

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

**SUÉLEN SCHRAMM SCHAADT**

**CARACTERIZAÇÃO ECOLÓGICA DA PAISAGEM NO MUNICÍPIO DE  
ILHOTA - SC**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**MEDIANEIRA**

**2015**

SUÉLEN SCHRAMM SCHAADT



**CARACTERIZAÇÃO ECOLÓGICA DA PAISAGEM NO MUNICÍPIO DE  
ILHOTA - SC**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós-Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Polo UAB do Município de Blumenau, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador: Prof. Dr José Hilário Delconte Ferreira.

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

MEDIANEIRA

2015



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

Caracterização ecológica da paisagem no município de Ilhota - SC

Por

**Suélen Schramm Schadt**

Esta monografia foi apresentada às 11:30 h do dia **17 de outubro de 2015** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Polo de Blumenau, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **Aprovado**.

---

Prof. Dr José Hilário Delconte Ferreira  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientador)

---

Prof. Dr. Cidmar Ortiz dos Santos  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof. Dr. Fábio Orssatto  
UTFPR – Câmpus Medianeira

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela vida e pelo amor fraterno; por me iluminar e fortalecer em cada momento.

Aos meus pais, Elisabeth Maria Schramm e Luiz Henrique Schaadt, pelo infinito amor, incentivo e apoio nos meus estudos.

Ao meu irmão André Leonardo Schaadt, pela amizade e companheirismo.

A minha avó Hermínia Bohn Schramm, pelo amor e exemplo de vida.

Ao meu noivo Cristiano Marçal Valle, por seu amor e compreensão.

A meu orientador professor Dr. José Hilário Delconte Ferreira, pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Aos professores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira e à equipe do Polo de Blumenau.

Aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Aos colegas Adilson Luis Nicoletti e Anilton Ricardo Junckes, pelo auxílio.

Enfim, por todos aqui não mencionados, mas que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos!

## RESUMO

SCHAADT, Suélen Schramm. Caracterização ecológica da paisagem no município de Ilhota - SC. 2015. 46 f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

Este trabalho teve por objetivo mapear e caracterizar a estrutura dos fragmentos florestais no município de Ilhota, Santa Catarina, através de técnicas de geoprocessamento e métricas da paisagem. O mapeamento dos fragmentos foi realizado no QGIS 2.8.2 através de imagens de satélite obtidas do Google Earth e do MS Bing. As métricas da paisagem foram calculadas na extensão V-LATE 2.0 no ArcGIS 10.2. Foram mapeados 291 fragmentos florestais com área superior a 0,5 ha, os quais representam 39% do território do município. Grande parte dos fragmentos florestais apresenta área inferior a 5, ha e estão distantes entre si. A densidade de bordas na classe floresta é baixa e a forma dos fragmentos, no geral, próxima à regular. Os fragmentos maiores apresentam forma mais irregular, porém possuem maior índice de área-núcleo. Ressalta-se a importância dos fragmentos maiores para a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos na paisagem, e dos pequenos fragmentos como elementos de conectividade na paisagem.

**Palavras-chave: Fragmentos florestais. Classe Floresta. Métricas da paisagem.**

## **ABSTRACT**

SCHAADT, Suélen Schramm. Landscape Ecological Characterization in the Municipality of Ilhota - SC. 2015. 46 l. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015.

This study aimed to map and characterize the structure of forest fragments in the municipality of Ilhota, Santa Catarina, through geoprocessing techniques and landscape metrics. The mapping of the fragments was performed at QGIS 2.8.2 through satellite images obtained from Google Earth and MS Bing. The landscape metrics calculated from the extent V-LATE 2.0 in ArcGIS 10.2. They were mapped 291 forest fragments with an area of 0.5 ha, which represent 39% of the municipal territory. Much of the forest fragments has area less than 5 ha and are far between. The density edges in the forest class is low and the shape of the fragments, generally close to regular. The larger fragments have more irregular shape, but have larger area-core index. It emphasizes the importance of larger fragments to maintain biodiversity and ecological processes in the landscape, and small fragments as connectivity elements in the landscape.

**Keywords: Forest fragments. Class Forest. Landscape metrics.**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Município de Ilhota no Estado de Santa Catarina.....	17
Figura 2 – Fragmentos florestais do Município de Ilhota, Santa Catarina.....	22
Figura 3 – Percentagem de Fragmentos Florestais por Classe de Área.....	25
Figura 4 – Relação entre Área Total e Índice de Forma dos Fragmentos.....	28
Figura 5 – Percentagem de Fragmentos Florestais por Classe de Área-núcleo.....	30
Figura 6 – Relação entre Área Total e Área-núcleo dos Fragmentos.....	31
Figura 7 – Relação entre Área Total e Distância ao Vizinho Mais Próximo.....	32

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Métricas da Paisagem Calculadas no Nível de Classe.....	20
Tabela 2 – Métricas da Paisagem Calculadas no Nível de Mancha.....	21
Tabela 3 – Métricas Relativas à Classe Floresta.....	23

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>13</b>
2.1 FLORESTA .....	13
2.2 ECOLOGIA DA PAISAGEM .....	14
2.3 ESTRUTURAS DA PAISAGEM .....	14
2.4 ANÁLISE DA ESTRUTURA DA PAISAGEM .....	16
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>17</b>
3.1 LOCAL DA PESQUISA .....	17
3.2 TIPO DE PESQUISA .....	18
3.3 DADOS UTILIZADOS .....	18
3.4 ANÁLISES DOS DADOS .....	19
3.4.1 Métricas relativas à classe .....	20
3.4.2 Métricas relativas às manchas .....	20
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>22</b>
4.1 MÉTRICAS RELATIVAS À ÁREA .....	23
4.2 MÉTRICAS RELATIVAS À BORDA .....	26
4.3 MÉTRICAS RELATIVAS À FORMA .....	27
4.4 MÉTRICAS RELATIVAS À ÁREA-NÚCLEO .....	28
4.5 MÉTRICAS RELATIVAS À PROXIMIDADE .....	31
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>34</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O município de Ilhota, povoado originalmente por índios Carijós, recebeu em 1844 os primeiros colonizadores brancos, vindos da Bélgica. Os colonos se instalaram na margem direita do rio Itajaí-Açu, onde derrubaram a floresta para a construção de casas, da igreja e de um estabelecimento comercial. Com o fracasso da exploração mineral, principal objetivo da colonização, os colonos passaram a desenvolver a agricultura de subsistência, a pecuária e a extração de madeira, tanto para ampliar as áreas de cultivo e pasto, como para comercializar a madeira (SANTOS; SOUZA, 2006).

O processo de colonização no município foi semelhante ao ocorrido em todo o Brasil, mais especificamente na área de abrangência do Bioma Mata Atlântica, na qual o município está inserido. A retirada da vegetação foi intensa nessa floresta, principalmente para comercialização da madeira e a construção de casas e estabelecimentos, e para a abertura de áreas para agricultura, pastagem e ocupação humana. Da floresta exuberante restou muito pouco, aproximadamente 11,7% da área original. A distância média entre seus fragmentos florestais é alta, de 1.440 m, e 80% desses possui área inferior a 50 ha (RIBEIRO et al., 2009).

O aumento das atividades e das necessidades humanas, consequência do crescimento populacional incontinente, altera o meio ambiente, seja pela retirada da vegetação para expansão do espaço propício para construção de moradias, estabelecimentos comerciais e estradas, seja por resultados das atividades e necessidades básicas humanas, como consumo de água e energia, geração de resíduos e efluentes domésticos (TEIXEIRA, 1998).

A retirada da vegetação resulta na fragmentação da floresta, processo no qual florestas contínuas são divididas e reduzidas a fragmentos isolados e de menores extensões, circundados por uma matriz diferente do habitat original, passando a ter condições ambientais diferentes em seu entorno (OLIFIERS; CERQUEIRA, 2003; FAHRIG, 2003; METZGER, 2003). Para Metzger (2001), o uso das terras deve ser compatível com a sustentabilidade do meio ambiente, social e econômica, sendo necessário para isso planejar a ocupação e a conservação da paisagem como um todo.

A avaliação da paisagem gera informações importantes sobre os problemas atuais, as influências futuras e as mudanças necessárias para manter o equilíbrio natural do meio ambiente (PÉRICO; CEMIN, 2006). A análise espacial da paisagem permite detectar suas múltiplas perspectivas. A paisagem parece um padrão de “colcha de retalhos (*patchwork*)” e observa-se a formação de padrões espaciais, os quais podem ser quantificados através de métricas da paisagem (LANG; BLASCHKE, 2009, p. 14).

As técnicas sensoriamento remoto e de geoprocessamento são importantes ferramentas no mapeamento e na análise quantitativa da fisionomia de uma paisagem, na caracterização de atributos da paisagem, e na interação e análise dos diferentes planos de informação que caracterizam as paisagens (FERREIRA et al., 2001; VALENTE, 2001).

### **Objetivo Geral**

Caracterizar a estrutura da paisagem, com foco nos fragmentos florestais, no município de Ilhota, Santa Catarina, através de técnicas de geoprocessamento e métricas da paisagem.

### **Objetivo Específicos**

Mapear os fragmentos florestais do município de Ilhota, Santa Catarina, com base em imagens de satélite.

Quantificar a estrutura dos fragmentos florestais individuais e do conjunto destes na paisagem por meio do cálculo de métricas da paisagem.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 FLORESTA

A área de cobertura florestal no município e o conjunto de fragmentos florestais que a formam são os principais objetos de análise neste estudo. Assim, para iniciar a pesquisa, cabe primeiramente definir o que é floresta.

Não há uma definição única para *Floresta*. A Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) define floresta como um conjunto de sinúsias formado por plantas de alto e médio porte, com altura entre 30 e 50 m e entre 20 e 30 m, respectivamente, as quais apresentam quatro estratos bem definidos, sendo eles: herbáceo, arbustivo, arvoreta e arbóreo (VELOSO et al., 1991).

A Convenção para Mudanças Climáticas das Nações Unidas (UNFCCC, 2002) considera também uma área mínima de extensão para ser considerada floresta, sendo esta uma área de terra com no mínimo 0,5-1,0 ha, com cobertura arbórea de mais de 10-30%, composta por árvores com o potencial de atingir mais de 2-5 m de altura. Povoamentos naturais que ainda não atingiram tais parâmetros, mas possuem capacidade de regeneração, também são considerados florestas. Esta definição é uma adaptação da definição da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2002) para fins de quantificação da cobertura florestal global, a qual considera floresta uma área com mais de 0,5 ha, cobertura vegetal superior a 10% e árvores com altura mínima de 5 m.

Já Ribeiro et al. (2009) e Vibrans et al. (2010) consideram floresta áreas cobertas por vegetação arbórea contínua com, no mínimo, 10 m de altura do dossel e 15 anos de idade. A área mínima gira em torno de 2 a 5 ha, exceto nos casos de árvores isoladas, e depende da resolução espacial das imagens utilizadas para o mapeamento das florestas. Plantações de espécies florestais exóticas, pomares, quebra-ventos e outras culturas agrícolas perenes não são incluídas nessa definição.

