



## **CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS VERDES A PARTIR DO USO DE SIG E MÉTRICAS ESPACIAIS EM FLORIANÓPOLIS - SC**

Raquel Weiss, Cláudia Maté, Talita Micheleti e Alina Gonçalves Santiago; Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PósArq UFSC; rwarqui@hotmail.com; claudiaamate@gmail.com; talita.micheleti@posgrad.ufsc.br; alina@arq.ufsc.br

Palavras-chave: Ecologia da paisagem; Métricas espaciais; Espaços verdes livres; Corredores ecológicos.

### **RESUMO**

Este trabalho analisa a estrutura e conformação dos espaços verdes de Florianópolis – SC, Brasil, identificando e quantificando o nível de fragmentação da paisagem. Através do recorte espacial do Distrito Sede, realizou-se a análise espacial e o estudo funcional das áreas verdes, um dos elementos estruturadores do sistema de espaços livres, caracterizando suas estruturas paisagísticas e estabelecendo estratégias de integração para as mesmas. Para o desenvolvimento do trabalho foi aplicada a metodologia de métricas da paisagem juntamente com a interface SIG, que permitiram a mensuração das manchas de vegetação considerando parâmetros de composição de forma e área, avaliando graus de disposição, fragmentação, isolamento e conectividade. A partir desta análise espacial aplicando os princípios da ecologia da paisagem, foram elaboradas proposições para um planejamento da paisagem que integrem os recursos naturais relacionados às áreas verdes mais significativas do sistema através da proposição de corredores ecológicos.

### **CHARACTERIZATION AND MEASUREMENT OF GREEN AREAS USING GIS AND SPATIAL METRICS IN FLORIANÓPOLIS – BRAZIL**

*Key-words: Landscape ecology; Spatial Metrics; Green open spaces; Green Corridors.*

### **ABSTRACT**

*This paper analyses the structure of Green spaces in Florianópolis – SC, Brazil, identifying and quantifying the level of the landscape fragmentation. The spatial analysis and the functional study of the green areas – an important part of open space system - was developed in the central area district, featuring these landscapes*



*structures, and establishing strategies for its integration. The methodology of Landscape Metrics and the interface GIS was applied in this study which allow the metering of vegetations patches considering parameters of composition related to form and area, evaluating degrees of distribution, fragmentation, isolation and connectivity. Based on this spatial analysis applying the principles of landscape ecology, propositions were made for landscape planning which include natural resources related to the most significant green areas by proposing green corridors.*

## **INTRODUÇÃO**

O processo de crescimento urbano interfere diretamente na configuração dos sistemas de espaços livres, por vezes comprometendo o equilíbrio e a dinâmica dos ecossistemas naturais. Atualmente, com a intensificação das pressões urbanas sobre o ambiente, observa-se um intenso processo de substituição das paisagens naturais por outros usos da terra (BEZERRA et al., 2011). Essas interferências na paisagem convertem extensas e contínuas áreas com cobertura florestal em fragmentos florestais, causando problemas ao meio ambiente, modificando a dinâmica e as relações ecológicas entre a flora e fauna. Além disso, interfere na relação dos espaços urbanos com os espaços verdes livres, o que em muitos casos afeta a disponibilidade e a qualidade de recursos naturais importantes à população (ALMEIDA, 2008).

Com esse processo antrópico de fragmentação do habitat a estrutura da paisagem é modificada. Como principais consequências ambientais do processo de fragmentação florestal destacam-se: a diminuição da diversidade biológica, o distúrbio do regime hidrológico das bacias hidrográficas, as mudanças climáticas, a degradação dos recursos naturais, o isolamento das formações e populações, e a deterioração de sua qualidade de vida (METZGER, 1999; MUCHAILH et al., 2010; CALEGRI et al., 2010).

O planejamento urbano pode incorporar os princípios da ecologia da paisagem como instrumento de análise entre os espaços livres e os edificados e suas articulações. Dessa forma, a avaliação da paisagem torna-se importante para diagnosticar os problemas atuais e é de fundamental importância para estimar influências futuras e estabelecer modelos e estratégias de preservação e conservação (CALEGRI et al., 2010; BEZERRA et al., 2011; MUCHAILH et al., 2010).

Assim, este trabalho objetiva analisar, com a aplicação das métricas espaciais, a estrutura e conformação espacial das manchas de vegetação que compõem o sistema de espaços livres existente, com vistas a aumentar a conectividade entre os espaços verdes pela formação de corredores ecológicos. Como recorte espacial para o estudo



foi escolhida a área central do município de Florianópolis, o Distrito Sede, o qual corresponde à maior concentração de população e de área construída da porção insular. Além do uso indiscriminado das áreas de preservação permanente do distrito, destaca-se a fragmentação das áreas verdes livres decorrentes do constante e crescente processo de urbanização da área.

