manchas do mesmo tipo.	Sem unidade	$PROX_MN \geq 0$, sem limite	<i>Class</i>
Distância Euclidiana do Vizinho mais Próximo	ENN	Distância da mancha mais próxima do mesmo tipo que a mancha focal, baseada na menor distância entre as bordas das manchas.	Metros	$ENN \geq 0$, sem limite	<i>Patch</i>
Distância Euclidiana Média do Vizinho mais Próximo	ENN_MN	Soma dos valores de ENN de todas as manchas da classe dividida pelo número de manchas do mesmo tipo.	Metros	$ENN_MN \geq 0$, sem limite	<i>Class</i>

APÊNDICE B. Métricas geradas no *software* FRAGSTAS 3.3 no nível *Class* para os fragmentos de vegetação arbórea das quatro Unidades de Gerenciamento da Paisagem.

MÉTRICA	UG 1	UG 2	UG 3	UG 4
Área média dos fragmentos (AREA_MN)	46,366	36,247	37,735	28,568
Índice da Maior Mancha (LPI)	24,910	29,564	16,488	11,605
Índice de Dimensão Fractal Médio (FRAC_MN)	1,063	1,0546	1,0546	1,0521
Círculo Circunscrito Relacionado Médio (CIRCLE_MN)	0,5781	0,5427	0,5401	0,5390
Área <i>Core</i> Média (CORE_MN)	0,2321	0,2229	0,3218	0,2876
Índice de Área <i>Core</i> médio (CAI_MN)	0,9049	0,9186	0,7810	0,9489
Índice de Proximidade Médio (PROX_MN)	184,223	163,907	264,864	87,214
Distância Euclidiana Média do Vizinho mais Próximo (ENN_MN)	123,3832	120,7972	131,9204	139,1026

APÊNDICE C. Métricas geradas no *software* FRAGSTAS 3.3 no nível *Patch* para os fragmentos de vegetação arbórea da UG 1.

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
42	0,09	1	0,3634	0	0	0	18,0993	60
75	0,09	1	0,3634	0	0	0	7,3166	108,1665
160	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,5695	134,1641
177	0,09	1	0,3634	0	0	0	14,4842	67,082
226	0,09	1	0,3634	0	0	0	22,3181	189,7367
261	0,09	1	0,3634	0	0	0	9,1991	67,082
317	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,3338	123,6932
322	0,09	1	0,3634	0	0	0	3,7832	108,1665
395	0,09	1	0,3634	0	0	0	13,6858	90
444	0,09	1	0,3634	0	0	0	18,3642	120
496	0,09	1	0,3634	0	0	0	38,5478	120
592	0,09	1	0,3634	0	0	0	7,4881	67,082
614	0,09	1	0,3634	0	0	0	18,9994	150
618	0,09	1	0,3634	0	0	0	7,9546	120
630	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,4872	189,7367
720	0,09	1	0,3634	0	0	0	6,2553	84,8528
736	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,5114	201,2461
16	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	0,7411	180
24	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	2,5816	152,9706
221	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	1,4023	90
492	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	48,6906	60
702	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	10,2275	228,4732
724	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	8,0328	60
7	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	0,701	192,0937
120	0,27	1,0364	0,618	0	0	0	40,0934	120
200	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	2,0458	90
294	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	0,4996	216,3331
324	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	76,1948	67,082
348	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	0,1556	402,4922
481	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	6,8702	150
540	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	21,8677	67,082
677	0,27	1,0929	0,7062	0	0	0	15,6	67,082
764	0,27	1,0364	0,618	0	0	0	33,2491	123,6932
60	0,36	1	0,3634	0	0	0	37,1661	67,082
181	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	15,8849	60
470	0,36	1	0,3634	0	0	0	23,2754	161,5549
488	0,36	1	0,3634	0	0	0	45,7295	94,8683
527	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	10,731	169,7056
563	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	5,3018	192,0937
621	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	19,8131	67,082
732	0,36	1,0545	0,7004	0	0	0	0,1788	331,3608
15	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	0,0909	180
130	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	1,2721	134,1641
193	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	0,6519	174,9286

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
203	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	4,1272	174,9286
545	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	7,4459	201,2461
140	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	1,8354	150
435	0,54	1,0472	0,618	0	0	0	16,7643	192,0937
550	0,54	1,1415	0,7366	0	0	0	11,2215	123,6932
670	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	7,5584	90
48	0,63	1,0287	0,3144	0	0	0	3,7058	123,6932
77	0,63	1,064	0,6435	0	0	0	8,7648	84,8528
90	0,63	1,064	0,5544	0	0	0	3,6417	67,082
128	0,63	1,0287	0,3144	0	0	0	0,4375	305,9412
273	0,63	1,0287	0,3144	0	0	0	11,5901	67,082
483	0,63	1,0287	0,5544	0	0	0	5,6559	161,5549
731	0,63	1,064	0,4757	0	0	0	19,7582	84,8528
74	0,72	1,078	0,4907	0	0	0	2,4081	123,6932
597	0,72	1,048	0,5926	0	0	0	22,6485	150
635	0,72	1,048	0,4008	0	0	0	8,945	84,8528
81	0,81	1,0901	0,663	0	0	0	6,8531	108,1665
266	0,81	1,0343	0,5416	0	0	0	92,0293	67,082
376	0,81	1,0639	0,6419	0	0	0	8,0322	228,4732
379	0,81	1,0639	0,6419	0	0	0	22,7165	84,8528
341	0,9	1,0223	0,4907	0	0	0	8,6981	67,082
605	0,9	1,1006	0,7453	0	0	0	23,0613	134,1641
643	0,9	1,0516	0,6255	0	0	0	10,6592	90
648	0,9	1,0516	0,6255	0	0	0	2,7646	240
189	0,99	1,0407	0,517	0	0	0	10,5249	60
335	0,99	1,0407	0,4398	0	0	0	0,1827	216,3331
84	1,08	1,0563	0,6273	0	0	0	20,6547	108,1665
100	1,08	1,0996	0,7062	0	0	0	12,5643	67,082
595	1,08	1,079	0,6944	0	0	0	18,3286	67,082
65	1,17	1,0902	0,5963	0	0	0	9,421	108,1665
421	1,17	1,0222	0,4827	0	0	0	8,1935	150
220	1,35	1,0738	0,7062	0	0	0	24,8942	67,082
255	1,35	1,0738	0,7191	0	0	0	114,1429	60
692	1,35	1,0738	0,5225	0	0	0	6,389	228,4732
211	1,44	1,0665	0,666	0	0	0	17,0653	67,082
569	1,53	1,04	0,5671	0	0	0	7,7404	169,7056
59	1,62	1,088	0,7304	0	0	0	7,4968	108,1665
38	1,71	1,082	0,6278	0	0	0	18,1745	67,082
230	1,71	1,0477	0,5348	0	0	0	0,6112	174,9286
354	1,71	1,082	0,7282	0	0	0	28,9317	67,082
647	1,71	1,0065	0,4099	0	0	0	29,0931	120
668	1,71	1,0972	0,7312	0	0	0	24,2416	150
655	1,8	1,1187	0,8041	0	0	0	7,305	127,2792
747	1,8	1,0228	0,3789	0	0	0	0,0913	465,7252
17	1,89	1,0547	0,4652	0	0	0	1,774	201,2461
124	1,89	1,0177	0,4652	0	0	0	16,4065	150

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
598	1,89	1,0371	0,4058	0	0	0	49,4514	120
740	1,89	1,071	0,6658	0	0	0	25,4018	84,8528
396	1,98	1,0322	0,4613	0	0	0	5,4571	210
405	1,98	1,066	0,6888	0	0	0	26,3659	67,082
522	1,98	1,1202	0,7845	0	0	0	36,1444	152,9706
727	1,98	1,0809	0,7307	0	0	0	3,5631	84,8528
599	2,07	1,0612	0,6555	0	0	0	12,3219	67,082
688	2,16	1,0567	0,4731	0	0	0	28,7466	134,1641
419	2,52	1,1048	0,7826	0	0	0	0,0167	402,4922
575	2,7	1,0481	0,5756	0	0	0	7,0941	161,5549
219	2,79	1,1044	0,7955	0	0	0	9,047	60
338	2,88	1,0271	0,4907	0	0	0	40,1401	67,082
718	2,88	1,1621	0,8868	0	0	0	1,4959	60
279	2,97	1,0977	0,6768	0	0	0	14,6319	90
673	2,97	1,0384	0,3821	0	0	0	1,4398	276,5863
676	3,06	1,0487	0,63	0	0	0	4,6543	150
363	3,15	1,0325	0,5048	0	0	0	120,6111	90
519	3,15	1,1366	0,7898	0	0	0	19,1905	90
385	3,6	1,0673	0,5926	0	0	0	48,1193	67,082
755	3,6	1,114	0,8188	0	0	0	5,1256	134,1641
70	3,78	1,0515	0,6068	0	0	0	0,8153	150
247	3,78	1,0916	0,6594	0	0	0	66,7202	90
552	4,05	1,0656	0,5103	0	0	0	33,9052	67,082
20	4,14	1,1363	0,8513	0	0	0	2,3165	134,1641
233	4,14	1,0634	0,4951	0	0	0	11,3342	161,5549
32	4,5	1,1207	0,7702	0	0	0	11,3809	84,8528
231	4,5	1,0551	0,3994	0	0	0	10,1927	84,8528
297	4,68	1,0306	0,2643	0,18	1	3,8462	14,1108	84,8528
156	4,95	1,0553	0,4613	0	0	0	3,535	169,7056
27	5,04	1,1284	0,8443	0	0	0	3,9218	180
91	5,13	1,093	0,7351	0	0	0	20,23	84,8528
137	5,13	1,155	0,8844	0	0	0	5,8935	60
183	5,13	1,1266	0,7489	0	0	0	10,6617	67,082
252	5,31	1,1168	0,6456	0	0	0	7,6376	67,082
467	5,58	1,1354	0,7996	0	0	0	11,6258	67,082
23	5,94	1,071	0,6829	0	0	0	2,4728	60
475	7,02	1,1792	0,8903	0	0	0	35,1756	67,082
332	7,83	1,0656	0,6206	0	0	0	54,9992	67,082
118	8,01	1,1726	0,891	0	0	0	5,4633	84,8528
408	9,63	1,0589	0,5993	1,08	1	11,215	5,0246	90
95	9,81	1,0572	0,4069	1,44	1	14,6789	32,7187	67,082
615	10,62	1,0614	0,4855	1,35	1	12,7119	3,4943	127,2792
235	11,7	1,1413	0,8534	0	0	0	9,0312	90
83	13,95	1,0669	0,6212	2,79	1	20	21,8491	67,082
443	15,93	1,1685	0,861	0	0	0	10,8651	60
299	16,65	1,0723	0,5709	3,06	1	18,3784	161,6879	60

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
426	20,61	1,1589	0,7144	0,18	1	0,8734	25,3916	84,8528
82	22,59	1,119	0,8103	0,63	2	2,7888	39,9858	108,1665
85	23,22	1,1902	0,866	0,36	1	1,5504	20,1304	108,1665
315	35,37	1,1212	0,8205	4,41	2	12,4682	105,8804	60
415	41,04	1,1769	0,8995	0,63	2	1,5351	4,8694	94,8683
387	48,24	1,1866	0,8081	2,7	1	5,597	70,2524	60
674	48,51	1,163	0,7923	6,48	4	13,3581	7,5805	123,6932
88	55,44	1,1835	0,8002	3,15	3	5,6818	13,4374	90
264	80,01	1,2206	0,8587	5,22	6	6,5242	50,6242	90

APÊNDICE D. Métricas geradas no *software* FRAGSTAS 3.3 no nível *Patch* para os fragmentos de vegetação arbórea da UG 2.