## 2.2 ECOLOGIA DA PAISAGEM

Paisagem, segundo Forman e Godron (1986), é uma área de terreno heterogênea, composta por um conjunto de ecossistemas em interação, que se repete da mesma forma através do terreno.

O desenvolvimento ou a formação de uma paisagem terrestre resulta de três mecanismos operando em diferentes escalas temporais: os processos geomorfológicos ocorridos durante um longo período de tempo; os padrões de colonização de organismos; e as perturbações em ecossistemas locais em um curto período de tempo (FORMAN; GODRON, 1986).

Devido a tais mecanismos, a paisagem pode ser caracterizada quanto a sua estrutura (relações espaciais entre os distintos ecossistemas ou elementos presentes), função (interações entre os elementos espaciais) e mudança (alteração na estrutura e função do mosaico ecológico através do tempo (DRAMSTAD et al., 1996; FORMAN; GODRON, 1986).

A ciência que estuda a estrutura, a função e a dinâmica das áreas heterogêneas compostas por ecossistemas interativos é denominada ecologia da paisagem (FORMAN; GODRON, 1986). Domingues (2001) inclui como objetivo da ecologia da paisagem analisar a possível recuperação desses ecossistemas, considerando os diferentes tipos e graus de bloqueamento, desequilíbrio ou destruição ocasionados pela ocupação do território.

## 2.3 ESTRUTURAS DA PAISAGEM

As paisagens são formadas por estruturas denominadas mosaicos, formados por três elementos básicos: manchas, corredores e matriz (FORMAN; GODRON, 1986). Assim como a paisagem terrestre, os elementos (unidades básicas, relativamente homogêneas) que compõem a paisagem podem ser de origem natural ou humana, sendo considerados ecossistemas, do ponto de vista ecológico (SOARES FILHO, 1998). Estes elementos sofrem influência do ambiente

externo, através de características relacionadas principalmente com tamanho e forma (FORMAN; GODRON, 1986; METZGER, 2001).

Manchas são áreas de superfícies não lineares que diferem em aparência dos ambientes ao seu redor (FORMAN; GODRON, 1986) e têm extensões espaciais reduzidas (METZGER, 2001). As manchas variam em tamanho, forma, tipo, heterogeneidade e limite e são classificadas em seis grupos, de acordo com seus fatores de origem (FORMAN; GODRON, 1986):

- Manchas de Perturbação: são originadas de perturbações em pequenas áreas dentro da matriz (LANG; BLASCHKE, 2009) tanto por fenômenos naturais, como movimentos de massa e tempestades de vento, quanto pela ação humana, como a mineração e a exploração madeireira;

- Manchas de Fragmentos: constituídas por fragmentos da paisagem anterior;

- Manchas de Regeneração: nas quais ocorre a sucessão ecológica após uma descaracterização do ambiente;

- Manchas de Recurso Ambiental: semelhantes às Manchas de Fragmentos, mas com importantes funções de sucessão das Manchas de Regeneração;

- Manchas Introduzidas: formadas pela introdução humana de espécies, como plantações de pinus ou eucalipto, agricultura ou pecuária, ou pela urbanização;

- Manchas Efêmeras: caracterizadas pela permanência de espécies por um curto período de tempo, como, por exemplo, durante o período de reprodução.

Corredores são faixas homogêneas e lineares, diferentes da matriz em ambos os lados, que formam conexões entre componentes da paisagem através de características como largura, estreitamento, quebras e nós (FORMAN; GODRON, 1986; METZGER, 2001; SILVA, 2005).

Matriz é o elemento com maior extensão e/ou maior grau de conectividade na paisagem. A matriz determina o funcionamento da paisagem de acordo com sua relação com as manchas e corredores (FORMAN; GODRON, 1986; METZGER, 2001).

## 2.4 ANÁLISE DA ESTRUTURA DA PAISAGEM

A análise da estrutura da paisagem é o “estudo do mosaico da paisagem que aparece como padrão e ordenamento (*arrangement*) espacial específico das unidades de paisagem numa determinada seção de pesquisa” (LANG; BLASCHKE, 2009, p 104).

Para quantificar a estrutura da paisagem é utilizado um conjunto de medidas da estrutura da paisagem, ou métricas da paisagem (LANG; BLASCHKE, 2009; METZGER, 1999), as quais podem ser definidas em três níveis (COUTO, 2004; LANG; BLASCHKE, 2009): métricas ao nível da mancha, definidas para manchas individuais, as quais caracterizam a configuração espacial e o contexto das manchas; métricas ao nível da classe, que integram o conjunto de manchas de um mesmo tipo; e métricas ao nível da paisagem, que integram todos os tipos de manchas ou classes em relação à paisagem.

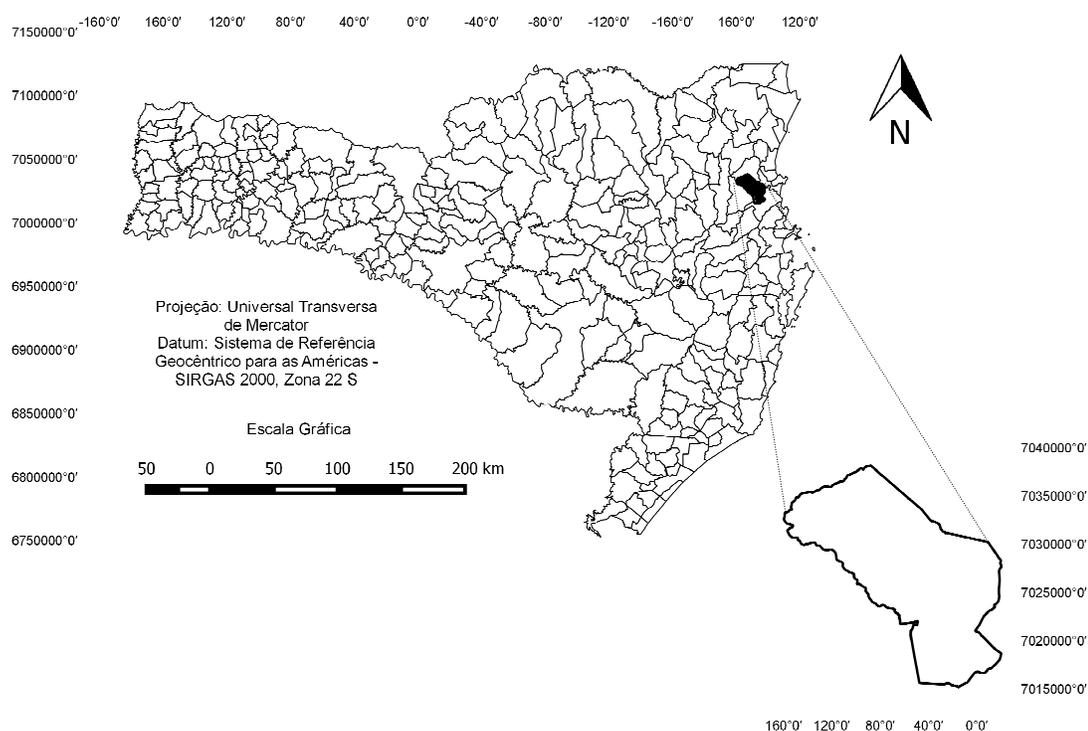
Através das métricas, a paisagem pode ser caracterizada por sua composição e configuração. A composição da paisagem refere-se à variedade e à abundância de cada tipo de mancha na paisagem. Já a configuração da paisagem refere-se ao arranjo espacial das manchas na paisagem (MCGARIGAL; MARKS, 1995).

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são ferramentas fundamentais na análise e no planejamento da paisagem, pois tem a capacidade de caracterizar, no espaço e no tempo, os padrões de uso e cobertura do solo, que são a base para a quantificação da estrutura e definição dos padrões da paisagem (FARINA, 1998).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 LOCAL DA PESQUISA

A área de estudo compreende o município de Ilhota, Santa Catarina, localizado na região do Baixo Vale do Itajaí, na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu, entre as coordenadas 48°49'38" oeste e 26°53'59" sul, a 15 m de altitude ao nível do mar (Figura 1). É caracterizado por um clima mesotérmico úmido, com verão quente, temperatura média de 20,1°C, umidade relativa média anual de 85% e precipitação anual total média de 1.350,1 mm (ILHOTA, 2014).



**Figura 1 – Localização do Município de Ilhota no Estado de Santa Catarina.  
Base Cartográfica: Malha Municipal Digital (IBGE, 2010).**

No município ocorrem três tipos de solo: Cambissolo Álico, na morraria da região do Morro do Baú, Gleí Pouco Húmico Distrófico, na região central do município, e Podzólico Vermelho-amarelo Álico, ao sul (ILHOTA, 2007).

A vegetação é caracterizada pela Floresta Ombrófila Densa. Apresenta fragmentos da Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, principalmente na borda dos morros, e fragmentos mais conservados da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana, cobrindo a maioria dos morros, e da Floresta Ombrófila Densa Montana, em topos de morros, além das formações herbáceas das áreas de várzea (ILHOTA, 2007).

Caracterizado por extensas áreas de várzeas e planícies sedimentares, entremeadas de morros, com altitudes de seis a 819 metros acima do nível do mar, o município tem um dos picos mais altos da região, denominado Morro do Baú, com 819 metros (ILHOTA, 2007).

Possui uma extensão territorial de aproximadamente 252,85 km<sup>2</sup> e 12.355 habitantes, dos quais 7.898 ocupam o território urbano e 4.457 o território rural (IBGE, 2010). A economia do município teve importante contribuição dos setores de beneficiamento de açúcar, cultivo de arroz irrigado e cultura de banana. Nos últimos anos, a indústria de confecções contribuiu para o crescimento acelerado da economia e rendeu ao município o título de Capital Catarinense da Moda Íntima e Moda Praia (ILHOTA, 2007).

### 3.2 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se como descritiva (GIL, 2002), pois tem por objetivo descrever as características estruturais dos fragmentos florestais existentes no município de Ilhota.

### 3.3 DADOS UTILIZADOS

Para o mapeamento dos fragmentos florestais no município de Ilhota foram utilizadas imagens de satélite obtidas dos *softwares* Google Earth (GOOGLE EARTH, 2015) e MS Bing (BING, 2015), com resolução espacial de 1 m. A junção dessas imagens resultou em um mosaico da paisagem compreendida pelo limite territorial do município de Ilhota, SC.

No *software* QGIS 2.8.2 foi realizada uma interpretação visual do mosaico, a partir da qual foram mapeadas as manchas de floresta com área igual ou superior a 0,5 ha, conforme definição da FAO (2002).