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
24	0,09	1	0,3634	0	0	0	8,7766	67,082
41	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,096	335,4102
53	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,8126	108,1665
93	0,09	1	0,3634	0	0	0	7,0267	201,2461
110	0,09	1	0,3634	0	0	0	10,469	180
193	0,09	1	0,3634	0	0	0	11,0945	94,8683
230	0,09	1	0,3634	0	0	0	9,6321	123,6932
234	0,09	1	0,3634	0	0	0	58,4909	67,082
262	0,09	1	0,3634	0	0	0	5,0735	228,4732
266	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,8306	67,082
268	0,09	1	0,3634	0	0	0	5,1668	60
277	0,09	1	0,3634	0	0	0	4,6375	60
281	0,09	1	0,3634	0	0	0	33,0255	60
300	0,09	1	0,3634	0	0	0	34,1289	84,8528
313	0,09	1	0,3634	0	0	0	7,6442	192,0937
324	0,09	1	0,3634	0	0	0	16,0018	90
521	0,09	1	0,3634	0	0	0	32,6515	94,8683
581	0,09	1	0,3634	0	0	0	5,7435	127,2792
613	0,09	1	0,3634	0	0	0	8,0084	127,2792
691	0,09	1	0,3634	0	0	0	3,5229	120
739	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,3103	108,1665
765	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,5398	150
803	0,09	1	0,3634	0	0	0	7,2588	67,082
858	0,09	1	0,3634	0	0	0	3,4735	123,6932
877	0,09	1	0,3634	0	0	0	9,1236	67,082
878	0,09	1	0,3634	0	0	0	4,4142	216,3331
889	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,687	84,8528
890	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,4936	84,8528
156	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	2,5894	150
260	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	5,1109	60
315	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	77,8405	67,082
457	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	10,5871	67,082
507	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	62,5959	134,1641
577	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	15,5832	161,5549
654	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	0,4142	210
694	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	68,3529	123,6932
743	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	0,8369	120
752	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	0,4808	361,2478
790	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	2,945	123,6932
48	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	1,9741	108,1665
54	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	0,5545	271,6616
127	0,27	1,0364	0,618	0	0	0	5,8116	67,082
173	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	9,5236	60
220	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	16,8439	120

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
572	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	2,6311	216,3331
595	0,27	1,0364	0,618	0	0	0	0,9134	300
660	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	15,0535	67,082
676	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	2,2642	189,7367
687	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	0,3329	330
732	0,27	1,0364	0,618	0	0	0	1,0946	94,8683
837	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	3,2386	150
882	0,27	1,0364	0,618	0	0	0	1,3607	241,8677
30	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	0,2648	271,6616
47	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	2,3254	67,082
104	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	11,5031	120
317	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	4,2462	123,6932
336	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	9,9002	174,9286
406	0,36	1,099	0,6082	0	0	0	6,2411	94,8683
510	0,36	1,099	0,7453	0	0	0	26,532	60
538	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	23,0373	120
550	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	111,4196	108,1665
664	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	2,3238	150
795	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	13,9607	90
813	0,36	1	0,3634	0	0	0	7,6581	108,1665
869	0,36	1	0,3634	0	0	0	1,7781	283,0194
876	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	8,272	94,8683
891	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	0,1576	254,5584
161	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	18,5363	90
206	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	7,187	161,5549
601	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	2,4743	152,9706
736	0,45	1,0699	0,6817	0	0	0	1,9923	94,8683
800	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	5,5856	90
139	0,54	1,0472	0,5506	0	0	0	0,4202	276,5863
530	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	129,1111	90
537	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	20,8603	60
547	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	4,8595	94,8683
568	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	11,6833	150
718	0,54	1,1141	0,6944	0	0	0	9,5975	120
719	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	13,3901	60
744	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	1,5391	90
838	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	1,7462	94,8683
37	0,63	1,0287	0,3144	0	0	0	1,4606	67,082
380	0,63	1,0287	0,3144	0	0	0	7,275	123,6932
516	0,63	1,064	0,6435	0	0	0	10,9849	60
622	0,63	1,0945	0,7215	0	0	0	2,745	152,9706
711	0,63	1,0287	0,3144	0	0	0	1,6291	152,9706
519	0,72	1,048	0,4008	0	0	0	87,2718	60
625	0,72	1,0133	0,4341	0	0	0	12,1326	169,7056
644	0,72	1,048	0,4907	0	0	0	33,4976	67,082
751	0,72	1,0133	0,4341	0	0	0	1,327	90

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
841	0,72	1,0133	0,4341	0	0	0	2,5756	94,8683
848	0,72	1,048	0,4008	0	0	0	1,7462	123,6932
633	0,81	1,1347	0,8237	0	0	0	1,5326	241,8677
701	0,81	1,0343	0,5416	0	0	0	3,9772	84,8528
709	0,81	1,0901	0,7708	0	0	0	10,5222	60
720	0,81	1,0639	0,5593	0	0	0	6,9962	60
194	0,9	1,0516	0,6255	0	0	0	0,6042	335,4102
319	0,9	1,0775	0,6894	0	0	0	24,202	67,082
353	0,9	1,0223	0,3634	0	0	0	8,5442	94,8683
634	0,9	1,0775	0,6894	0	0	0	13,0131	67,082
737	0,9	1,0516	0,3634	0	0	0	83,4166	67,082
881	0,9	1,0775	0,5609	0	0	0	3,6884	90
437	0,99	1,0407	0,517	0	0	0	11,6012	90
646	0,99	1,0407	0,517	0	0	0	2,1067	174,9286
51	1,08	1,031	0,236	0	0	0	0,2171	335,4102
390	1,08	1,0563	0,6273	0	0	0	4,3314	94,8683
482	1,08	1,1355	0,8202	0	0	0	14,0734	67,082
616	1,08	1,0563	0,6273	0	0	0	23,2385	108,1665
804	1,08	1,031	0,4731	0	0	0	4,4122	94,8683
285	1,17	1,0698	0,5963	0	0	0	5,1628	60
348	1,17	1,0473	0,5963	0	0	0	4,6475	180
504	1,17	1,0473	0,5132	0	0	0	290,6967	60
83	1,26	1,0391	0,3853	0	0	0	19,7838	84,8528
171	1,26	1,0816	0,6039	0	0	0	11,5596	94,8683
332	1,26	1,1	0,7772	0	0	0	60,5077	60
772	1,26	1,0614	0,4757	0	0	0	21,4228	134,1641
133	1,35	1,0316	0,3414	0	0	0	4,8015	150
579	1,35	1,0316	0,4383	0	0	0	1,2343	300
1	1,44	1,0246	0,4907	0	0	0	2,6149	180
15	1,53	1,04	0,4589	0	0	0	5,8714	123,6932
27	1,53	1,04	0,5671	0	0	0	8,5383	67,082
355	1,53	1,0945	0,6817	0	0	0	67,2639	60
682	1,53	1,0598	0,5837	0	0	0	14,5594	67,082
708	1,62	1,0536	0,441	0	0	0	14,1484	94,8683
885	1,71	1,1599	0,8656	0	0	0	5,2814	108,1665
13	1,8	1,0422	0,3634	0	0	0	2,3538	189,7367
71	1,8	1,0422	0,3634	0	0	0	3,1578	174,9286
289	1,89	1,1001	0,7326	0	0	0	10,9878	108,1665
809	1,89	1,1001	0,7326	0	0	0	1,7358	67,082
844	1,89	1,071	0,5886	0	0	0	0,5921	241,8677
111	1,98	1,0322	0,3775	0	0	0	6,2873	169,7056
747	1,98	1,0949	0,6498	0	0	0	3,4671	90
524	2,16	1,0567	0,5814	0	0	0	146,9801	84,8528
573	2,16	1,0853	0,7117	0	0	0	10,8856	161,5549
69	2,25	1,0809	0,6939	0	0	0	4,7625	108,1665
830	2,25	1,0938	0,7677	0	0	0	4,9694	123,6932

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
94	2,34	1,0483	0,5132	0	0	0	5,3595	169,7056
359	2,34	1,0323	0,3634	0	0	0	11,3666	90
413	2,34	1,0767	0,6587	0	0	0	5,023	94,8683
749	2,43	1,0727	0,6137	0	0	0	4,8355	90
112	2,52	1,0552	0,5994	0	0	0	0,8388	67,082
488	2,52	1,0406	0,3273	0	0	0	11,3663	127,2792
650	2,61	1,0778	0,7046	0	0	0	30,3182	84,8528
40	2,7	1,118	0,7062	0	0	0	8,053	67,082
773	2,7	1,0616	0,5506	0	0	0	2,7009	94,8683
849	2,88	1,0904	0,674	0	0	0	1,7012	180
167	2,97	1,0384	0,4322	0	0	0	3,2449	60
382	3,06	1,1139	0,6537	0	0	0	10,5785	169,7056
250	3,15	1,0458	0,4429	0	0	0	1,2598	256,3201
239	3,24	1,043	0,5676	0	0	0	2,8186	256,3201
489	3,24	1,0671	0,6333	0	0	0	1,8011	94,8683
169	3,33	1,0526	0,5143	0	0	0	8,2093	150
546	3,33	1,1048	0,8195	0	0	0	10,1208	60
861	3,42	1,1276	0,6468	0	0	0	2,2992	67,082
318	3,51	1,0473	0,4881	0	0	0	20,7669	90
23	3,69	1,0647	0,6161	0	0	0	5,8563	94,8683
10	3,78	1,0277	0,4487	0	0	0	17,8791	67,082
658	3,78	1,0823	0,7243	0	0	0	2,9254	60
659	3,96	1,0775	0,6498	0	0	0	9,91	84,8528
693	4,23	1,0709	0,7037	0	0	0	22,9029	67,082
775	4,68	1,1166	0,8012	0	0	0	0,8691	123,6932
77	4,95	1,0553	0,6109	0	0	0	2,9802	108,1665
114	5,13	1,1266	0,8158	0	0	0	29,6906	84,8528
231	5,58	1,0437	0,4972	0	0	0	31,4537	84,8528
244	5,67	1,0755	0,5865	0	0	0	21,5404	60
548	5,85	1,1069	0,7805	0	0	0	5,6382	67,082
870	5,94	1,0924	0,6768	0	0	0	2,4783	94,8683
807	6,39	1,1562	0,8787	0	0	0	2,0853	123,6932
11	7,56	1,048	0,4487	0,54	1	7,1429	10,0125	67,082
158	7,83	1,0589	0,6001	0,27	1	3,4483	5,1033	108,1665
639	7,92	1,1001	0,751	0	0	0	49,8192	84,8528
344	8,1	1,0811	0,6419	0	0	0	10,72	120
499	8,55	1,1352	0,6791	0	0	0	47,2098	90
117	8,91	1,072	0,697	0,09	1	1,0101	16,1505	123,6932
61	9	1,032	0,3437	1,44	1	16	29,0151	67,082
87	9,27	1,0624	0,5965	0,36	1	3,8835	2,6888	174,9286
433	9,27	1,1431	0,8228	0	0	0	13,1996	108,1665
102	9,72	1,0751	0,6605	0,27	1	2,7778	45,4407	60
435	9,72	1,1051	0,7966	0	0	0	7,5105	150
358	10,17	1,0709	0,5139	0,81	1	7,9646	13,5526	67,082
215	10,71	1,1325	0,6908	0	0	0	44,1508	84,8528
338	10,98	1,1107	0,6345	0,09	1	0,8197	13,1984	90

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
497	11,25	1,1418	0,7551	0	0	0	40,7514	108,1665
288	12,06	1,0657	0,6648	0,72	1	5,9701	2,2092	210
620	12,06	1,0755	0,5839	0,72	1	5,9701	3,8681	94,8683
82	12,78	1,0794	0,6707	0,63	3	4,9296	31,8931	67,082
182	12,78	1,1857	0,6448	0	0	0	21,6774	108,1665
374	13,14	1,0938	0,7314	0,72	1	5,4795	151,3098	60
123	14,94	1,0973	0,7522	1,35	1	9,0361	45,7185	60
842	19,89	1,0527	0,477	6,39	1	32,1267	0,2281	216,3331
151	22,05	1,1084	0,6671	0,72	2	3,2653	15,0004	84,8528
235	23,58	1,1442	0,7852	1,26	3	5,3435	17,4426	60
501	24,93	1,0622	0,4218	8,37	1	33,574	40,5532	84,8528
411	27,54	1,1829	0,8684	0,27	1	0,9804	7,4557	94,8683
248	30,78	1,126	0,7614	3,33	3	10,8187	19,9321	60
597	37,53	1,1599	0,713	3,24	4	8,6331	12,9907	67,082
330	104,58	1,1991	0,709	12,33	7	11,79	31,2303	60

APÊNDICE E. Métricas geradas no *software* FRAGSTAS 3.3 no nível *Patch* para os fragmentos de vegetação arbórea da UG 3.

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
86	0,09	1	0,3634	0	0	0	9,9989	150
128	0,09	1	0,3634	0	0	0	20,2264	94,8683
155	0,09	1	0,3634	0	0	0	10,7011	189,7367
183	0,09	1	0,3634	0	0	0	41,4498	94,8683
198	0,09	1	0,3634	0	0	0	28,4509	94,8683
246	0,09	1	0,3634	0	0	0	68,1085	84,8528
361	0,09	1	0,3634	0	0	0	68,323	84,8528
374	0,09	1	0,3634	0	0	0	115,6215	84,8528
436	0,09	1	0,3634	0	0	0	0	523,9275
486	0,09	1	0,3634	0	0	0	22,6408	318,9044
496	0,09	1	0,3634	0	0	0	5,7647	60
507	0,09	1	0,3634	0	0	0	564,0829	67,082
524	0,09	1	0,3634	0	0	0	46,5048	60
541	0,09	1	0,3634	0	0	0	24,7625	123,6932
601	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,3261	108,1665
622	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,3327	342,0526
637	0,09	1	0,3634	0	0	0	4,2066	60
709	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,1971	308,8689
821	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,2958	94,8683
837	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,8295	169,7056
848	0,09	1	0,3634	0	0	0	9,7313	67,082
852	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,0515	94,8683
854	0,09	1	0,3634	0	0	0	8,8486	189,7367
858	0,09	1	0,3634	0	0	0	3,6667	84,8528
925	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,263	375,8989
936	0,09	1	0,3634	0	0	0	4,258	67,082
947	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,4151	300
1010	0,09	1	0,3634	0	0	0	5,5159	150
1038	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,916	305,9412
1062	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,1739	210
1095	0,09	1	0,3634	0	0	0	7,3687	201,2461
1262	0,09	1	0,3634	0	0	0	3,0221	60
1284	0,09	1	0,3634	0	0	0	3,0009	150
1428	0,09	1	0,3634	0	0	0	3,5088	180
1450	0,09	1	0,3634	0	0	0	4,2284	256,3201
1454	0,09	1	0,3634	0	0	0	7,1518	123,6932
1470	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,4	94,8683
1494	0,09	1	0,3634	0	0	0	45,1923	108,1665
1518	0,09	1	0,3634	0	0	0	11,1052	108,1665
1535	0,09	1	0,3634	0	0	0	5,3688	120
1538	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,6316	234,3075
1562	0,09	1	0,3634	0	0	0	4,9922	150
1572	0,09	1	0,3634	0	0	0	12,123	90
1575	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,6247	228,4732

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
1634	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,7418	180
1657	0,09	1	0,3634	0	0	0	57,5369	84,8528
1749	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,8776	134,1641
1830	0,09	1	0,3634	0	0	0	14,9428	94,8683
1948	0,09	1	0,3634	0	0	0	4,5382	161,5549
2006	0,09	1	0,3634	0	0	0	11,2556	201,2461
2031	0,09	1	0,3634	0	0	0	11,1315	94,8683
2057	0,09	1	0,3634	0	0	0	20,7979	108,1665
2069	0,09	1	0,3634	0	0	0	7,2495	84,8528
2208	0,09	1	0,3634	0	0	0	64,3724	67,082
2263	0,09	1	0,3634	0	0	0	14,1581	67,082
2276	0,09	1	0,3634	0	0	0	21,4013	254,5584
2344	0,09	1	0,3634	0	0	0	8,6422	134,1641
2454	0,09	1	0,3634	0	0	0	14,2093	150
2789	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,0089	161,5549
2797	0,09	1	0,3634	0	0	0	10,0494	108,1665
2820	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,5613	108,1665
2846	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,7299	174,9286
2913	0,09	1	0,3634	0	0	0	4,8905	108,1665
2920	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,2256	94,8683
2930	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,0237	390
2938	0,09	1	0,3634	0	0	0	5,1339	127,2792
2947	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,144	123,6932
2952	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,9264	94,8683
2959	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,9633	375,8989
2973	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,6804	123,6932
2974	0,09	1	0,3634	0	0	0	5,8314	123,6932
3053	0,09	1	0,3634	0	0	0	108,2222	90
3072	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,4227	108,1665
3227	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,6603	84,8528
3242	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,4534	84,8528
3264	0,09	1	0,3634	0	0	0	18,2756	60
3275	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,956	134,1641
3300	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,3449	323,1099
3338	0,09	1	0,3634	0	0	0	6,962	108,1665
3408	0,09	1	0,3634	0	0	0	6,1889	94,8683
3449	0,09	1	0,3634	0	0	0	12,7993	127,2792
3454	0,09	1	0,3634	0	0	0	4,874	169,7056
3530	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,4101	400,2499
161	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	101,5341	94,8683
193	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	26,8084	94,8683
247	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	112,6697	60
286	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	284,198	94,8683
303	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	352,375	84,8528
310	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	6,9864	127,2792
411	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	7,1906	120

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
475	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	4,3034	84,8528
525	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	113,3155	60
671	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	0,5874	210
674	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	4,3711	67,082
676	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	0,7893	234,3075
699	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	2,8578	123,6932
702	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	1,1058	308,8689
762	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	2,3251	108,1665
771	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	0,2846	180
789	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	4,8696	150
818	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	3,8028	67,082
851	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	39,8743	60
981	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	3,5346	120
986	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	2,5075	108,1665
987	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	2,3143	84,8528
1025	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	2,5728	108,1665
1103	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	0,2004	234,3075
1151	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	0,083	361,2478
1311	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	18,5695	67,082
1354	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	1,8202	241,8677
1427	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	9,7312	67,082
1536	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	10,737	90
1580	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	30,8428	108,1665
1590	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	2,0333	60
1683	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	23,8756	169,7056
2067	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	13,7261	67,082
2153	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	7,9515	152,9706
2210	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	120,0607	60
2252	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	12,0714	134,1641
2272	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	48,6028	60
2273	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	4,1682	123,6932
2294	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	1,4505	123,6932
2373	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	17,9677	108,1665
2445	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	3,8075	127,2792
2578	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	14,9005	60
2655	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	12,32	67,082
2793	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	3,8424	108,1665
2798	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	3,3891	134,1641
2826	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	0,2618	216,3331
2844	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	21,0281	120
2914	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	58,2447	123,6932
2941	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	20,3834	150
2948	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	6,0299	94,8683
3024	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	4,1941	94,8683
3030	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	44,0489	120
3107	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	1,5869	189,7367

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
3125	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	10,1294	150
3126	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	49,3329	60
3139	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	1,6073	161,5549
3190	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	1,5704	189,7367
3205	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	0,0645	189,7367
3246	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	5,3435	94,8683
3248	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	12,6066	150
3293	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	3,8462	90
3321	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	11,8821	150
3527	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	2,9329	240
25	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	2,8893	84,8528
100	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	71,1249	120
160	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	360,3028	84,8528
217	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	4,8482	180
341	0,27	1,0364	0,618	0	0	0	48,047	123,6932
388	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	3,0738	180
500	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	36,8835	127,2792
657	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	5,665	127,2792
696	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	1,1746	123,6932
712	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	3,3815	169,7056
822	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	3,8272	134,1641
910	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	0,6898	394,5884
955	0,27	1,139	0,618	0	0	0	9,5514	60
982	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	0	576,2812
1150	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	11,9177	84,8528
1205	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	3,0472	192,0937
1255	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	1,0548	90
1277	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	12,6007	67,082
1350	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	0,3711	161,5549
1439	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	20,2374	94,8683
1469	0,27	1,0364	0,618	0	0	0	45,4227	60
1550	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	18,8483	108,1665
1573	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	2,2241	313,2092
1577	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	18,0372	67,082
1588	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	1,5288	60
1663	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	31,0947	60
1849	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	1,5232	84,8528
1891	0,27	1,0364	0,618	0	0	0	8,331	241,8677
1896	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	12,69	94,8683
1919	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	10,573	120
1947	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	38,5211	174,9286
2027	0,27	1,0929	0,7062	0	0	0	140,8931	108,1665
2112	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	365,4	67,082
2149	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	9,1022	174,9286
2169	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	11,4762	241,8677
2216	0,27	1,0929	0,7062	0	0	0	82,3279	67,082

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
2501	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	202,6008	60
2539	0,27	1,0929	0,7062	0	0	0	6,0776	90
2569	0,27	1,0929	0,7062	0	0	0	0,922	276,5863
2613	0,27	1,0364	0,618	0	0	0	30,1085	123,6932
2633	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	3,6068	90
2651	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	33,264	60
2674	0,27	1,0929	0,7062	0	0	0	14,211	108,1665
2942	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	44,1899	120
2953	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	2,6876	241,8677
2961	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	8,1686	94,8683
3002	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	1,8691	218,4033
3122	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	249,5761	60
3160	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	30,2208	108,1665
3177	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	2,4934	84,8528
3188	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	114,8744	67,082
3225	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	17,887	150
3272	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	8,9353	108,1665
3315	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	3,2177	150
3359	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	3,0139	180
3441	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	9,1174	169,7056
3493	0,27	1,0929	0,7062	0	0	0	0,6056	161,5549
7	0,36	1,099	0,717	0	0	0	2,5019	150
113	0,36	1	0,3634	0	0	0	63,1666	212,132
266	0,36	1	0,3634	0	0	0	176,6275	120
308	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	35,1568	108,1665
533	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	47,5477	94,8683
756	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	2,8968	108,1665
781	0,36	1	0,3634	0	0	0	3,0967	169,7056
887	0,36	1,099	0,717	0	0	0	2,5364	108,1665
889	0,36	1	0,3634	0	0	0	0,1588	390
993	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	18,1654	134,1641
1082	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	0,3598	305,9412
1194	0,36	1	0,3634	0	0	0	6,0181	94,8683
1200	0,36	1	0,3634	0	0	0	3,3008	189,7367
1269	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	0,2866	268,3282
1304	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	1,0402	161,5549
1379	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	8,4388	90
1425	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	3,9962	256,3201
1473	0,36	1	0,3634	0	0	0	4,0338	234,3075
1497	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	0,7	94,8683
1611	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	18,8387	161,5549
1753	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	3,35	216,3331
1991	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	228,8136	84,8528
2052	0,36	1	0,3634	0	0	0	1,3697	268,3282
2066	0,36	1	0,3634	0	0	0	45,6521	84,8528
2233	0,36	1	0,3634	0	0	0	90,4349	67,082