O arquivo vetorial resultante do mapeamento dos fragmentos florestais foi importado em formato *shapefile* no *software* ArcGIS 10.2 e submetido ao cálculo das medidas de estrutura da paisagem através da extensão V-LATE 2.0 (Vector-based Landscape Analysis Tools Extension) (LANG; TIEDE, 2003). Esse *software* disponibiliza um conjunto de medidas que inclui os mais importantes aspectos da descrição quantitativa da estrutura da paisagem, e executa os cálculos com base em um conjunto de dados vetoriais (polígonos) (LANG; BLASCHKE, 2009).

### 3.4 ANÁLISES DOS DADOS

A estrutura da paisagem pode ser caracterizada em três níveis: mancha, classe e paisagem. O objetivo do estudo é a análise, no município, da cobertura florestal e do conjunto de fragmentos florestais que a compõem. Assim, as manchas referem-se aos fragmentos florestais; o conjunto dessas manchas forma a classe Floresta; e a paisagem é delimitada pelo limite territorial do município de Ilhota.

Há uma grande quantidade de métricas disponíveis para a análise da estrutura da paisagem. Muitas dessas métricas, no entanto, estão correlacionadas entre si, pois medem aspectos similares ou idênticos do padrão da paisagem, ou são formas alternativas de representar a mesma informação (COUTO, 2004; LANG; BLASCHKE, 2009; VOLOTÃO, 1998). Para evitar redundância de informações foram selecionadas algumas métricas, de acordo com o objetivo do presente estudo.

### 3.4.1 Métricas relativas à classe

As métricas relativas à classe caracterizam a configuração do conjunto de manchas de um determinado tipo (COUTO, 2004; LANG; BLASCHKE, 2009). Neste estudo foi analisada apenas a classe Floresta, formada pelo conjunto das manchas de fragmentos florestais. Foram calculadas medidas para as categorias: área; borda; forma; área-núcleo e proximidade (Tabela 1).

**Tabela 1 – Métricas da Paisagem Calculadas no Nível de Classe.**

<b>Categoria</b>	<b>Métrica</b>	<b>Sigla</b>	<b>Unidade</b>	<b>Descrição</b>
Área	Número de manchas	NP	-	Número de manchas da classe
	Área da classe	CA	ha	Soma da área das manchas da classe
	Tamanho médio da mancha	MPS	ha	Área média das manchas da classe
	Desvio padrão do tamanho da mancha	PSSD	ha	Grau de dispersão dos valores da área da mancha em volta ao valor médio
Borda	Total de bordas	TE	m	Soma do perímetro das manchas da classe
	Densidade de bordas	ED	m/ha	Comprimento de bordas em relação à área
Forma	Índice de forma médio	MSI	-	Valor médio do índice de forma das manchas da classe
Área-núcleo	Área-núcleo total	TCCA	ha	Soma das áreas-núcleo da classe
	Número de áreas-núcleo	NCA	-	Número de áreas-núcleo da classe
	Índice de área-núcleo	CAI	%	Percentual de área-núcleo na classe
Proximidade	Proximidade média das manchas	Mean_Proximity	m	Distância média ao vizinho mais próximo

**Fonte: adaptado de McGarigal; Marks, 1995 e Lang; Blaschke, 2009.**

### 3.4.2 Métricas relativas às manchas

As métricas da paisagem ao nível da mancha caracterizam a configuração espacial e o contexto de manchas individuais. Essas medidas são ordenadas nas categorias: área, forma, borda e área-núcleo (COUTO, 2004; LANG; BLASCHKE, 2009).

Neste estudo, as manchas correspondem aos fragmentos florestais com área igual ou superior a 0,5 ha. No nível de mancha, foram calculadas área total, área-núcleo e forma do fragmento, e a distância deste ao fragmento mais próximo (Tabela 2).

**Tabela 2 – Métricas da Paisagem Calculadas no Nível de Mancha.**

<b>Categoria</b>	<b>Métrica</b>	<b>Sigla</b>	<b>Unidade</b>	<b>Descrição</b>
Área	Área da mancha	Area	ha	Área total da mancha
Forma	Índice de forma	Shape Index	-	Índice de forma da mancha
Área-núcleo	Área-núcleo da mancha	Area_core	ha	Área-núcleo total da mancha
Proximidade	Distância do vizinho mais próximo	NNDist	m	Distância da mancha à mancha mais próxima

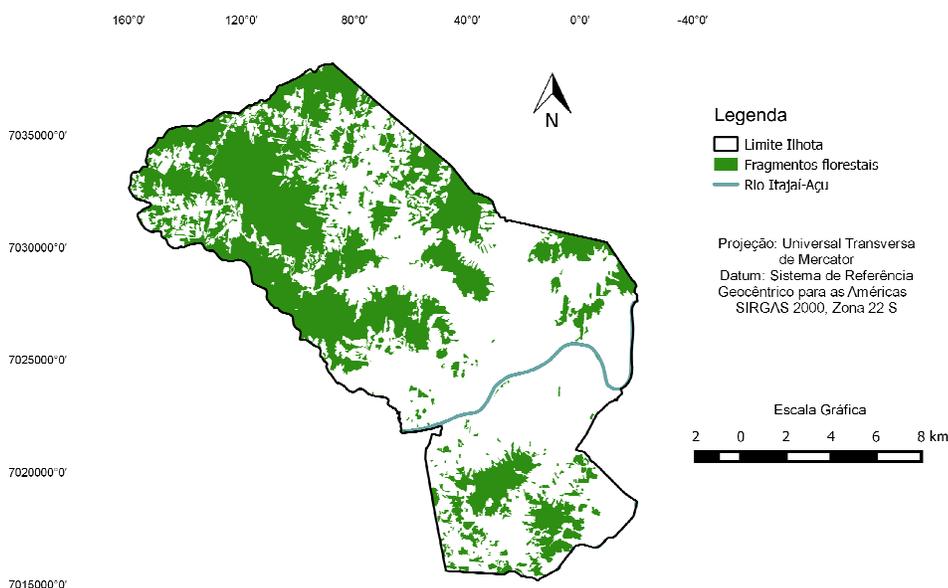
**Fonte: adaptado de McGarigal; Marks, 1995 e Lang; Blaschke, 2009.**

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapeamento dos fragmentos florestais e o cálculo das métricas da paisagem permitiram quantificar e caracterizar a estrutura da paisagem florestal no município de Ilhota, ao nível da mancha fragmento florestal e ao nível da classe Floresta.

Foram mapeados os fragmentos florestais com área igual ou superior a 0,5 ha, os quais compõem a classe Floresta. Deve-se considerar que a área de alguns fragmentos mapeados ultrapassa os limites do município, e, portanto, não foram computadas na análise deste estudo.

A Figura 2 mostra os fragmentos florestais com área superior a 0,5 ha no município, mapeados no presente estudo. Observa-se que os maiores fragmentos estão na margem esquerda (acima do rio Itajaí-Açu), apesar de haver também um grande número de pequenos fragmentos. Na margem direita, entre pequenos fragmentos, há dois fragmentos de tamanho relevante.



**Figura 2 – Fragmentos florestais do Município de Ilhota, Santa Catarina.**

**Base Cartográfica:** Limite Ilhota - Malha Municipal Digital (IBGE, 2010); Rio Itajaí-Açu - Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina (EPAGRI/CIRAM, 2005).

Os fragmentos maiores devem ser considerados uma prioridade para a conservação. Os pequenos fragmentos também merecem atenção, pois podem ser gerenciados de forma a manter os fragmentos funcionalmente conectados (RIBEIRO et al., 2009).

Os valores das métricas da estrutura da paisagem calculados para a classe Floresta encontram-se na Tabela 3. Devido ao elevado número de fragmentos, os valores das métricas calculadas para cada fragmento florestal pode ser verificado no Apêndice A.

**Tabela 3 – Métricas Relativas à Classe Floresta.**

<b>Categoria</b>	<b>Métrica</b>	<b>Sigla</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor</b>
Área	Número de fragmentos	NP	-	291
	Área da classe	CA	ha	9.884,42
	Tamanho médio do fragmento	MPS	ha	33,97
	Desvio padrão do tamanho do fragmento	PSSD	ha	203,34
Borda	Total de bordas	TE	m	854.838,03
	Densidade de bordas	ED	m/ha	86,48
Forma	Índice de forma médio	MSI	-	1,793
Área-núcleo	Área-núcleo total	TCCA	ha	6.637,74
	Número de áreas-núcleo	NCA	-	448
	Índice de área-núcleo	CAI	%	67,15
Proximidade	Proximidade média das manchas	Mean_Proximity	m	14.066,55

A seguir, serão apresentados e discutidos os valores das métricas ao nível de mancha e de classe, por categoria.

#### 4.1 MÉTRICAS RELATIVAS À ÁREA

As métricas de área caracterizam a composição da paisagem. São utilizadas para o cálculo de outras métricas e são importantes em estudos de ecologia, pois influenciam na riqueza e na abundância de diversas espécies (LANG; BLASCHKE, 2009; MCGARIGAL; MARKS, 1995; VOLOTÃO, 1998).

Foram contabilizados 291 fragmentos florestais no município de Ilhota. O número de fragmentos (NP) é uma métrica de densidade das manchas (ou fragmentos), utilizada para o cálculo de diversas métricas, e uma medida de

configuração da paisagem. Pode representar a riqueza estrutural de uma paisagem, mas também pode indicar retalhamento desta (LANG; BLASCHKE, 2009; MCGARIGAL; MARKS, 1995).

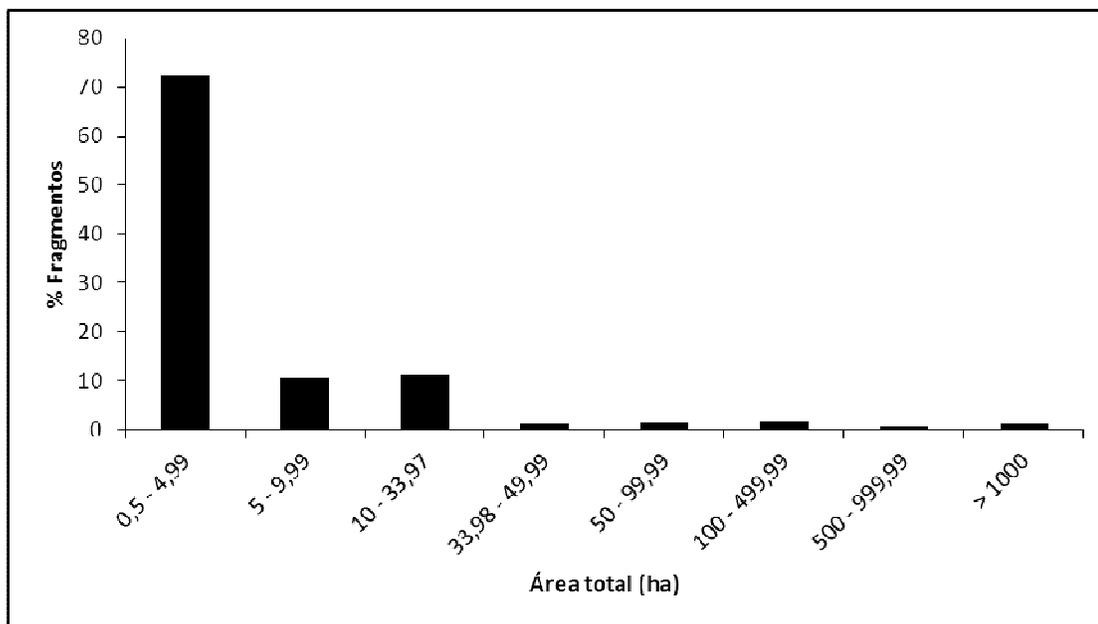
A soma das áreas dos 291 fragmentos florestais totaliza uma área da classe Floresta (CA) de 9.884,42 ha. Esse valor representa uma cobertura florestal de 39,09% em relação à área total do município.

O menor fragmento analisado possui a área mínima estabelecida no estudo, 0,5 ha, e o maior fragmento possui uma área de 2.438,78 ha. A área da mancha talvez seja a medida mais importante na análise da estrutura da paisagem, pois é uma informação básica para o cálculo de outras medidas em nível de mancha, classe e paisagem (LANG; BLASCHKE, 2009; MCGARIGAL; MARKS, 1995), além de ser um parâmetro importante para explicar as variações de riqueza de espécies (METZGER, 1999).

O tamanho médio dos fragmentos florestais (MPS) é de 33,97 ha, e o desvio padrão do tamanho dos fragmentos (PSSD) é de 203,34 ha. O elevado valor do desvio padrão indica uma alta variabilidade no tamanho dos fragmentos florestais, podendo haver fragmentos com tamanho muito abaixo e muito acima da média.

A alta variabilidade do tamanho dos fragmentos é comum em estudos de ecologia da paisagem, como apresentado em estudo realizado por Lucas (2011) e Pirovani et al. (2014), e indica alta heterogeneidade espacial da paisagem (LANG; BLASCHKE, 2009).

No geral, 73% dos fragmentos possuem entre 0,5 e 4,99 ha de área, 10% dos fragmentos possuem entre 5 e 9,99 ha e 11% possuem entre 10 e 33,97 ha de área. Esses fragmentos, com área inferior ao tamanho médio (33,97 ha), representam 95% dos fragmentos florestais no município de Ilhota. As demais classes de área apresentam 1% dos fragmentos florestais, exceto a classe 100 a 499,99 ha, que apresenta 2% dos fragmentos. A distribuição da percentagem de fragmentos florestais por classe de área é apresentada na Figura 3.



**Figura 3 – Percentagem de Fragmentos Florestais por Classe de Área.**

A elevada quantidade de pequenos fragmentos florestais é comum em paisagens da Mata Atlântica (PIROVANI et al., 2014). Em estudo realizado nesta floresta, em toda a sua extensão, Ribeiro et al. (2009) contabilizaram 80% dos fragmentos florestais com área entre 2 e 50 ha. Lima e Rocha (2011) mapearam 78% dos fragmentos florestais com área inferior a 10 ha no município de Juiz de Fora/MG. Lucas (2011) no município de São Gonçalo do Rio Abaixo/MG, constatou que 90% dos fragmentos florestais possuem menos de 10 ha. Neste município, a cobertura florestal corresponde 37,5% do território. Saleh (2007) constatou que 28% dos fragmentos florestais no município de Curitiba/SC, possuem área inferior a 15 ha, e apenas 17,9% do território é cobertura florestal. Deve-se considerar, entretanto, a presença dos campos naturais neste município.

Importante destacar que o maior fragmento analisado abrange o Parque Morro do Baú, um dos principais pontos turísticos do município, e que possui um dos picos mais altos da região, com 819 m (ILHOTA, 2007). De propriedade do Herbário Rui Barbosa, de Itajaí/SC, o parque ficou fechado por cerca de 5 anos após os desastres ocorridos em 2008, os quais provocaram diversos deslizamentos de terra no morro e danificaram as áreas no entorno. Desde então, a área está vulnerável a crimes ambientais como extração ilegal de madeira e palmito e caça. Atualmente, está em processo de implantação o denominado Parque Natural Municipal Morro do Baú.

Os grandes fragmentos são importantes para a manutenção da biodiversidade e de processos ecológicos na paisagem. A preservação dos pequenos fragmentos, porém, também é importante, pois atuam como elementos de conectividade na paisagem, trampolins ecológicos entre grandes remanescentes, promovem o aumento no nível da heterogeneidade da matriz e servem como refúgio para determinadas espécies (FORMAN; GODRON, 1986; PIROVANI et al., 2014).

#### 4.2 MÉTRICAS RELATIVAS À BORDA

As métricas de borda representam a configuração da paisagem. O comprimento de borda de uma mancha corresponde ao seu perímetro (MCGARIGAL; MARKS, 1995).

A área total de bordas (TE) dos fragmentos florestais no município é de 854.838,03 m, sendo a densidade de bordas (ED) de 86,48 m/ha. Esse valor é baixo se comparado aos valores encontrados por Pirovani et al. (2014), de 523 m/ha na classe de fragmentos pequenos, de 226,66 m/ha na classe de fragmentos médios, e de 127,75 m/ha na classe de fragmentos grandes.

Densidade de borda elevada indica um alto grau de complexidade, com contornos irregulares de manchas, e pode representar um fator positivo para a riqueza de estruturas, ou negativo, no caso de fragmentação ocasionada por ação humana (LANG; BLASCHKE, 2009).

Métricas de borda são de interesse nas pesquisas ecológicas, pois podem caracterizar o padrão espacial do efeito de borda (VOLOTÃO, 1998). O efeito de borda é uma consequência da fragmentação florestal, a partir da qual os fragmentos remanescentes ficam expostos à influência do ambiente do entorno (MURCIA, 1995).

De acordo com Murcia (1995), os efeitos de borda podem ser abióticos, os quais envolvem mudanças nas condições ambientais devido à proximidade entre o fragmento e a área alterada; biológicos diretos, os quais provocam alterações na abundância e distribuição das espécies, devido às condições físicas próximas à borda; e biológicos indiretos, os quais envolvem mudanças nas interações ecológicas.

O efeito de borda pode ser positivo para espécies oportunistas, por exemplo, as quais podem beneficiar-se destas condições e aumentar sua densidade nestas áreas, perturbando a estrutura da comunidade (OLIFIERS; CERQUEIRA, 2006; PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

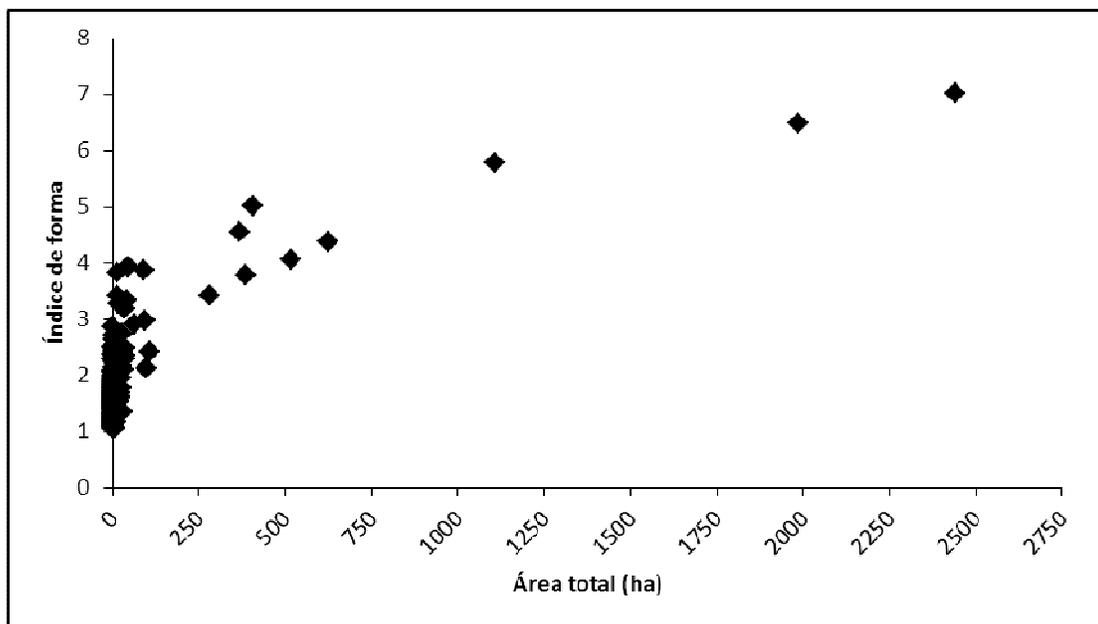
#### 4.3 MÉTRICAS RELATIVAS À FORMA

As métricas relativas à forma descrevem a configuração da paisagem e são de grande importância, pois a interação entre a forma e o tamanho da mancha pode influenciar diversos processos ecológicos, como o efeito de borda, acentuado em manchas com formas mais irregulares, a migração de pequenos mamíferos e a colonização de plantas de médio e grande porte (MCGARIGAL; MARKS, 1995; PEREIRA et al., 2001; VOLOTÃO, 1998).

O índice de forma descreve a complexidade da forma de uma mancha comparando-a com a forma padrão, considerada o círculo. Dessa forma, o índice caracteriza o desvio da forma de uma mancha comparando-a com a forma otimizada de um círculo. Quanto maior o valor do índice de forma, mais a forma da mancha desvia-se do padrão redondo (LANG; BLASCHKE, 2009).

O índice de forma por fragmentos (*shape\_index*) apresentou grande variação, de 1,049 a 7,021. Porém, o índice de forma médio (MSI) dos fragmentos é baixo, 1,793, indicando que grande parte dos fragmentos florestais possui formato mais próximo ao regular.

A figura 4 mostra a relação entre a área do fragmento florestal e o índice de forma. É possível observar que grande parte dos fragmentos analisados apresentou índice de forma abaixo de 3, mais simples e compacta. Esses correspondem, no entanto, em sua maioria, aos pequenos fragmentos. Os fragmentos com forma mais distante da circular são os que possuem maior área total.



**Figura 4 – Relação entre Área Total e Índice de Forma dos Fragmentos.**

Ao analisar a estrutura espacial dos fragmentos florestais existentes no Parque Nacional dos Campos Gerais/PR, Almeida (2008) encontrou resultado similar. A maioria dos fragmentos analisados apresentou forma próxima a circular, 1, porém área muito pequena ( $0,15 \pm 0,22$  ha). Resultado similar também foi constatado por Pirovani et al. (2014), ao analisar a estrutura de uma paisagem florestal na Bacia do Rio Itapemirim/ES. Os fragmentos menores apresentaram formato mais regular, com MSI de 1,85, se comparados aos fragmentos médios e grandes, com MSI de 2,50 e 4,29, respectivamente.