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
2297	0,36	1	0,3634	0	0	0	101,1503	84,8528
2323	0,36	1,0545	0,7004	0	0	0	24,7653	60
2422	0,36	1	0,3634	0	0	0	35,1286	150
2453	0,36	1,099	0,717	0	0	0	43,2695	67,082
2457	0,36	1	0,3634	0	0	0	32,7165	150
2485	0,36	1,099	0,717	0	0	0	2,4289	331,3608
2531	0,36	1	0,3634	0	0	0	6,9889	342,0526
2542	0,36	1	0,3634	0	0	0	2,3336	240
2688	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	12,1259	108,1665
2740	0,36	1	0,3634	0	0	0	6,5347	152,9706
2862	0,36	1	0,3634	0	0	0	1,4312	216,3331
2881	0,36	1	0,3634	0	0	0	6,5216	84,8528
2883	0,36	1	0,3634	0	0	0	56,4332	108,1665
2885	0,36	1	0,3634	0	0	0	6,1497	379,4733
2905	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	10,3693	84,8528
2965	0,36	1	0,3634	0	0	0	241,9322	60
2972	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	19,9118	180
2996	0,36	1	0,3634	0	0	0	8,4519	84,8528
3014	0,36	1	0,3634	0	0	0	11,3285	127,2792
3046	0,36	1	0,3634	0	0	0	2,3805	152,9706
3270	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	0,6296	254,5584
3294	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	7,7458	67,082
3353	0,36	1	0,3634	0	0	0	11,6471	90
3395	0,36	1	0,3634	0	0	0	10,0405	94,8683
3494	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	3,9485	60
3499	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	15,3793	94,8683
15	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	0,7358	488,3646
82	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	3,4831	169,7056
210	0,45	1,0699	0,6463	0	0	0	7,1944	180
271	0,45	1,1065	0,6817	0	0	0	55,8373	94,8683
305	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	12,5613	94,8683
381	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	0,2525	182,4829
425	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	566,9404	67,082
462	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	1,4526	134,1641
515	0,45	1,0699	0,6463	0	0	0	7,5607	268,3282
636	0,45	1,0699	0,6255	0	0	0	0,2458	180
689	0,45	1,0699	0,6463	0	0	0	0,5444	180
728	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	1,4065	161,5549
742	0,45	1,0699	0,5103	0	0	0	3,5335	108,1665
902	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	2,8619	94,8683
1039	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	0,4554	218,4033
1129	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	1,4917	216,3331
1154	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	5,2026	90
1203	0,45	1,0699	0,3634	0	0	0	0,3734	254,5584
1294	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	5,8217	108,1665
1464	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	3,6778	150

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
1520	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	18,2217	150
1618	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	6,9992	90
1640	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	9,7445	150
1661	0,45	1,0699	0,5103	0	0	0	7,7961	108,1665
1688	0,45	1,0699	0,6463	0	0	0	7,183	94,8683
1962	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	63,6546	84,8528
2032	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	7,5428	94,8683
2060	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	0,901	150
2081	0,45	1,0699	0,3634	0	0	0	38,4539	67,082
2117	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	63,9004	60
2382	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	2,6019	67,082
2806	0,45	1,0699	0,3634	0	0	0	6,6706	134,1641
2834	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	9,7791	90
2837	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	4,8171	108,1665
3008	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	7,0605	94,8683
3049	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	107,2898	90
3061	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	0,6705	180
3075	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	9,4914	254,5584
3127	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	1,7535	150
3214	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	4,6215	127,2792
3317	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	29,4312	60
3439	0,45	1,0699	0,6463	0	0	0	5,1111	94,8683
3495	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	1,4115	94,8683
17	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	3,3394	84,8528
304	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	29,9928	210
311	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	43,2764	216,3331
615	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	4,3655	127,2792
701	0,54	1,1141	0,6944	0	0	0	62,2695	60
752	0,54	1,0472	0,5506	0	0	0	7,0502	60
800	0,54	1,0472	0,5756	0	0	0	0,6586	189,7367
901	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	3,0493	234,3075
1000	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	3,8303	94,8683
1037	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	0,7938	169,7056
1273	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	2,5637	60
1329	0,54	1,0472	0,5756	0	0	0	11,1254	90
1458	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	14,5643	150
1528	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	16,3066	323,1099
1555	0,54	1,0472	0,618	0	0	0	12,2645	67,082
1651	0,54	1,0472	0,5756	0	0	0	4,7687	108,1665
1702	0,54	1,0831	0,618	0	0	0	13,4609	94,8683
1784	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	4,9446	60
1957	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	18,6117	258,0698
2099	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	10,1969	152,9706
2120	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	4,2193	247,3863
2352	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	6,8438	67,082
2462	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	3,5905	241,8677

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
2692	0,54	1,0831	0,618	0	0	0	3,3433	123,6932
2781	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	3,0584	134,1641
2873	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	3,716	300
3418	0,54	1,0472	0,5756	0	0	0	19,1084	134,1641
3447	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	2,5207	212,132
115	0,63	1,0287	0,5544	0	0	0	285,9611	94,8683
116	0,63	1,064	0,5544	0	0	0	176,2821	120
241	0,63	1,0287	0,5544	0	0	0	28,8414	90
285	0,63	1,0287	0,5544	0	0	0	9,7494	90
363	0,63	1,0287	0,5048	0	0	0	0,2207	182,4829
392	0,63	1,1214	0,7826	0	0	0	161,7988	127,2792
428	0,63	1,0287	0,5544	0	0	0	1,4572	134,1641
784	0,63	1,0287	0,5048	0	0	0	2,842	67,082
886	0,63	1,0287	0,3144	0	0	0	1,8286	180
930	0,63	1,0287	0,5048	0	0	0	3,8074	84,8528
1090	0,63	1,064	0,5048	0	0	0	1,3147	127,2792
1160	0,63	1,064	0,6435	0	0	0	3,2301	300
1320	0,63	1,064	0,5544	0	0	0	10,4161	90
1327	0,63	1,0287	0,5048	0	0	0	8,7314	150
1388	0,63	1,064	0,5544	0	0	0	4,8654	180
1395	0,63	1,0287	0,3144	0	0	0	5,4792	108,1665
1587	0,63	1,0287	0,5048	0	0	0	26,3787	60
1633	0,63	1,0287	0,5048	0	0	0	16,7264	94,8683
1925	0,63	1,064	0,6435	0	0	0	1,04	212,132
2062	0,63	1,1214	0,7826	0	0	0	20,0948	108,1665
2143	0,63	1,0287	0,5544	0	0	0	53,0062	127,2792
2245	0,63	1,1214	0,6927	0	0	0	1,9294	331,3608
2326	0,63	1,064	0,6435	0	0	0	48,8336	189,7367
2343	0,63	1,0287	0,5544	0	0	0	8,5556	108,1665
2390	0,63	1,0287	0,5544	0	0	0	13,9572	60
2411	0,63	1,0287	0,5544	0	0	0	9,5134	127,2792
2579	0,63	1,0287	0,5544	0	0	0	14,3261	60
2640	0,63	1,0287	0,3144	0	0	0	7,8537	84,8528
2722	0,63	1,0287	0,5048	0	0	0	12,3657	84,8528
2772	0,63	1,0287	0,5048	0	0	0	19,7487	90
2788	0,63	1,064	0,5544	0	0	0	8,0237	127,2792
2889	0,63	1,064	0,6927	0	0	0	3,2681	276,5863
3198	0,63	1,0287	0,5048	0	0	0	2,8921	84,8528
3286	0,63	1,0287	0,5048	0	0	0	4,0621	67,082
3398	0,63	1,0945	0,7379	0	0	0	7,9783	108,1665
3471	0,63	1,0287	0,5544	0	0	0	3,5507	150
3488	0,63	1,064	0,6927	0	0	0	1,7829	94,8683
731	0,72	1,048	0,4907	0	0	0	0,3667	180
894	0,72	1,048	0,4907	0	0	0	31,7745	60
1219	0,72	1,048	0,5926	0	0	0	0,3696	90
2116	0,72	1,0133	0,4341	0	0	0	108,5448	84,8528

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
2202	0,72	1,048	0,4907	0	0	0	3,4046	67,082
2342	0,72	1,1283	0,7736	0	0	0	50,2892	127,2792
2460	0,72	1,048	0,5926	0	0	0	59,415	67,082
2576	0,72	1,0133	0,4341	0	0	0	98,2317	90
2590	0,72	1,0133	0,4341	0	0	0	56,7302	60
2607	0,72	1,048	0,4907	0	0	0	5,3976	90
2639	0,72	1,048	0,4907	0	0	0	1,5828	134,1641
3223	0,72	1,048	0,4008	0	0	0	0,9614	169,7056
3423	0,72	1,048	0,4341	0	0	0	17,8453	67,082
495	0,81	1,0343	0,5416	0	0	0	11,9755	60
602	0,81	1,0343	0,5416	0	0	0	1,2878	192,0937
760	0,81	1,0343	0,5416	0	0	0	3,7972	94,8683
839	0,81	1,1135	0,7453	0	0	0	3,3003	216,3331
952	0,81	1,0343	0,427	0	0	0	2,1725	241,8677
957	0,81	1,0639	0,427	0	0	0	2,2839	94,8683
1006	0,81	1,0343	0,5416	0	0	0	7,5714	67,082
1156	0,81	1,0343	0,427	0	0	0	3,1506	90
1314	0,81	1,0343	0,427	0	0	0	3,8568	150
1361	0,81	1,0343	0,427	0	0	0	2,8931	150
1757	0,81	1,0639	0,5416	0	0	0	0,0388	456,9464
1807	0,81	1,0901	0,7205	0	0	0	2,8189	84,8528
1821	0,81	1,0343	0,6048	0	0	0	0,509	216,3331
3157	0,81	1,0343	0,5416	0	0	0	4,0071	120
3191	0,81	1,1135	0,7205	0	0	0	1,0393	161,5549
3216	0,81	1,0343	0,5416	0	0	0	3,2263	270
3450	0,81	1,0639	0,6419	0	0	0	6,9988	94,8683
60	0,9	1,0223	0,3634	0	0	0	39,0614	67,082
558	0,9	1,0516	0,5103	0	0	0	2,1669	134,1641
885	0,9	1,0775	0,5609	0	0	0	1,9197	169,7056
1168	0,9	1,0223	0,4907	0	0	0	9,2826	210
1301	0,9	1,0223	0,4907	0	0	0	5,3709	90
1531	0,9	1,0223	0,4907	0	0	0	10,3221	212,132
1542	0,9	1,0516	0,5609	0	0	0	3,9462	94,8683
2074	0,9	1,0223	0,3634	0	0	0	14,4821	127,2792
2440	0,9	1,0223	0,4907	0	0	0	2,0115	216,3331
2550	0,9	1,0223	0,4907	0	0	0	24,4084	108,1665
2715	0,9	1,0223	0,3634	0	0	0	9,7938	90
2736	0,9	1,0223	0,3634	0	0	0	13,9116	150
2739	0,9	1,0223	0,3634	0	0	0	19,6591	67,082
2749	0,9	1,0516	0,5609	0	0	0	4,2639	108,1665
2762	0,9	1,0223	0,5609	0	0	0	0,7143	216,3331
239	0,99	1,0407	0,4398	0	0	0	141,1231	134,1641
867	0,99	1,1289	0,7704	0	0	0	6,0101	67,082
877	0,99	1,0892	0,6215	0	0	0	2,4879	134,1641
1040	0,99	1,0663	0,5881	0	0	0	21,8829	60
1229	0,99	1,0407	0,4398	0	0	0	0,3905	268,3282

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
1396	0,99	1,0663	0,517	0	0	0	36,9146	67,082
1522	0,99	1,0663	0,6584	0	0	0	4,3898	84,8528
1892	0,99	1,0117	0,4398	0	0	0	8,248	108,1665
1992	0,99	1,0892	0,7199	0	0	0	17,5862	127,2792
2254	0,99	1,0407	0,517	0	0	0	3,0576	210
2351	0,99	1,0407	0,4398	0	0	0	4,8487	134,1641
2395	0,99	1,0663	0,6498	0	0	0	49,0093	120
2559	0,99	1,0663	0,6584	0	0	0	69,1248	108,1665
618	1,08	1,0563	0,6273	0	0	0	5,0514	152,9706
944	1,08	1,0563	0,5506	0	0	0	27,2329	94,8683
1015	1,08	1,0996	0,7062	0	0	0	2,8444	84,8528
1152	1,08	1,031	0,4731	0	0	0	0,3783	234,3075
1920	1,08	1,0563	0,5506	0	0	0	228,95	84,8528
2078	1,08	1,0563	0,4123	0	0	0	20,6355	108,1665
2255	1,08	1,031	0,5225	0	0	0	19,5407	169,7056
3021	1,08	1,079	0,618	0	0	0	5,731	201,2461
3059	1,08	1,0996	0,7495	0	0	0	1,0008	108,1665
3448	1,08	1,031	0,3888	0	0	0	5,2004	120
3515	1,08	1,1515	0,8683	0	0	0	9,9124	120
35	1,17	1,0473	0,4827	0	0	0	46,983	189,7367
650	1,17	1,0222	0,4827	0	0	0	1,7076	123,6932
656	1,17	1,0698	0,6322	0	0	0	2,4118	127,2792
896	1,17	1,0698	0,6322	0	0	0	9,887	67,082
926	1,17	1,0473	0,5963	0	0	0	10,0395	67,082
956	1,17	1,0698	0,5526	0	0	0	3,2356	84,8528
1043	1,17	1,0473	0,5132	0	0	0	45,8068	90
1056	1,17	1,0698	0,5132	0	0	0	2,0038	258,0698
1136	1,17	1,0222	0,4292	0	0	0	0,622	174,9286
1777	1,17	1,0473	0,4292	0	0	0	3,8209	60
2070	1,17	1,0473	0,5963	0	0	0	15,6812	84,8528
2186	1,17	1,0222	0,5132	0	0	0	182,1935	67,082
2246	1,17	1,0698	0,5963	0	0	0	3,6393	67,082
2481	1,17	1,0222	0,3379	0	0	0	7,1228	169,7056
2529	1,17	1,0473	0,6322	0	0	0	7,5869	90
3114	1,17	1,0473	0,4292	0	0	0	3,7308	212,132
3304	1,17	1,0473	0,5132	0	0	0	0,0102	391,1521
3308	1,17	1,0222	0,4827	0	0	0	3,4963	67,082
3368	1,17	1,0222	0,4827	0	0	0	2,4398	90
3491	1,17	1,0902	0,6817	0	0	0	1,7439	60
79	1,26	1,0614	0,6572	0	0	0	26,5264	134,1641
483	1,26	1,0816	0,6572	0	0	0	26,7842	60
554	1,26	1,0614	0,6572	0	0	0	0	563,6488
1543	1,26	1,0816	0,7078	0	0	0	3,5623	84,8528
1931	1,26	1,0614	0,5544	0	0	0	0,9924	241,8677
2114	1,26	1,0391	0,5544	0	0	0	0,9619	150
2159	1,26	1,0614	0,5652	0	0	0	23,517	94,8683

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
2232	1,26	1,0614	0,6572	0	0	0	36,7297	108,1665
2359	1,26	1,0816	0,7078	0	0	0	55,9476	60
3222	1,26	1,0391	0,3853	0	0	0	0	914,385
3356	1,26	1,0614	0,5652	0	0	0	5,5477	108,1665
3424	1,26	1,0391	0,5544	0	0	0	9,0606	67,082
22	1,35	1,0537	0,5756	0	0	0	29,2509	295,4657
933	1,35	1,0738	0,7062	0	0	0	16,8972	67,082
1393	1,35	1,0921	0,6707	0	0	0	4,3797	210
1444	1,35	1,0921	0,6869	0	0	0	19,0037	67,082
2022	1,35	1,0921	0,7347	0	0	0	3,5142	182,4829
3303	1,35	1,0537	0,4383	0	0	0	7,592	67,082
611	1,44	1,0466	0,2975	0	0	0	10,0961	123,6932
614	1,44	1,1169	0,6082	0	0	0	0,7394	60
651	1,44	1,0246	0,5031	0	0	0	1,6168	192,0937
961	1,44	1,0665	0,6082	0	0	0	1,3669	67,082
1080	1,44	1,0466	0,5473	0	0	0	1,0976	169,7056
1191	1,44	1,1448	0,8078	0	0	0	1,3938	161,5549
1735	1,44	1,0466	0,4494	0	0	0	37,5139	84,8528
1923	1,44	1,0847	0,7247	0	0	0	24,4659	108,1665
1935	1,44	1,0246	0,4008	0	0	0	13,4094	67,082
2313	1,44	1,0246	0,5031	0	0	0	9,593	94,8683
2502	1,44	1,1014	0,6082	0	0	0	84,4164	60
2581	1,44	1,0665	0,6488	0	0	0	2,0635	120
2760	1,44	1,1014	0,7247	0	0	0	24,4485	60
2790	1,44	1,0665	0,666	0	0	0	7,3584	189,7367
26	1,53	1,04	0,4721	0	0	0	1,8166	182,4829
389	1,53	1,0598	0,4721	0	0	0	10,1519	127,2792
1233	1,53	1,04	0,3634	0	0	0	20,6186	84,8528
1390	1,53	1,04	0,4721	0	0	0	3,4446	94,8683
1434	1,53	1,04	0,5837	0	0	0	4,0034	94,8683
1447	1,53	1,04	0,519	0	0	0	18,8444	67,082
1704	1,53	1,0598	0,5837	0	0	0	2,247	108,1665
2101	1,53	1,04	0,4589	0	0	0	39,1838	67,082
3155	1,53	1,0779	0,6817	0	0	0	151,5593	84,8528
3403	1,53	1,04	0,519	0	0	0	0,3979	330
688	1,62	1,1176	0,6048	0	0	0	2,8758	67,082
1871	1,62	1,0339	0,427	0	0	0	34,8881	60
2634	1,62	1,0122	0,441	0	0	0	2,3818	90
2648	1,62	1,0339	0,441	0	0	0	3,7001	134,1641
2743	1,62	1,0715	0,6048	0	0	0	7,4827	127,2792
2865	1,62	1,0715	0,686	0	0	0	7,7282	120
3067	1,62	1,1033	0,7304	0	0	0	74,3952	108,1665
3361	1,62	1,0339	0,4907	0	0	0	2,3122	90
206	1,71	1,0282	0,4624	0	0	0	51,6947	90
505	1,71	1,1246	0,6442	0	0	0	6,588	150
963	1,71	1,0477	0,4624	0	0	0	0,3797	381,8377

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
1733	1,71	1,0477	0,5435	0	0	0	1,1849	108,1665
2160	1,71	1,0477	0,6034	0	0	0	146,0925	108,1665
2178	1,71	1,0477	0,6034	0	0	0	43,8388	169,7056
3405	1,71	1,082	0,6731	0	0	0	19,5922	67,082
16	1,8	1,0422	0,5103	0	0	0	91,7157	120
260	1,8	1,0422	0,4341	0	0	0	29,1468	94,8683
1718	1,8	1,06	0,5103	0	0	0	76,2597	60
1781	1,8	1,0915	0,6559	0	0	0	35,6906	60
2489	1,8	1,0763	0,6082	0	0	0	2,7693	120
2621	1,8	1,0422	0,5103	0	0	0	8,2681	152,9706
874	1,89	1,0177	0,4058	0	0	0	1,896	84,8528
1050	1,89	1,0371	0,4058	0	0	0	6,3713	94,8683
1481	1,89	1,0547	0,539	0	0	0	10,0951	90
1843	1,89	1,071	0,6387	0	0	0	11,2829	150
1912	1,89	1,071	0,6854	0	0	0	2,6646	152,9706
2768	1,89	1,0371	0,4955	0	0	0	1,526	192,0937
3034	1,89	1,0371	0,3315	0	0	0	4,1936	271,6616
3183	1,89	1,0371	0,4858	0	0	0	1,808	201,2461
3371	1,89	1,0547	0,5886	0	0	0	67,2665	84,8528
976	1,98	1,0322	0,3775	0	0	0	11,2667	120
1127	1,98	1,0498	0,517	0	0	0	2,9393	120
1252	1,98	1,0498	0,4613	0	0	0	0,8251	192,0937
1316	1,98	1,0322	0,3168	0	0	0	2,262	150
1694	1,98	1,1079	0,6704	0	0	0	367,876	67,082
1778	1,98	1,066	0,569	0	0	0	19,4946	152,9706
2002	1,98	1,153	0,8549	0	0	0	34,6527	67,082
2690	1,98	1,1079	0,7606	0	0	0	7,5559	67,082
3118	1,98	1,0322	0,3775	0	0	0	0,3594	335,4102
735	2,07	1,0612	0,4368	0	0	0	3,9649	60
831	2,07	1,09	0,6043	0	0	0	3,3624	67,082
1097	2,07	1,1152	0,6981	0	0	0	16,6168	108,1665
1671	2,07	1,0612	0,4474	0	0	0	2,5703	108,1665
1730	2,07	1,1152	0,6555	0	0	0	15,4977	120
1603	2,16	1,0715	0,6944	0	0	0	26,1667	84,8528
2523	2,16	1,0715	0,618	0	0	0	3,1172	123,6932
749	2,25	1,1481	0,7183	0	0	0	2,4438	127,2792
914	2,25	1,0672	0,6255	0	0	0	25,2663	67,082
1253	2,25	1,0938	0,708	0	0	0	8,9398	67,082
1969	2,25	1,1059	0,7256	0	0	0	57,1788	60
2552	2,25	1,0672	0,6718	0	0	0	19,5713	60
351	2,34	1,0323	0,4907	0	0	0	8,9586	127,2792
1184	2,34	1,0323	0,2643	0	0	0	12,2449	94,8683
1813	2,34	1,113	0,6587	0	0	0	13,9929	161,5549
3165	2,34	1,0483	0,5526	0	0	0	11,3476	120
3425	2,34	1,0767	0,6877	0	0	0	2,6666	150
356	2,43	1,059	0,5703	0	0	0	7,1419	134,1641