Apesar de possuírem forma mais próxima à circular, os pequenos fragmentos florestais estão sujeitos às alterações do entorno devido à reduzida área.

#### 4.4 MÉTRICAS RELATIVAS À ÁREA-NÚCLEO

As métricas relacionadas à área-núcleo refletem tanto a composição quanto a configuração da paisagem. As áreas-núcleo representam os espaços internos dos fragmentos que não são influenciados pelos fatores externos, denominados efeito de borda (LANG; BLASCHKE, 2009). O impacto do efeito de borda está relacionado à

forma do fragmento, e este à relação entre a área e o perímetro. Assim, quanto maior a relação entre o perímetro e a área do fragmento, mais irregular a sua forma e maior será a interação com o entorno. E vice-versa, quanto menor a relação entre o perímetro e a área, mais regular será a forma dos fragmentos e menor a borda, estando a área-núcleo mais distante dos efeitos externos (PIROVANI et al., 2014).

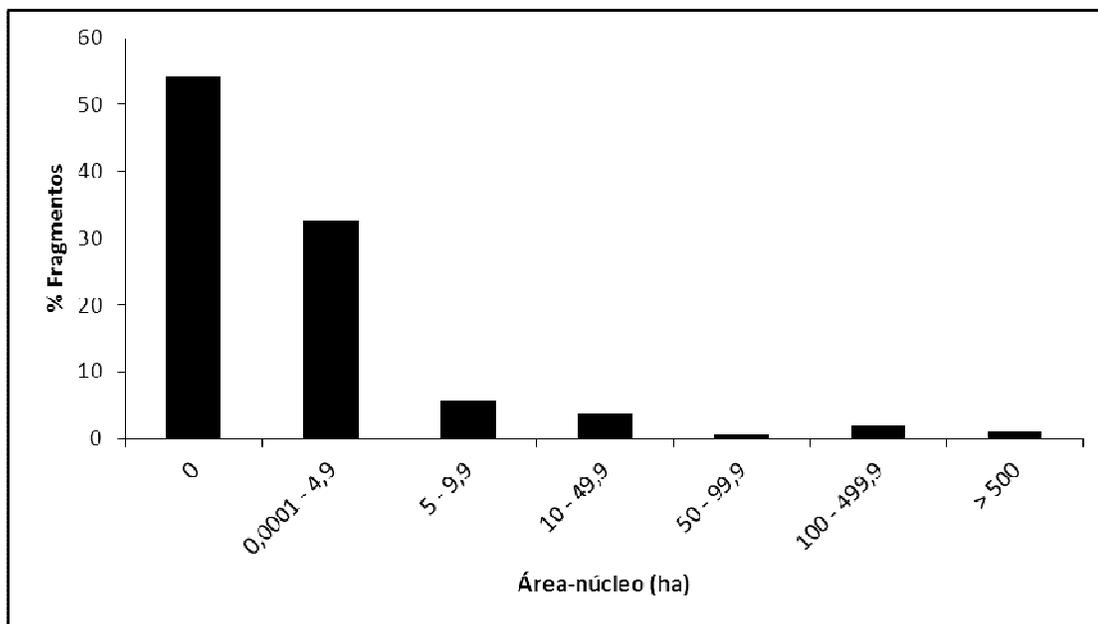
A área-núcleo tem sido considerada por especialistas em áreas de florestas uma melhor estimativa da qualidade do habitat do que a própria área da mancha, pois indica a área efetiva de um fragmento. Em muitos casos, os fragmentos possuem área suficiente para manter uma determinada espécie, mas não possuem área central suficiente para comportar tal espécie (MCGARIGAL; MARKS, 1995; PEREIRA et al., 2001; VIDOLIN et al., 2011; VOLOTÃO, 1998).

Não há uma largura fixa que caracterize a área sob influência do ambiente do entorno, apesar de haver diversas pesquisas relacionadas ao efeito de borda. Neste estudo, com base em Murcia (1995), adotou-se por borda a faixa marginal com largura de 50 m de cada fragmento. A autora cita que, a partir da distância de 50 m da borda do fragmento, os efeitos de borda tendem a desaparecer.

Desconsiderando a área compreendida pela faixa de 50 m a partir da borda do fragmento, a área-núcleo total (TCCA) é de 6.637,74 ha. O índice de área-núcleo (CAI) indica que a área-núcleo total corresponde a 67% da cobertura florestal do território. Dos 291 fragmentos florestais analisados, 54% não possuem área-núcleo ou esta é inferior a 1 m<sup>2</sup> (0,0001 ha).

O número de áreas-núcleo (NCA) é 448, superior ao número de fragmentos, o que indica fragmentos com áreas-núcleo disjuntas. Estas são formadas pela subdivisão de uma área (LANG; BLASCHKE, 2009). Neste estudo, essa subdivisão ocorreu nos pontos em que a distância entre as bordas de um mesmo fragmento é inferior a 100 m. Áreas-núcleo disjuntas podem resultar em uma diminuição significativa da área de habitat efetivamente utilizável (LANG; BLASCHKE, 2009).

A área-núcleo nos fragmentos variou de 0,0002 a 1.918,30 ha. Aproximadamente 33% dos fragmentos analisados possuem de 0,0001 a 4,99 ha de área-núcleo, 5% de 5 a 9,99 ha e 4% de 10 a 49,99 ha. Nas demais classes de área-núcleo, acima de 50 ha, essa percentagem é de 1% ou 2% (Figura 5).



**Figura 5 – Percentagem de Fragmentos Florestais por Classe de Área-núcleo.**

Em termos relativos de área-núcleo na área total do fragmento (ou seja, quanto, em percentagem, da área total é área-núcleo, que não sofre influência externa), em 25% dos fragmentos a área-núcleo representa até 19% da área total. Em 12% dos fragmentos a área-núcleo abrange de 20 a 39% do fragmento. Os 4% dos fragmentos que possuem de 40 a 59% de área-núcleo, possuem área total de 11 a 49 ha e os 4% dos fragmentos com 60 a 79% de área-núcleo possuem área total de 96 a 2.500 ha.

Desconsiderando os fragmentos que não possuem área-núcleo, observa-se que em grande parte dos fragmentos a área-núcleo compreende até 50% de sua área total, e os maiores fragmentos florestais apresentam a maior proporção de área-núcleo (Figura 6).

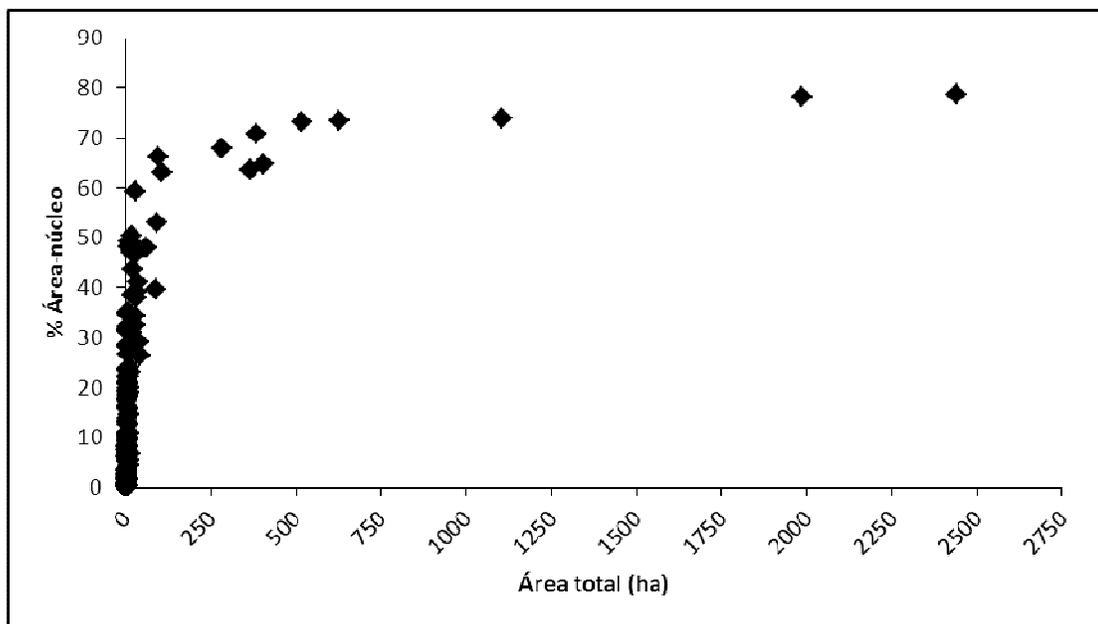


Figura 6 – Relação entre Área Total e Área-núcleo dos Fragmentos.

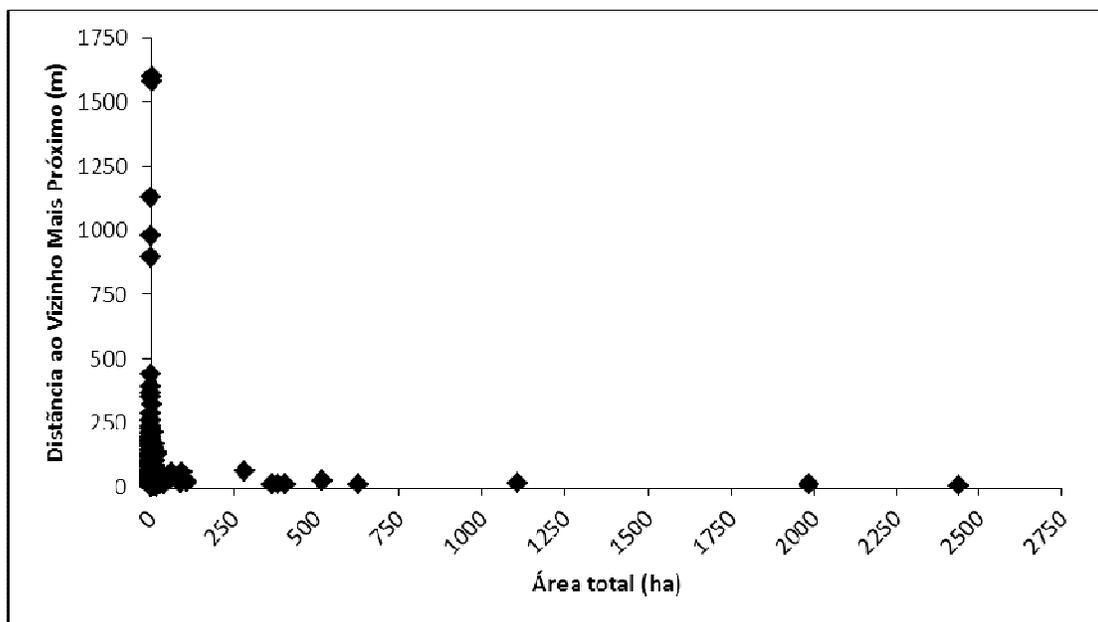
#### 4.5 MÉTRICAS RELATIVAS À PROXIMIDADE

As medidas de proximidade descrevem a configuração das manchas dentro de uma classe (LANG; BLASCHKE, 2009; MCGARIGAL; MARKS, 1995), e indicam, implicitamente, o grau de isolamento das manchas (VOLOTÃO, 1998). Quanto menor o número e/ou o tamanho dos fragmentos e maior a distância entre eles, maior será o grau de isolamento dos fragmentos (OLIFIERS; CERQUEIRA, 2006).

A distância ao vizinho mais próximo (NNDist – *Nearest Neighbor Distance*) é definida pela distância de uma mancha à mancha mais próxima da mesma classe, baseada na distância borda a borda (LANG; BLASCHKE, 2009; MCGARIGAL; MARKS, 1995).

A relação entre a área do fragmento florestal e a distância ao vizinho mais próximo é apresentada na Figura 7. Este índice variou de 4,59 a 1.598,45 m. É possível observar um grande número de fragmentos florestais com distância ao vizinho mais próximo de até 250 m. As maiores distâncias foram constatadas em fragmentos pequenos, sendo que os maiores fragmentos estão a uma distância inferior a 70 m do fragmento mais próximo. A proximidade média entre os

fragmentos (Mean\_Proximity) é de 14.066,55 m, representando alto grau de isolamento, se comparada à proximidade média encontrada por Ribeiro et al. (2009) entre os fragmentos da Mata Atlântica, de 1.440 m. Deve-se considerar, entretanto, a extensa faixa sem cobertura florestal, próximo às margens do Rio Itajaí-Açu (Figura 2), a qual pode ter influenciado o alto índice de proximidade média entre os fragmentos.



**Figura 7 – Relação entre Área Total e Distância ao Vizinho Mais Próximo.**

A proximidade entre fragmentos florestais pode influenciar processos ecológicos importantes, como a dinâmica de populações e a interação de espécies em populações espacialmente separadas (VOLOTÃO, 1998; PEREIRA et al., 2001). O isolamento interfere de maneira negativa nesses processos, pois diminui a imigração e a colonização por espécies de áreas vizinhas e afeta o fluxo gênico entre os fragmentos florestais, podendo inclusive causar extinção de espécies (VIANA; PINHEIRO, 1998; PIRES et al., 2006).

A importância da conectividade entre os fragmentos florestais, definida como a capacidade da paisagem de facilitar o movimento entre os fragmentos (METZGER, 1999; OLIFIERS; CERQUEIRA, 2006), ressalta a importância dos pequenos fragmentos florestais como elementos de ligação na paisagem.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Ilhota possui uma significativa área de cobertura florestal, a qual abrange 39% do território. No entanto, há uma alta variabilidade do tamanho dos fragmentos florestais, os quais, na sua maioria, são pequenos, com área inferior a 5 ha.

A paisagem florestal não apresenta elevada densidade de bordas, fator que reflete na forma mais regular da maioria dos fragmentos. Forma mais irregular possuem os fragmentos maiores, porém apresentam maior índice de área-núcleo, devido à grande área destes.

Ressalta-se a importância do contexto da paisagem para o planejamento da conservação dos recursos florestais no município, considerando a representatividade dos fragmentos maiores para a manutenção da biodiversidade e dos processos ecológicos na paisagem, e dos pequenos fragmentos como elementos de conectividade na paisagem.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Cristina G. de. **Análise espacial dos fragmentos florestais na área do Parque Nacional dos Campos Gerais, Paraná**. 2008. 72 f. Dissertação (Mestrado em Gestão do Território) – Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008.

BING. <http://www.bing.com/?setlang=pt-BR>. Acesso em: 16 jun. 2015.

COUTO, Paula. Análise factorial aplicada a métricas da paisagem definidas em FRAGSTATS. **Investigação Operacional**, Lisboa, v. 24, p. 109-137, 2004.

DRAMSTAD, Wenche E.; OLSON, James D.; FORMAN, Richard T. T. **Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-use Planning**. Washington, DC: Harvard University and Island Press, 1996.

DOMINGUES, Álvaro. A Paisagem Revisitada. **Finisterra**, Revista Portuguesa de Geografia, Lisboa, v. XXXVI, n. 72, p. 55-66, 2001. Disponível em: <<http://www.ceg.ul.pt/finisterra/>>. Acesso em: 27 abr. 2015.

EPAGRI/CIRAM – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina. **Mapas Digitais de Santa Catarina**. Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina. Disponível em: <[http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/mapa\\_shp.jsp?aceite=0&okButton=OK+%3E%3E](http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/mapa_shp.jsp?aceite=0&okButton=OK+%3E%3E)>. Acesso em: 19 set. 2015.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FRA 2000**: On definitions of forest and forest change. Forest Resource Assessment. Working Paper 33. Roma, Nov. 2002. 14 p. Disponível em: <[http://www.fao.org/docrep/006/ad665e/ad665e03.htm#P199\\_9473](http://www.fao.org/docrep/006/ad665e/ad665e03.htm#P199_9473)>. Acesso em: 25 jun. 2015.

FAHRIG, Lenore. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, n. 34, p. 487-515, 2003.

FARINA, Almo. **Principles and methods in landscape ecology**. London: Chapman e Hall, 1998.

FERREIRA, António de B.; ALCOFORADO, Maria J.; VIEIRA, Gonçalo T.; MORA, Carla; JANSEN, Jan. Metodologias de análise e de classificação das paisagens. O exemplo do projecto Estrela. **Finisterra**, Revista Portuguesa de Geografia, Lisboa, v. XXXVI, n. 72, p. 157-178, 2001. Disponível em: <<http://www.ceg.ul.pt/finisterra/>>. Acesso em: 05 maio 2015.

FORMAN, Richard T. T.; GODRON, Michel. **Landscape ecology**. New York: John Wiley e Sons, 1986.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOOGLE Earth. **Mapas**. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/>>. Acesso em: 16 jun. 2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2010. **Cidades@**. <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=420710&search=santa-catarina|ilhota|infograficos:-informacoes-completas>>. Acesso em: 30 jul. 2015.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2010. **Mapas: Malha Digital Municipal**. Disponível em: <[ftp://geofp.ibge.gov.br/malhas\\_digitais/municipio\\_2010/sc/](ftp://geofp.ibge.gov.br/malhas_digitais/municipio_2010/sc/)>. Acesso em: 16 jun. 2015.

ILHOTA. **Plano Diretor do Município de Ilhota**. 2007.

ILHOTA. **Prefeitura Municipal de Ilhota**. 2014. Disponível em: <<http://www.ilhota.sc.gov.br/>>. Acesso: 10 maio 2015.

LANG, Stefan; BLASCHKE, Thomas. **Análise da paisagem com SIG**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

LANG, Stefan; TIEDE, Dirk. **V-LATE Extension für ArcGIS – vektorbasiertes Tool zur quantitativen Landschaftsstrukturanalyse**. ESRI Anwenderkonferenz 2003 Innsbruck. CD-ROM. 2003.

LIMA, Ricardo N. de S.; ROCHA, César H. B. Técnicas de sensoriamento remoto e métricas de ecologia da paisagem aplicadas na análise da fragmentação florestal no

município de Juiz de Fora – MG em 1987 e 2008. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto** - SBSR, Curitiba, p.2067-2074, 2011.

LUCAS, Douglas F. **Análise Espacial dos Fragmentos Florestais no Município de São Gonçalo do Rio Abaixo/MG**. 2011. 45 f. Monografia (Especialização em Geoprocessamento) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

MCGARIGAL, Kevin; MARKS, Barbara J. **FRAGSTATS**: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 1995.

METZGER, Jean P. Estrutura da Paisagem e Fragmentação: Análise Bibliográfica. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 71, n. 3-I, p. 445-462, 1999.

METZGER, Jean P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 1, n. 1 e 2, dez, 2001. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/fullpaper?bn00701122001+pt>>. Acesso em: 28 abr 2015.

METZGER, Jean P. Estrutura da paisagem: o uso adequado de métricas. In: **Métodos de estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. CULLEN Jr., Laury; RUDRAN, Rudy; VALLADARES-PÁDUA, Cláudio. (Org). Curitiba: UFPR, 2003. p. 423-453.

MURCIA, Carolina. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 10, n.2, p. 58-62, 1995.

OLIFIERS, N.; CERQUEIRA, R. Fragmentação de Habitat: Efeitos Históricos e Ecológicos. In: **Biologia da Conservação: Essências**. ROCHA, Carlos F. D.; BERGALLO, Helena G.; SLUYS, Monique Van; ALICE, Maria A. S. (Org). São Carlos: RiMa, 2006. p. 261-279.

PEREIRA, Jorge L. G.; BATISTA, Getúlio T.; THALÊS, Marcelo C.; ROBERTS, Dar A.; VENTURIERI, Adriano. Métricas da paisagem na caracterização da evolução da ocupação da Amazônia. **Geografia**, Rio Claro, v. 26, n. 1, p. 59-90, abr. 2001.

PÉRICO, Eduardo; CEMIN, Gisele. Caracterização da paisagem do município de Arvorezinha, RS, com ênfase na dinâmica dos fragmentos florestais, por meio de

sistemas de informações geográficas (SIGs). **Scientia Forestalis**, Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, Piracicaba, n. 7, p. 09-21, abr. 2006.

PIRES, Alexandra S.; FERNANDEZ, Fernando A. S.; BARROS, Camila S. Vivendo em um Mundo em Pedacos: Efeitos da Fragmentação Florestal sobre Comunidades e Populações Animais. In: **Biologia da Conservação: Essências**. ROCHA, Carlos F. D.; BERGALLO, Helena G.; SLUYS, Monique Van; ALICE, Maria A. S. (Org). São Carlos: RiMa, 2006. p. 231-260.

PIROVANI, Daiani B.; SILVA, Aderbal G. da; SANTOS, Alexandre R. dos; CECÍLIO, Roberto A.; GLERIANI, José M.; MARTINS, Sebastião V. Análise espacial de fragmentos florestais na bacia do Rio Itapemirim, ES. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v. 38, n. 2, p. 271-281, 2014.

PRIMACK, Richard B.; RODRIGUES, Efraim **Biologia da conservação**. Londrina: Ed. dos autores, 2001.

RIBEIRO, Milton C.; METZGER, Jean P.; MARTENSEN, Alexandre C.; PONZONI, Flávio J.; HIROTA, Márcia M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining Forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1141-1153, 2009.

SALEH, Zarah K. A. D. **Fragmentação florestal e atividade madeireira: um estudo da ecologia da paisagem em Curitiba (SC)**. 2007. 125 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SANTOS, Viviane dos, SOUZA, Elaine C. de. **Movidos pela Esperança: a história centenária de Ilhota**. Itajaí: S&T Editores. 2006.

SILVA, Alexandre M. da. Cobertura do solo do município de Sorocaba-SP e implicações na fragmentação dos fragmentos florestais. **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenau, v. 7, n. 2, p. 38-46, jul./dez, 2005.