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
564	2,43	1,0727	0,4944	0	0	0	1,424	127,2792
1075	2,43	1,0443	0,3513	0	0	0	23,2591	67,082
3116	2,43	1,0285	0,4073	0	0	0	30,0462	150
3475	2,43	1,1739	0,8625	0	0	0	13,8822	123,6932
256	2,52	1,1155	0,6927	0	0	0	6,2827	127,2792
707	2,52	1,1048	0,6729	0	0	0	1,0072	108,1665
2533	2,52	1,0552	0,6039	0	0	0	3,2541	90
530	2,61	1,0516	0,5656	0	0	0	2,1716	150
964	2,61	1,037	0,5384	0	0	0	2,7759	127,2792
717	2,7	1,1617	0,7935	0	0	0	2,6278	127,2792
1303	2,7	1,0481	0,4767	0	0	0	8,6834	90
58	2,79	1,0447	0,5614	0	0	0	58,4433	210
793	2,79	1,133	0,8369	0	0	0	12,0327	67,082
1027	2,79	1,0708	0,6053	0	0	0	0,1635	120
2589	2,88	1,101	0,7453	0	0	0	15,5034	67,082
2615	2,88	1,101	0,7405	0	0	0	6,2734	84,8528
3364	2,88	1,0675	0,5926	0	0	0	6,9632	150
1792	2,97	1,0977	0,5331	0	0	0	18,1633	60
2328	2,97	1,0518	0,4748	0	0	0	83,417	150
2518	2,97	1,1262	0,795	0	0	0	168,6661	67,082
2645	2,97	1,0761	0,6768	0	0	0	16,4759	94,8683
2970	2,97	1,0761	0,7324	0	0	0	1,5074	189,7367
626	3,06	1,0945	0,7453	0	0	0	44,3421	84,8528
686	3,06	1,1315	0,7438	0	0	0	17,231	152,9706
1839	3,06	1,084	0,5671	0	0	0	228,9007	84,8528
2670	3,06	1,1139	0,7857	0	0	0	14,7374	127,2792
2709	3,06	1,1139	0,7294	0	0	0	13,1819	134,1641
1630	3,15	1,0583	0,4757	0	0	0	7,9587	60
1699	3,15	1,1014	0,7009	0	0	0	32,5546	90
1803	3,15	1,1108	0,8087	0	0	0	8,2051	150
196	3,24	1,0671	0,6082	0	0	0	131,1056	67,082
830	3,24	1,0297	0,4607	0	0	0	1,2453	161,5549
2601	3,24	1,1078	0,6474	0	0	0	16,125	60
984	3,33	1,0955	0,5678	0	0	0	2,9229	60
1250	3,33	1,0402	0,3546	0	0	0	2,4863	189,7367
1272	3,33	1,1138	0,7127	0	0	0	5,8376	84,8528
2675	3,33	1,0526	0,4707	0	0	0	6,3826	108,1665
2732	3,33	1,0752	0,6838	0	0	0	46,6919	108,1665
3200	3,33	1,0643	0,4765	0	0	0	0,4637	189,7367
3254	3,42	1,0829	0,5012	0	0	0	0,6249	94,8683
777	3,51	1,09	0,6027	0	0	0	5,8299	150
2568	3,51	1,1167	0,5225	0	0	0	52,9557	60
534	3,6	1,0966	0,6282	0	0	0	5,6736	60
2448	3,6	1,1299	0,8623	0	0	0	4,5337	60
3131	3,6	1,0325	0,3634	0	0	0	3,8531	180
1345	3,69	1,0647	0,5211	0	0	0	23,9346	108,1665

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
1420	3,69	1,1347	0,5824	0	0	0	25,8958	60
2214	3,69	1,075	0,6817	0	0	0	6,7513	174,9286
2880	3,69	1,0423	0,4618	0	0	0	8,3733	120
1131	3,78	1,0823	0,7326	0	0	0	9,206	84,8528
3349	3,78	1,04	0,2674	0	0	0	24,488	108,1665
806	3,87	1,1436	0,6578	0	0	0	13,12	60
1267	3,87	1,0599	0,5788	0	0	0	4,3853	169,7056
2868	3,87	1,1064	0,625	0	0	0	9,1752	94,8683
1449	4,05	1,0332	0,2838	0,09	1	2,2222	0,6775	339,4113
212	4,14	1,0634	0,3962	0	0	0	176,4038	108,1665
847	4,14	1,0311	0,3109	0	0	0	18,2978	94,8683
3385	4,14	1,0532	0,6269	0	0	0	0,4877	330
3451	4,14	1,0425	0,3109	0,09	1	2,1739	1,3874	150
2131	4,23	1,0612	0,4885	0	0	0	5,0076	123,6932
9	4,32	1,095	0,7495	0	0	0	23,8908	90
231	4,32	1,0779	0,7377	0	0	0	4,8999	90
2814	4,32	1,049	0,4776	0	0	0	47,1668	120
1257	4,41	1,1425	0,8126	0	0	0	23,4596	84,8528
2712	4,41	1,1084	0,7748	0	0	0	4,4786	108,1665
1982	4,59	1,132	0,763	0	0	0	10,9443	67,082
2244	4,59	1,1823	0,888	0	0	0	35,148	67,082
2618	4,68	1,1299	0,7352	0	0	0	6,0633	84,8528
2643	4,86	1,1195	0,6694	0	0	0	10,2387	134,1641
446	5,04	1,109	0,8073	0	0	0	15,275	90
1574	5,04	1,0712	0,5544	0	0	0	4,186	90
3003	5,13	1,1002	0,5464	0	0	0	1,1865	152,9706
3469	5,13	1,0424	0,3797	0	0	0	25,0463	84,8528
506	5,22	1,0591	0,5497	0	0	0	10,4013	127,2792
1507	5,22	1,0501	0,5173	0	0	0	2,9359	150
39	5,31	1,1168	0,8122	0	0	0	11,0609	90
801	5,31	1,0895	0,6601	0	0	0	9,5292	90
1201	5,31	1,1037	0,6776	0	0	0	5,4091	67,082
2871	5,31	1,0575	0,5555	0,09	1	1,6949	1,1053	94,8683
3341	5,31	1,0575	0,4924	0,09	1	1,6949	3,2249	94,8683
148	5,4	1,0375	0,3414	0,18	1	3,3333	4,0403	247,3863
2282	5,85	1,087	0,7566	0	0	0	3,1158	67,082
598	5,94	1,1233	0,795	0	0	0	3,1311	201,2461
2176	5,94	1,1289	0,6768	0	0	0	36,7195	90
3001	5,94	1,099	0,5901	0	0	0	22,3877	84,8528
1141	6,03	1,0618	0,4275	0,09	1	1,4925	3,0027	201,2461
1341	6,03	1,0975	0,614	0	0	0	2,229	150
2761	6,03	1,1101	0,7058	0	0	0	29,824	67,082
3433	6,03	1,1039	0,7737	0	0	0	9,7543	67,082
3444	6,21	1,0509	0,4509	0	0	0	22,9609	67,082
2809	6,57	1,0825	0,6644	0	0	0	2,7706	127,2792
3228	6,57	1,1074	0,7535	0	0	0	1,7128	60

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
3520	6,57	1,0825	0,6784	0	0	0	7,0369	120
1060	6,66	1,0744	0,6921	0	0	0	8,9853	60
1356	6,66	1,094	0,6536	0	0	0	6,9305	67,082
2813	6,66	1,0443	0,3842	0,27	1	4,0541	108,4203	90
592	6,75	1,1159	0,8286	0	0	0	15,7198	90
1143	6,84	1,1252	0,6001	0	0	0	31,0912	67,082
1325	6,84	1,12	0,7992	0	0	0	11,5461	84,8528
151	6,93	1,0485	0,4022	0,45	1	6,4935	20,3239	94,8683
2133	7,11	1,1052	0,7174	0	0	0	7,1817	90
503	7,38	1,1124	0,7933	0	0	0	3,2067	127,2792
1288	7,38	1,0713	0,4907	0,09	1	1,2195	3,3216	180
2625	7,38	1,09	0,5519	0	0	0	9,1468	60
764	7,83	1,0447	0,426	0,81	1	10,3448	2,3143	169,7056
1378	7,83	1,1785	0,7511	0	0	0	33,9766	60
1238	7,92	1,1156	0,693	0	0	0	33,1842	67,082
1976	7,92	1,0579	0,537	0,36	1	4,5455	16,7303	123,6932
2019	7,92	1,1054	0,7199	0	0	0	51,2513	127,2792
54	8,01	1,099	0,7453	0,09	1	1,1236	12,7062	134,1641
2713	8,01	1,1617	0,7453	0	0	0	4,2992	150
937	8,19	1,0969	0,6379	0,27	1	3,2967	0,3089	305,9412
2710	8,19	1,08	0,5771	0	0	0	27,4388	123,6932
2013	8,28	1,1923	0,9088	0	0	0	2,3103	60
2707	8,28	1,1384	0,6746	0	0	0	37,337	60
502	8,55	1,0438	0,5435	0,81	1	9,4737	2,9749	169,7056
1687	8,55	1,0638	0,5435	0,45	1	5,2632	28,7037	90
1208	8,82	1,1001	0,5219	0,09	1	1,0204	6,6308	108,1665
1412	8,91	1,0469	0,5741	0,72	1	8,0808	9,4003	123,6932
3352	8,91	1,0991	0,7443	0	0	0	1,1334	90
1662	9	1,1031	0,7119	0	0	0	38,5596	60
1623	9,09	1,1161	0,6736	0,09	1	0,9901	20,7008	120
415	9,36	1,0993	0,7398	0,09	1	0,9615	11,1151	60
1554	9,45	1,0884	0,5437	0,63	1	6,6667	10,2677	108,1665
1746	9,81	1,0796	0,7138	0,18	1	1,8349	8,8292	60
3413	9,81	1,0899	0,5566	0,18	1	1,8349	43,7177	67,082
3510	10,08	1,0357	0,4296	1,71	1	16,9643	9,913	120
791	10,17	1,0865	0,5877	0,54	1	5,3097	1,1988	192,0937
3219	10,35	1,1283	0,7328	0	0	0	3,9278	60
1501	10,44	1,0889	0,671	0,72	1	6,8966	10,9759	84,8528
3207	10,53	1,0881	0,6322	0,45	1	4,2735	5,9961	120
1783	10,62	1,1011	0,4415	0,27	1	2,5424	47,6346	94,8683
1448	10,89	1,0751	0,6029	0,63	1	5,7851	144,7258	60
2407	10,89	1,1073	0,607	0,09	1	0,8264	55,2947	94,8683
1615	11,07	1,0927	0,7228	0,81	1	7,3171	149,662	108,1665
670	11,25	1,0957	0,6109	0,63	1	5,6	7,0413	152,9706
2072	11,34	1,044	0,3144	2,25	1	19,8413	7,5242	210
2507	11,43	1,1149	0,7785	0	0	0	5,668	108,1665

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
832	11,52	1,1673	0,8525	0	0	0	19,8353	123,6932
2602	11,52	1,0303	0,2625	2,79	1	24,2188	19,5731	134,1641
1044	11,61	1,0837	0,5437	1,53	1	13,1783	6,4948	108,1665
2659	12,06	1,1656	0,7891	0	0	0	46,6813	60
3502	12,78	1,0794	0,6384	1,35	1	10,5634	11,7244	120
2758	13,41	1,0919	0,6513	0,54	1	4,0268	50,2523	134,1641
2430	13,5	1,103	0,5746	0,81	1	6	20,5883	67,082
682	13,68	1,1716	0,7175	0	0	0	6,26	60
2073	13,68	1,1229	0,8184	0	0	0	176,6579	60
3436	14,04	1,1102	0,6977	0,36	1	2,5641	13,263	84,8528
2011	14,31	1,2007	0,7702	0	0	0	27,5913	67,082
1193	14,49	1,1583	0,7812	0	0	0	12,5769	84,8528
2279	14,94	1,1501	0,7782	0	0	0	50,6096	123,6932
443	15,84	1,1058	0,726	0,81	2	5,1136	282,0718	94,8683
61	17,55	1,2096	0,8596	0	0	0	11,4489	67,082
3036	17,73	1,1052	0,6406	0,36	1	2,0305	1,5004	60
1945	18,09	1,1371	0,6214	0,27	1	1,4925	120,0484	84,8528
2181	19,53	1,2086	0,8448	0	0	0	34,6159	60
2240	20,88	1,1079	0,682	3,15	1	15,0862	11,5643	150
3113	21,24	1,0727	0,4819	6,84	1	32,2034	4,0342	150
1422	21,51	1,1811	0,8276	0,09	1	0,4184	9,131	94,8683
603	21,69	1,1499	0,6624	0,9	2	4,1494	11,2432	60
1865	22,23	1,1346	0,654	1,53	1	6,8826	5,3355	108,1665
1787	22,59	1,162	0,7904	0,72	1	3,1873	20,4462	84,8528
1533	23,04	1,1443	0,7495	1,53	1	6,6406	32,3031	60
2361	26,46	1,1649	0,7889	1,71	2	6,4626	5,8687	67,082
3336	26,55	1,092	0,6108	6,03	1	22,7119	15,9861	94,8683
2966	26,82	1,1108	0,5929	5,22	1	19,4631	0,547	271,6616
1068	27,99	1,1511	0,8604	1,8	3	6,4309	11,6147	108,1665
834	33,66	1,1539	0,7373	1,53	2	4,5455	11,9774	90
63	34,74	1,1417	0,7478	4,77	2	13,7306	83,4063	67,082
245	37,71	1,1881	0,8501	0,27	2	0,716	46,2213	84,8528
2091	39,87	1,2165	0,7719	0,27	1	0,6772	31,6155	60
236	40,23	1,1983	0,8803	1,44	2	3,5794	6,2827	216,3331
139	40,5	1,2027	0,8686	1,53	3	3,7778	62,7489	60
2662	41,67	1,0684	0,5351	15,75	2	37,797	10,0141	123,6932
1752	44,91	1,1688	0,6229	1,89	4	4,2084	20,4427	169,7056
1462	45,09	1,2032	0,893	0,36	1	0,7984	7,3737	84,8528
3158	46,89	1,1073	0,625	18,18	1	38,7716	200,0703	67,082
2906	63,09	1,0967	0,5411	29,88	1	47,3609	5,974	108,1665
2040	69,03	1,22	0,7976	3,69	5	5,3455	58,3593	67,082
2155	72,45	1,2366	0,8466	5,76	2	7,9503	66,1624	60
2833	86,85	1,1869	0,7086	13,23	5	15,2332	127,7756	60
1546	164,43	1,2198	0,7471	30,87	6	18,7739	45,7904	67,082
33	253,71	1,225	0,7591	53,82	12	21,2132	51,3087	67,082

APÊNDICE F. Métricas geradas no *software* FRAGSTAS 3.3 no nível *Patch* para os fragmentos de vegetação arbórea da UG 4

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
43	0,09	1	0,3634	0	0	0	4,7052	90
59	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,4192	134,1641
66	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,9032	94,8683
74	0,09	1	0,3634	0	0	0	3,6324	150
108	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,229	218,4033
125	0,09	1	0,3634	0	0	0	7,4	60
137	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,1096	210
166	0,09	1	0,3634	0	0	0	17,5848	134,1641
203	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,1303	301,4963
231	0,09	1	0,3634	0	0	0	23,6941	67,082
309	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,624	108,1665
310	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,971	108,1665
350	0,09	1	0,3634	0	0	0	24,1175	60
368	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,8807	108,1665
382	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,8316	120
383	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,5112	120
628	0,09	1	0,3634	0	0	0	57,1382	90
709	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,3542	212,132
752	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,8862	150
801	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,9141	123,6932
805	0,09	1	0,3634	0	0	0	7,0013	108,1665
905	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,3026	276,5863
977	0,09	1	0,3634	0	0	0	32,46	90
986	0,09	1	0,3634	0	0	0	3,81	67,082
1019	0,09	1	0,3634	0	0	0	3,9739	84,8528
1027	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,4756	169,7056
1058	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,1918	84,8528
1071	0,09	1	0,3634	0	0	0	12,3846	127,2792
1118	0,09	1	0,3634	0	0	0	3,6454	216,3331
1158	0,09	1	0,3634	0	0	0	2,1812	212,132
1172	0,09	1	0,3634	0	0	0	6,0329	90
1182	0,09	1	0,3634	0	0	0	3,3168	169,7056
1243	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,0756	123,6932
1272	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,9697	123,6932
1321	0,09	1	0,3634	0	0	0	1,6776	161,5549
1373	0,09	1	0,3634	0	0	0	0,0115	484,6648
1403	0,09	1	0,3634	0	0	0	5,3116	161,5549
1410	0,09	1	0,3634	0	0	0	3,1136	150
135	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	0,076	210
399	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	1,3632	150
429	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	3,1707	84,8528
440	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	2,0208	270
485	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	6,896	108,1665
502	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	7,0383	90

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
534	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	4,4472	60
582	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	1,7103	218,4033
692	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	0,3372	212,132
840	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	0,097	349,8571
930	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	1,4506	276,5863
940	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	11,0723	123,6932
941	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	2,9699	94,8683
970	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	4,0413	67,082
1005	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	1,3733	123,6932
1037	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	5,2707	84,8528
1049	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	9,6181	84,8528
1102	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	10,649	94,8683
1127	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	3,7673	123,6932
1156	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	5,3343	94,8683
1189	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	14,3008	60
1200	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	0,4249	349,8571
1202	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	4,6442	150
1271	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	6,7999	60
1301	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	0,4303	258,0698
1355	0,18	1,0925	0,6817	0	0	0	2,9224	152,9706
1453	0,18	1,0157	0,4907	0	0	0	0,356	228,4732
105	0,27	1,0364	0,618	0	0	0	1,0955	90
113	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	68,6778	108,1665
145	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	3,9424	108,1665
209	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	0,8065	67,082
211	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	0,6893	283,0194
313	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	0,3784	182,4829
362	0,27	1,0364	0,618	0	0	0	28,648	67,082
416	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	2,2843	169,7056
438	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	2,9305	150
520	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	9,6987	94,8683
593	0,27	1,0929	0,7062	0	0	0	1,0284	296,9848
648	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	16,2059	150
662	0,27	1,0364	0,618	0	0	0	0,6458	174,9286
768	0,27	1,0364	0,618	0	0	0	0,6971	210
780	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	5,2145	67,082
792	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	1,6942	254,5584
1010	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	0,6885	324,4996
1065	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	5,3938	90
1206	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	0,9842	218,4033
1223	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	0,5605	123,6932
1246	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	0,9546	268,3282
1284	0,27	1,0364	0,5225	0	0	0	3,6946	60
92	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	9,2673	174,9286
159	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	13,6532	108,1665
200	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	0,6455	67,082

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
412	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	28,3312	84,8528
428	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	2,5227	84,8528
555	0,36	1	0,3634	0	0	0	4,5423	120
682	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	1,4713	150
689	0,36	1	0,3634	0	0	0	3,0356	127,2792
779	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	8,5821	60
783	0,36	1	0,3634	0	0	0	6,9873	67,082
850	0,36	1	0,3634	0	0	0	12,2465	150
887	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	1,069	182,4829
949	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	0,0256	324,4996
953	0,36	1,099	0,717	0	0	0	5,6953	120
990	0,36	1	0,3634	0	0	0	3,1692	161,5549
1052	0,36	1,0545	0,6082	0	0	0	27,5792	108,1665
1150	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	4,9104	169,7056
1264	0,36	1	0,3634	0	0	0	3,1627	67,082
1295	0,36	1	0,3634	0	0	0	1,3086	134,1641
1358	0,36	1	0,3634	0	0	0	0,4269	192,0937
1402	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	0,4287	256,3201
1406	0,36	1,0545	0,4907	0	0	0	13,8475	150
41	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	10,3797	60
72	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	0,4406	134,1641
79	0,45	1,0699	0,6817	0	0	0	1,3654	94,8683
177	0,45	1,0699	0,6463	0	0	0	0,1008	295,4657
413	0,45	1,0699	0,5103	0	0	0	2,5149	150
487	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	9,4194	120
704	0,45	1,0699	0,3634	0	0	0	2,4445	240
715	0,45	1,0699	0,5103	0	0	0	3,7061	127,2792
947	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	1,1463	216,3331
1081	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	2,2839	169,7056
1131	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	19,5362	67,082
1440	0,45	1,0265	0,5103	0	0	0	0,5721	295,4657
8	0,54	1,0472	0,5756	0	0	0	6,4864	120
90	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	10,3369	84,8528
147	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	32,0539	134,1641
359	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	1,1648	276,5863
418	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	1,4636	212,132
447	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	9,2423	84,8528
623	0,54	1,0472	0,5756	0	0	0	0,5127	271,6616
832	0,54	1,0048	0,4123	0	0	0	2,4566	84,8528
841	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	1,0085	134,1641
943	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	10,2434	161,5549
991	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	2,8025	94,8683
1260	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	3,9228	84,8528
1303	0,54	1,0472	0,5506	0	0	0	20,8003	67,082
1305	0,54	1,0472	0,4123	0	0	0	3,5455	228,4732
11	0,63	1,0287	0,3144	0	0	0	2,6659	120

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
489	0,63	1,0287	0,5048	0	0	0	2,0715	189,7367
667	0,63	1,064	0,4757	0	0	0	3,3931	108,1665
741	0,63	1,0287	0,5544	0	0	0	3,5144	218,4033
745	0,63	1,0287	0,5048	0	0	0	2,993	67,082
812	0,63	1,0287	0,3144	0	0	0	2,0447	84,8528
907	0,63	1,0287	0,5048	0	0	0	0,6429	182,4829
1042	0,63	1,1214	0,6435	0	0	0	2,6221	84,8528
1045	0,63	1,064	0,5544	0	0	0	7,9115	123,6932
1092	0,63	1,0287	0,5048	0	0	0	14,5149	123,6932
1147	0,63	1,0287	0,5544	0	0	0	2,3479	108,1665
1337	0,63	1,0287	0,5544	0	0	0	1,2551	94,8683
1428	0,63	1,0287	0,5048	0	0	0	3,691	108,1665
109	0,72	1,078	0,6817	0	0	0	0,7662	108,1665
116	0,72	1,078	0,5926	0	0	0	0,483	90
280	0,72	1,0133	0,4341	0	0	0	2,7852	108,1665
514	0,72	1,0133	0,4907	0	0	0	12,1369	108,1665
589	0,72	1,0133	0,4341	0	0	0	1,7186	127,2792
723	0,72	1,048	0,6488	0	0	0	0,3653	276,5863
1191	0,72	1,1046	0,7516	0	0	0	1,2079	241,8677
1228	0,72	1,048	0,4907	0	0	0	5,3465	84,8528
1235	0,72	1,0133	0,4341	0	0	0	0,2064	161,5549
1273	0,72	1,0133	0,4341	0	0	0	0,7966	216,3331
1349	0,72	1,048	0,6488	0	0	0	1,1528	152,9706
1404	0,72	1,0133	0,4341	0	0	0	4,8471	210
91	0,81	1,0901	0,663	0	0	0	0,7513	108,1665
605	0,81	1,0343	0,427	0	0	0	5,0988	67,082
950	0,81	1,0343	0,5416	0	0	0	1,2194	94,8683
956	0,81	1,0343	0,427	0	0	0	20,7001	90
1146	0,81	1,0639	0,5416	0	0	0	11,8215	108,1665
1215	0,81	1,0343	0,427	0	0	0	2,5031	67,082
1249	0,81	1,0639	0,663	0	0	0	82,0851	60
1324	0,81	1,1135	0,6048	0	0	0	1,4611	192,0937
1433	0,81	1,0901	0,6048	0	0	0	3,4458	108,1665
53	0,9	1,0775	0,6894	0	0	0	8,7529	127,2792
338	0,9	1,0775	0,6894	0	0	0	2,1872	108,1665
437	0,9	1,0516	0,6021	0	0	0	2,1099	254,5584
519	0,9	1,0223	0,5609	0	0	0	7,043	108,1665
569	0,9	1,0775	0,5609	0	0	0	1,3365	276,5863
910	0,9	1,0223	0,3634	0	0	0	2,6398	94,8683
1353	0,9	1,0516	0,5609	0	0	0	0,7185	270
23	0,99	1,0407	0,5881	0	0	0	1,9654	150
50	0,99	1,0407	0,517	0	0	0	8,7433	94,8683
213	0,99	1,0117	0,4398	0	0	0	105,3078	84,8528
509	0,99	1,0117	0,4398	0	0	0	18,6132	84,8528
610	0,99	1,0407	0,517	0	0	0	3,2243	169,7056
996	0,99	1,0407	0,4398	0	0	0	5,2571	169,7056