SOARES FILHO, Britaldo S. **Análise da Paisagem: Fragmentação e Mudanças**. Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1998.

TEIXEIRA, Mario B. **Planejamento Ambiental: Referencial Básico e Roteiro para Formulação do Plano Ambiental Municipal**. 1998. 149 f. Dissertação (Mestrado

em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

UNFCCC - UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Conference of the Parties**. Report of the Conference of the Parties on its seventh session, held at Marrakesh from 29 October to 10 November 2001 (FCCC/CP/2001/13/Add.1, UNFCCC, Marrakesh, Morocco, 2001). Jan. 2002. Disponível em: <<http://unfccc.int/resource/docs/cop7/13a01.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2015.

VALENTE, Roberta de O. A. **Análise da estrutura da paisagem na Bacia do Rio Corumbataí, SP**. 2001. 144 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiros”, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

VELOSO, Henrique P.; RANGEL FILHO, Antônio L. R.; LIMA, Jorge C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

VIANA, Virgílio M.; PINHEIRO, Leandro A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 25-42, dez. 1998.

VIDOLIN, Gisley P.; BIONDI, Daniela; WANDEMBRUCK, Adilson. Análise da estrutura da paisagem de um remanescente de Floresta com Araucária, Paraná, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 515-525, 2011.

VIBRANS, Alexander. C.; SEVEGNANI, Lucia; LINGNER, Débora V.; GASPER, André L. de; SABBAGH, Shams. Inventário florístico florestal de Santa Catarina (IFFSC): aspectos metodológicos e operacionais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 64, p. 291-302, nov./dez, 2010.

VOLOTÃO, Carlos F. de S. **Trabalho de análise espacial: métricas do Fragstats**. INPE, São José dos Campos, 1998.

## APÊNDICE

## APÊNDICE A – Métricas Relativas ao Fragmento Florestal

Fragmento	Area (ha)	Perímetro (m)	Índice de forma	Área-núcleo (ha)	Área-núcleo (%)	Distância ao Vizinho Mais Próximo (m)
1	404,65	35706,98	5,007	262,0108	64,75	9,96
2	385,58	26328,04	3,782	272,5991	70,70	10,14
3	33,19	5058,08	2,477	12,5827	37,91	18,38
4	7,50	2021,47	2,082	1,3899	18,53	26,83
5	13,26	3463,68	2,683	1,4494	10,93	7,84
6	0,97	557,82	1,595	0,0000	0,00	7,84
7	2438,78	122911,80	7,021	1918,2991	78,66	7,50
8	625,86	38781,62	4,373	459,5878	73,43	10,23
9	8,52	1996,91	1,930	1,3514	15,86	20,39
10	8,86	2415,79	2,290	1,1117	12,55	98,58
11	9,57	1914,51	1,746	3,0310	31,67	156,90
12	5,37	1192,46	1,451	0,9516	17,71	93,71
13	9,41	1834,62	1,688	2,6536	28,21	8,31
14	1,34	673,00	1,640	0,0000	0,00	8,31
15	0,99	640,90	1,820	0,0000	0,00	40,36
16	7,10	1173,18	1,242	2,2793	32,10	12,14
17	23,35	3332,46	1,945	9,0123	38,60	12,14
18	3,35	1163,98	1,795	0,0127	0,38	93,71
19	28,60	5169,05	2,726	9,2853	32,46	46,03
20	1,28	575,60	1,434	0,0000	0,00	46,03
21	7,83	1849,40	1,864	0,6538	8,35	20,39
22	0,66	307,98	1,071	0,0000	0,00	21,38
23	0,55	394,64	1,497	0,0000	0,00	21,80
24	1,71	922,49	1,990	0,0000	0,00	20,18
25	366,45	30868,44	4,549	232,9050	63,56	11,31
26	28,71	2559,96	1,348	17,0491	59,38	44,64
27	6,67	1378,53	1,506	1,7748	26,63	155,85
28	2,73	992,59	1,695	0,0000	0,00	14,27
29	5,15	907,56	1,129	1,6189	31,46	36,55
30	7,23	1760,68	1,847	0,3758	5,20	17,24
31	3,47	876,28	1,327	0,4491	12,94	32,07
32	3,55	1116,42	1,672	0,1876	5,29	42,90
33	0,52	283,11	1,109	0,0000	0,00	184,12
34	8,95	1374,17	1,295	3,1490	35,17	106,99
35	8,65	1534,32	1,472	2,7060	31,30	213,39
36	11,18	2285,86	1,929	2,4847	22,23	27,86
37	2,70	1095,18	1,882	0,0000	0,00	1598,45
38	2,71	804,41	1,379	0,0085	0,31	1582,22
39	18,93	2621,45	1,700	8,9167	47,11	4,59
40	2,48	958,62	1,718	0,0000	0,00	4,59
41	4,38	1676,95	2,259	0,0647	1,48	52,38
42	0,79	472,90	1,502	0,0000	0,00	52,38

Continuação...

43	13,01	2834,92	2,217	3,1447	24,18	19,28
44	3,13	1183,26	1,887	0,0081	0,26	19,28
45	1,22	719,34	1,838	0,0000	0,00	176,39
46	1,12	776,54	2,069	0,0000	0,00	11,31
47	517,25	32765,73	4,064	378,6038	73,20	24,58
48	20,60	2637,82	1,639	9,9362	48,23	127,60
49	4,21	1628,16	2,239	0,0542	1,29	124,86
50	1,22	608,31	1,556	0,0000	0,00	31,73
51	26,57	4400,75	2,408	8,5969	32,35	13,63
52	3,04	1032,56	1,672	0,0702	2,31	24,69
53	8,65	2341,90	2,246	0,8101	9,36	19,43
54	1,17	795,14	2,073	0,0000	0,00	102,76
55	1,96	893,16	1,798	0,0000	0,00	51,55
56	1,66	734,15	1,610	0,0000	0,00	18,26
57	2,05	1219,16	2,404	0,0000	0,00	18,26
58	4,88	893,26	1,140	1,3840	28,34	15,15
59	27,84	4296,43	2,297	9,5716	34,38	15,15
60	1,09	536,32	1,452	0,0000	0,00	7,38
61	0,57	385,07	1,445	0,0000	0,00	7,38
62	1,93	696,76	1,414	0,0012	0,06	194,84
63	1,54	721,19	1,637	0,0000	0,00	366,04
64	1,74	755,53	1,615	0,0000	0,00	41,04
65	3,17	1352,41	2,141	0,0473	1,49	32,65
66	0,92	380,99	1,120	0,0000	0,00	87,21
67	0,69	394,89	1,341	0,0000	0,00	87,21
68	0,81	360,56	1,129	0,0000	0,00	232,27
69	3,25	1507,40	2,359	0,0000	0,00	62,49
70	1,76	692,38	1,471	0,0000	0,00	94,74
71	0,74	393,25	1,288	0,0000	0,00	11,78
72	3,97	1026,48	1,453	0,4097	10,31	11,78
73	2,57	1078,57	1,897	0,0027	0,10	53,46
74	1,92	760,23	1,547	0,0000	0,00	88,10
75	1,10	459,68	1,239	0,0000	0,00	27,86
76	0,92	438,81	1,293	0,0000	0,00	35,66
77	1,19	502,00	1,297	0,0000	0,00	168,12
78	0,65	466,22	1,636	0,0000	0,00	35,66
79	1,22	584,54	1,493	0,0000	0,00	159,75
80	0,61	383,18	1,389	0,0000	0,00	32,87
81	1,15	623,57	1,641	0,0000	0,00	42,09
82	0,58	425,97	1,573	0,0000	0,00	41,40
83	2,70	876,86	1,505	0,0000	0,00	123,08
84	0,94	438,44	1,272	0,0000	0,00	23,24
85	4,98	1875,91	2,370	0,1348	2,70	322,84
86	0,80	415,99	1,308	0,0000	0,00	194,71
87	0,64	354,25	1,250	0,0000	0,00	287,50

Continuação...

88	1,28	592,83	1,476	0,0000	0,00	8,32
89	1,09	881,89	2,378	0,0000	0,00	8,32
90	13,35	1620,87	1,252	6,5586	49,14	35,99
91	17,10	3048,38	2,079	5,3013	31,00	8,82
92	3,21	1358,58	2,138	0,0106	0,33	8,82
93	22,54	3620,97	2,151	7,2841	32,31	12,28
94	0,73	389,63	1,284	0,0000	0,00	39,50
95	1,15	651,80	1,713	0,0000	0,00	17,24
96	0,69	378,33	1,286	0,0000	0,00	104,62
97	1,50	645,59	1,486	0,0000	0,00	97,67
98	2,62	738,16	1,288	0,1997	7,63	19,43
99	0,82	417,26	1,302	0,0000	0,00	24,58
100	1,55	650,72	1,473	0,0000	0,00	92,82
101	23,27	3055,13	1,787	10,1948	43,81	13,63
102	2,88	821,26	1,365	0,2387	8,28	44,01
103	3,65	1782,82	2,631	0,0000	0,00	52,54
104	1,19	466,95	1,206	0,0000	0,00	1129,33
105	0,77	472,44	1,519	0,0000	0,00	240,83
106	1,00	539,25	1,523	0,0000	0,00	101,17
107	0,57	342,02	1,281	0,0000	0,00	101,17
108	0,89	509,04	1,518	0,0000	0,00	163,76
109	0,80	727,07	2,286	0,0000	0,00	394,89
110	0,93	424,64	1,243	0,0000	0,00	350,76
111	6,95	1618,72	1,732	0,6686	9,62	103,44
112	3,11	655,45	1,049	0,6518	20,98	103,44
113	0,84	347,60	1,067	0,0000	0,00	260,72
114	3,09	898,36	1,441	0,2161	6,98	151,78
115	10,12	1619,12	1,436	3,2218	31,85	74,74
116	5,86	1125,09	1,311	1,3032	22,22	74,74
117	0,61	341,10	1,231	0,0000	0,00	193,29
118	4,08	1007,46	1,407	0,4404	10,79	125,29
119	4,89	998,90	1,275	1,0817	22,14	29,52
120	11,60	1409,15	1,167	5,6084	48,36	29,52
121	1,37	522,18	1,257	0,0000	0,00	17,48
122	0,83	391,79	1,212	0,0000	0,00	103,55
123	0,55	367,93	1,397	0,0000	0,00	43,48
124	1,05	391,81	1,079	0,0000	0,00	43,48
125	0,50	338,89	1,350	0,0000	0,00	17,48
126	35,82	4874,10	2,297	14,7522	41,18	34,96
127	93,37	10145,50	2,962	49,5137	53,03	34,96
128	2,06	673,96	1,326	0,0000	0,00	185,13
129	18,95	3461,28	2,243	5,5088	29,07	59,27
130	96,57	7356,18	2,112	63,9911	66,27	59,27
131	1,79	665,54	1,405	0,0115	0,64	72,44
132	1,24	747,14	1,889	0,0000	0,00	122,92

Continuação...