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
1032	0,99	1,0407	0,6498	0	0	0	11,9541	123,6932
1148	0,99	1,0407	0,2997	0	0	0	5,061	108,1665
513	1,08	1,0563	0,3888	0	0	0	4,0726	60
729	1,08	1,031	0,3888	0	0	0	2,7932	67,082
756	1,08	1,0022	0,3888	0	0	0	8,3628	60
873	1,08	1,0563	0,6273	0	0	0	1,9209	108,1665
1119	1,08	1,0563	0,6605	0	0	0	6,3214	127,2792
1144	1,08	1,079	0,6273	0	0	0	28,01	67,082
1298	1,08	1,031	0,4731	0	0	0	0,8862	94,8683
55	1,17	1,0222	0,4292	0	0	0	0,4002	234,3075
93	1,17	1,0473	0,5132	0	0	0	7,0351	60
143	1,17	1,0222	0,3379	0	0	0	12,5861	150
281	1,17	1,0698	0,5862	0	0	0	8,6012	150
282	1,17	1,0473	0,5963	0	0	0	63,6911	84,8528
527	1,17	1,1087	0,7763	0	0	0	6,2642	84,8528
859	1,17	1,0473	0,5132	0	0	0	4,3603	108,1665
927	1,17	1,0698	0,5862	0	0	0	7,3897	150
1251	1,17	1,1416	0,814	0	0	0	3,3374	134,1641
243	1,26	1,1	0,7078	0	0	0	0,1854	366,1967
262	1,26	1,0391	0,4757	0	0	0	0,0862	182,4829
549	1,26	1,0614	0,6039	0	0	0	1,3654	134,1641
770	1,26	1,0816	0,7078	0	0	0	2,7808	123,6932
891	1,26	1,0816	0,6637	0	0	0	7,6455	90
39	1,35	1,0537	0,5342	0	0	0	3,6555	180
290	1,35	1,0921	0,6869	0	0	0	1,1585	150
318	1,35	1,0316	0,5342	0	0	0	0,2023	339,4113
453	1,35	1,0316	0,3414	0	0	0	4,0778	84,8528
510	1,35	1,1089	0,7419	0	0	0	1,9674	169,7056
722	1,35	1,0537	0,6396	0	0	0	1,1278	127,2792
728	1,35	1,0537	0,4383	0	0	0	1,1044	152,9706
815	1,35	1,0537	0,5225	0	0	0	8,2875	108,1665
1103	1,35	1,0316	0,4383	0	0	0	3,4347	234,3075
329	1,44	1,0246	0,5031	0	0	0	0,3505	390
1034	1,44	1,0665	0,7209	0	0	0	7,3958	123,6932
36	1,53	1,0598	0,5671	0	0	0	4,0106	90
578	1,53	1,04	0,4721	0	0	0	12,5741	192,0937
906	1,53	1,0779	0,519	0	0	0	1,3627	108,1665
993	1,53	1,0598	0,6452	0	0	0	2,7789	258,0698
1069	1,53	1,04	0,6268	0	0	0	5,5345	84,8528
535	1,62	1,0339	0,3259	0	0	0	1,5954	182,4829
604	1,62	1,0715	0,5593	0	0	0	0,44	174,9286
681	1,62	1,1033	0,7425	0	0	0	24,5611	127,2792
743	1,62	1,088	0,6903	0	0	0	2,2896	67,082
974	1,62	1,0339	0,441	0	0	0	0,6566	123,6932
1237	1,62	1,0536	0,6474	0	0	0	2,3901	67,082
100	1,71	1,0477	0,5348	0	0	0	6,0745	60

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
161	1,71	1,0656	0,6442	0	0	0	30,7153	120
379	1,71	1,0282	0,4099	0	0	0	1,1708	180
637	1,71	1,0282	0,5162	0	0	0	0,7448	296,9848
1055	1,71	1,082	0,7154	0	0	0	1,1208	216,3331
1379	1,71	1,0972	0,6976	0	0	0	3,585	161,5549
1245	1,8	1,0228	0,4341	0	0	0	10,3313	123,6932
323	1,89	1,086	0,7243	0	0	0	0,2122	108,1665
556	1,89	1,1001	0,7634	0	0	0	4,4764	67,082
808	1,89	1,071	0,6387	0	0	0	1,7326	123,6932
123	1,98	1,1079	0,7606	0	0	0	5,2205	60
346	1,98	1,066	0,6498	0	0	0	24,9671	67,082
725	1,98	1,0322	0,4613	0	0	0	0,1417	150
735	1,98	1,0809	0,6109	0	0	0	10,834	60
1341	1,98	1,066	0,6215	0	0	0	1,4148	210
406	2,07	1,09	0,7184	0	0	0	7,9086	94,8683
672	2,07	1,1152	0,7497	0	0	0	3,8007	335,4102
964	2,07	1,0451	0,5495	0	0	0	4,1968	152,9706
1425	2,16	1,1528	0,7649	0	0	0	2,7543	201,2461
149	2,25	1,0809	0,6021	0	0	0	6,0077	67,082
410	2,25	1,0364	0,3634	0	0	0	3,7916	127,2792
774	2,25	1,0364	0,3994	0	0	0	4,8161	189,7367
854	2,25	1,0672	0,6021	0	0	0	1,725	120
983	2,25	1,0364	0,3878	0	0	0	4,8805	216,3331
1022	2,34	1,0767	0,6587	0	0	0	4,5105	84,8528
220	2,43	1,0975	0,618	0	0	0	9,5916	67,082
432	2,43	1,0285	0,4073	0	0	0	2,9329	134,1641
674	2,43	1,059	0,4944	0	0	0	3,4745	241,8677
766	2,43	1,0727	0,6562	0	0	0	27,0467	123,6932
9	2,52	1,1532	0,789	0	0	0	5,9822	120
95	2,52	1,1352	0,8286	0	0	0	5,2536	67,082
459	2,52	1,0248	0,5116	0	0	0	1,4805	161,5549
654	2,52	1,0552	0,4757	0	0	0	9,5523	94,8683
1115	2,52	1,0406	0,4515	0	0	0	3,7708	84,8528
1195	2,61	1,0516	0,5851	0	0	0	5,0918	120
1280	2,7	1,0616	0,5225	0	0	0	3,9375	150
229	2,88	1,0415	0,5473	0	0	0	12,0061	108,1665
1436	2,88	1,0271	0,3321	0	0	0	4,125	150
827	2,97	1,0384	0,4748	0	0	0	1,5424	108,1665
784	3,06	1,0487	0,5671	0	0	0	2,0805	60
17	3,24	1,1078	0,7522	0	0	0	1,5375	60
126	3,24	1,0554	0,5416	0	0	0	97,4345	90
1036	3,24	1,0984	0,6333	0	0	0	11,6569	67,082
642	3,33	1,0643	0,5973	0	0	0	1,1827	108,1665
598	3,6	1,0776	0,717	0	0	0	10,702	201,2461
76	3,78	1,0726	0,6739	0	0	0	12,5626	84,8528
1087	3,78	1,1169	0,8175	0	0	0	5,2929	123,6932

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
1134	4,05	1,1247	0,8128	0	0	0	10,8794	60
1387	4,05	1,0932	0,6129	0	0	0	3,0529	189,7367
442	4,23	1,1272	0,626	0	0	0	3,1114	84,8528
481	4,32	1,0688	0,5898	0	0	0	2,2767	216,3331
31	4,41	1,1714	0,8982	0	0	0	1,7373	174,9286
838	4,5	1,045	0,4159	0	0	0	4,914	90
400	4,59	1,1116	0,6635	0	0	0	35,8246	60
1030	4,68	1,0608	0,5167	0	0	0	7,9328	67,082
464	4,86	1,0571	0,5808	0	0	0	2,3925	127,2792
497	4,86	1,1322	0,7147	0	0	0	3,9718	94,8683
271	5,22	1,0912	0,7728	0	0	0	2,9598	283,0194
1181	5,22	1,1121	0,7522	0	0	0	1,833	108,1665
21	5,31	1,1037	0,7537	0	0	0	3,7538	120
1186	5,31	1,1168	0,6128	0	0	0	6,5372	94,8683
718	5,49	1,1134	0,7895	0	0	0	4,4163	94,8683
545	6,12	1,1145	0,7835	0	0	0	4,8246	94,8683
499	6,39	1,0784	0,5853	0	0	0	6,3667	150
1	6,66	1,094	0,6536	0	0	0	1,005	120
1393	6,75	1,1265	0,7873	0	0	0	2,1756	150
402	6,93	1,0562	0,6078	0,18	1	2,5974	6,7234	228,4732
1314	7,65	1,1239	0,7067	0,18	1	2,3529	2,8286	67,082
573	8,46	1,0937	0,5414	0	0	0	5,273	152,9706
316	8,64	1,1341	0,7011	0	0	0	9,5805	60
1038	8,64	1,1648	0,7124	0	0	0	3,6783	67,082
63	8,73	1,1201	0,7453	0,27	2	3,0928	29,3927	134,1641
1232	8,73	1,1155	0,753	0,27	1	3,0928	5,9983	94,8683
1053	9,54	1,1114	0,7217	0,27	1	2,8302	5,0068	67,082
446	10,53	1,0507	0,3819	1,98	1	18,8034	7,594	150
500	10,53	1,0383	0,2733	1,98	1	18,8034	2,4685	210
164	10,62	1,137	0,6215	0	0	0	26,8752	94,8683
345	11,16	1,1392	0,6874	0	0	0	5,7852	67,082
611	11,88	1,062	0,5542	1,98	1	16,6667	4,783	240
366	12,6	1,1132	0,6099	0,54	1	4,2857	15,8246	60
252	14,04	1,0877	0,726	0,63	1	4,4872	61,0463	84,8528
1080	14,67	1,0712	0,6192	1,8	1	12,2699	2,9025	123,6932
839	16,11	1,0671	0,5222	2,79	1	17,3184	10,4834	150
800	16,29	1,1191	0,6749	0,09	1	0,5525	66,1332	60
868	16,38	1,1635	0,7514	0,45	1	2,7473	3,0494	90
994	19,17	1,1485	0,8243	0,54	1	2,8169	31,442	90
167	22,95	1,079	0,6428	5,85	1	25,4902	9,9213	174,9286
865	23,31	1,1325	0,7766	1,53	1	6,5637	70,818	60
85	27,99	1,1871	0,8652	0,9	1	3,2154	16,2972	120
1142	29,52	1,1967	0,7958	0,45	2	1,5244	3,188	60
267	32,13	1,0504	0,4652	12,78	1	39,7759	104,5721	84,8528
469	34,29	1,1045	0,5344	10,53	1	30,7087	154,5652	60
638	38,88	1,0765	0,542	14,22	1	36,5741	8,7454	123,6932

ID	AREA	FRAC	CIRCLE	CORE	NCORE	CAI	PROX	ENN
646	54,63	1,1433	0,8543	11,16	2	20,4283	95,8477	60
141	74,43	1,1388	0,6284	21,24	1	28,5369	49,258	84,8528