133	19,27	2479,67	1,593	9,1832	47,65	9,72
134	1,71	579,87	1,250	0,0000	0,00	9,72
135	17,45	2265,86	1,530	8,7823	50,32	138,87
136	3,14	828,39	1,319	0,2885	9,19	110,65
137	1986,11	102364,11	6,479	1551,7353	78,13	11,85
138	1107,76	68081,59	5,770	817,4321	73,79	14,92
139	0,55	410,41	1,568	0,0000	0,00	40,40
140	1,15	439,34	1,156	0,0000	0,00	38,57
141	0,94	398,24	1,159	0,0000	0,00	38,57
142	1,25	453,77	1,144	0,0000	0,00	58,01
143	281,02	20314,43	3,418	190,5112	67,79	62,96
144	2,07	618,88	1,213	0,0702	3,39	62,96
145	1,65	694,15	1,525	0,0000	0,00	56,66
146	1,64	908,45	2,000	0,0000	0,00	93,26
147	0,84	595,31	1,837	0,0000	0,00	82,45
148	1,49	636,70	1,472	0,0002	0,01	82,45
149	5,66	1714,09	2,033	0,1691	2,99	27,92
150	1,71	582,10	1,255	0,0000	0,00	30,17
151	32,77	6478,55	3,192	8,8211	26,92	35,79
152	8,15	1638,75	1,619	1,9185	23,54	154,90
153	3,07	739,77	1,191	0,4246	13,83	83,79
154	4,78	1135,27	1,465	0,8320	17,41	54,00
155	5,20	849,29	1,051	1,8105	34,85	54,00
156	0,79	356,21	1,134	0,0000	0,00	13,74
157	0,76	467,35	1,508	0,0000	0,00	38,87
158	0,94	501,38	1,462	0,0000	0,00	121,27
159	1,66	798,33	1,749	0,0000	0,00	8,29
160	0,83	412,68	1,280	0,0000	0,00	42,52
161	2,81	1052,69	1,770	0,0248	0,88	126,28
162	108,44	8925,54	2,418	68,5508	63,21	21,03
163	0,59	300,92	1,107	0,0000	0,00	21,03
164	10,67	2324,76	2,008	3,0007	28,13	168,86
165	16,52	4719,88	3,275	1,1222	6,79	19,31
166	3,74	1285,39	1,876	0,0214	0,57	18,38
167	44,51	9296,08	3,931	11,7295	26,35	34,70
168	1,45	620,87	1,457	0,0000	0,00	14,32
169	13,15	4909,60	3,820	0,7200	5,48	14,01
170	12,98	4351,45	3,407	0,5710	4,40	103,08
171	14,47	1889,68	1,401	7,1078	49,11	10,21
172	31,05	4158,20	2,105	14,4269	46,46	10,21
173	2,56	816,97	1,442	0,0111	0,43	27,85
174	1,29	506,77	1,259	0,0000	0,00	27,85
175	6,86	2417,20	2,603	0,1132	1,65	15,41
176	33,32	4807,49	2,349	13,0313	39,11	16,35
177	1,26	511,35	1,286	0,0000	0,00	178,33

Continuação...

178	89,43	12978,91	3,872	35,3522	39,53	16,35
179	1,00	726,68	2,049	0,0000	0,00	50,97
180	1,86	682,18	1,411	0,0084	0,45	57,77
181	1,12	452,98	1,207	0,0000	0,00	213,30
182	1,12	667,46	1,777	0,0000	0,00	32,25
183	1,35	713,73	1,736	0,0000	0,00	145,42
184	3,18	1026,71	1,624	0,1683	5,29	145,42
185	1,35	603,42	1,466	0,0000	0,00	23,37
186	0,92	564,16	1,662	0,0000	0,00	23,37
187	1,33	602,81	1,475	0,0000	0,00	114,19
188	0,94	460,89	1,338	0,0000	0,00	17,46
189	0,75	407,87	1,332	0,0000	0,00	92,06
190	1,37	512,32	1,236	0,0315	2,30	84,29
191	1,10	520,33	1,402	0,0000	0,00	15,41
192	6,78	1698,71	1,840	1,4176	20,90	14,92
193	16,23	3849,23	2,696	3,7575	23,16	10,48
194	4,67	1573,37	2,054	0,3632	7,78	10,48
195	4,53	940,42	1,246	0,8694	19,19	153,22
196	2,19	1078,35	2,058	0,0000	0,00	81,34
197	11,88	2571,46	2,104	2,3854	20,07	85,05
198	2,68	898,27	1,546	0,0472	1,76	84,69
199	6,61	1593,36	1,749	1,0434	15,79	29,40
200	0,95	418,00	1,208	0,0000	0,00	14,01
201	1,01	469,97	1,316	0,0000	0,00	51,30
202	40,77	7521,83	3,323	11,8494	29,06	11,85
203	2,11	763,33	1,483	0,0000	0,00	24,30
204	3,10	972,07	1,558	0,0141	0,46	10,91
205	1,36	720,29	1,740	0,0000	0,00	10,91
206	10,26	2549,87	2,246	1,5149	14,77	14,46
207	0,77	491,19	1,576	0,0000	0,00	79,51
208	2,79	979,90	1,654	0,0189	0,68	14,46
209	3,72	818,74	1,197	0,6013	16,15	40,98
210	22,51	3887,03	2,311	8,6421	38,40	29,10
211	6,49	1373,92	1,522	1,1686	18,02	14,63
212	0,72	363,63	1,207	0,0000	0,00	134,42
213	3,70	1207,98	1,771	0,0252	0,68	83,69
214	1,41	466,04	1,107	0,0098	0,69	67,76
215	5,23	1886,99	2,327	0,3676	7,02	67,76
216	5,16	1495,41	1,858	0,3485	6,76	53,67
217	4,16	1959,35	2,709	0,0291	0,70	14,28
218	1,94	661,71	1,341	0,0548	2,83	119,59
219	0,62	414,84	1,481	0,0000	0,00	124,14
220	0,53	301,36	1,173	0,0000	0,00	39,50
221	0,64	342,24	1,209	0,0000	0,00	24,59
222	0,82	507,36	1,576	0,0000	0,00	24,69

Continuação...

223	1,03	518,87	1,442	0,0000	0,00	194,71
224	1,08	465,52	1,265	0,0000	0,00	147,40
225	0,92	642,62	1,894	0,0000	0,00	147,40
226	2,74	939,89	1,602	0,0000	0,00	37,04
227	1,13	485,22	1,288	0,0000	0,00	39,06
228	1,69	906,70	1,969	0,0000	0,00	48,81
229	60,61	8035,82	2,912	29,0419	47,91	60,34
230	0,96	413,54	1,193	0,0000	0,00	52,95
231	0,64	331,33	1,166	0,0000	0,00	44,77
232	1,13	482,60	1,281	0,0000	0,00	70,42
233	0,50	290,72	1,158	0,0000	0,00	23,94
234	0,54	415,23	1,595	0,0000	0,00	23,94
235	0,53	400,73	1,550	0,0000	0,00	13,11
236	2,40	829,57	1,512	0,1506	6,28	16,14
237	0,51	343,72	1,354	0,0000	0,00	18,24
238	1,96	903,11	1,819	0,0000	0,00	18,24
239	1,03	580,27	1,610	0,0000	0,00	5,63
240	2,15	1272,89	2,447	0,0000	0,00	5,63
241	5,76	1380,73	1,622	1,3569	23,54	10,08
242	4,45	1444,01	1,932	0,0278	0,63	68,51
243	3,24	1271,47	1,991	0,0000	0,00	67,29
244	2,05	854,02	1,685	0,0000	0,00	18,95
245	6,33	2269,03	2,543	0,3663	5,78	25,42
246	1,16	680,89	1,782	0,0000	0,00	140,31
247	2,20	831,50	1,582	0,0009	0,04	68,92
248	7,56	1579,83	1,620	1,5598	20,62	11,81
249	0,54	448,31	1,721	0,0000	0,00	9,66
250	0,73	513,28	1,697	0,0000	0,00	38,79
251	0,61	318,20	1,152	0,0000	0,00	57,41
252	1,57	1052,00	2,370	0,0000	0,00	11,89
253	1,64	721,72	1,592	0,0000	0,00	19,07
254	0,82	384,04	1,193	0,0000	0,00	20,14
255	0,84	494,16	1,520	0,0000	0,00	60,46
256	0,92	449,07	1,320	0,0000	0,00	29,10
257	0,62	301,41	1,081	0,0000	0,00	24,30
258	0,54	340,58	1,307	0,0000	0,00	44,12
259	1,29	650,55	1,618	0,0000	0,00	22,32
260	1,27	670,71	1,677	0,0000	0,00	83,94
261	2,79	770,83	1,301	0,0416	1,49	98,18
262	4,52	1722,23	2,285	0,0629	1,39	15,06
263	1,19	598,78	1,551	0,0000	0,00	29,90
264	0,86	363,61	1,107	0,0000	0,00	59,65
265	3,35	932,33	1,437	0,0633	1,89	32,55
266	5,05	1272,76	1,598	0,3273	6,48	10,23
267	0,58	382,05	1,419	0,0000	0,00	30,94

Continuação...

268	0,88	756,32	2,279	0,0000	0,00	48,18
269	0,55	399,90	1,525	0,0000	0,00	98,58
270	1,10	717,77	1,929	0,0000	0,00	20,18
271	0,76	370,59	1,201	0,0000	0,00	21,35
272	1,07	585,44	1,600	0,0000	0,00	23,24
273	0,69	412,00	1,399	0,0000	0,00	260,86
274	0,89	591,44	1,770	0,0000	0,00	227,61
275	1,13	945,47	2,507	0,0000	0,00	127,90
276	2,49	1383,72	2,476	0,0000	0,00	127,90
277	0,79	557,89	1,776	0,0000	0,00	896,11
278	1,77	882,73	1,869	0,0000	0,00	206,29
279	1,32	521,46	1,281	0,0000	0,00	979,38
280	1,29	464,68	1,154	0,0000	0,00	83,77
281	2,26	1082,19	2,030	0,0000	0,00	118,86
282	2,85	1245,43	2,082	0,0000	0,00	105,25
283	13,41	2918,41	2,248	2,5472	19,00	19,31
284	3,70	1218,42	1,787	0,1131	3,06	62,49
285	6,80	2035,98	2,202	0,0281	0,41	66,17
286	1,73	606,15	1,299	0,0615	3,55	440,93
287	0,57	315,28	1,183	0,0000	0,00	81,34
288	0,98	1008,22	2,872	0,0000	0,00	8,29
289	0,99	373,29	1,058	0,0003	0,03	20,69
290	1,85	678,57	1,408	0,0061	0,33	22,32
291	1,22	781,05	1,997	0,0000	0,00	13,75