A análise da paisagem, através da aplicação das métricas sobre fragmentos florestais na área de estudo, pode representar significativo avanço para a compreensão das relações espaciais e a dinâmica florestal do território insular. As métricas espaciais são instrumentos analíticos que permitem a mensuração criteriosa da paisagem, fornecendo dados e parâmetros para consolidação e integração do sistema de espaços livres. Os resultados desta pesquisa podem contribuir para o planejamento e gestão ambiental, fornecendo novas informações para a recuperação de áreas fragmentadas e para integração das áreas verdes entre si e com o sistema de espaços livres.

## **1. ECOLOGIA DA PAISAGEM**

A Ecologia da Paisagem é o estudo das relações entre os padrões espaciais e os processos ecológicos. Considera a dimensão humana no planejamento da paisagem e investiga as modificações estruturais e funcionais causadas pelo homem no espaço, incorporando, desta forma, a complexidade das inter-relações espaciais de seus componentes naturais e culturais (METZGER, 2001).

De acordo com Forman (1995) e Metzger (2001), o processo de fragmentação da paisagem leva à formação de mosaicos, que é a estrutura constituída por manchas, corredores e matriz. A mancha é uma área homogênea de uma unidade de paisagem, distinta das unidades vizinhas, de extensão reduzida e não linear. O corredor é definido como unidade de paisagem que apresenta uma disposição espacial linear, capaz de conectar remanescentes isolados. E a matriz, é o ecossistema de fundo do mosaico, o elemento predominante na paisagem estudada. Os três são considerados os elementos básicos da paisagem, e quando combinados dão origem a diferentes mosaicos – florestas, áreas alagadas, áreas cultivadas, áreas urbanizadas.

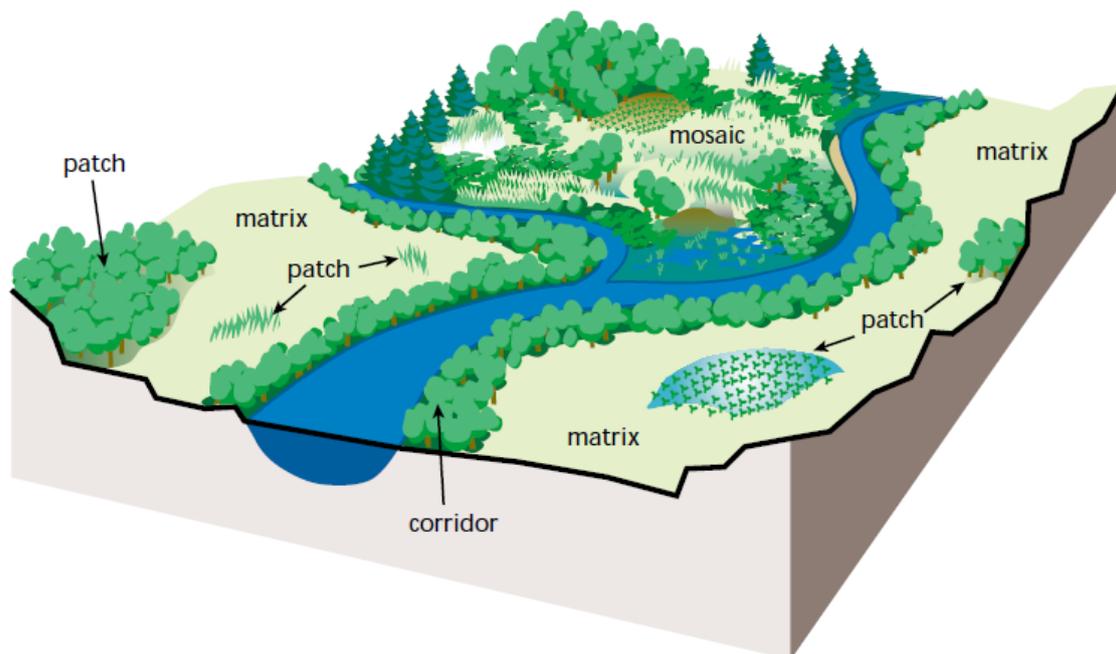


Figura 1: Elementos básicos da paisagem: mancha (patch), corredor (corridor), matriz (matrix) e mosaico (mosaic). Fonte: Adaptado de Forman (1995)

Neste artigo, deu-se maior enfoque a dois elementos da paisagem: as manchas e os corredores. Em um mosaico, as manchas são os pontos de interesse e devem ser analisadas quanto ao tamanho, forma, quantidade e localização, fatores determinantes no planejamento da paisagem. Já os corredores, são instrumentos estratégicos no planejamento da paisagem e fundamentais no reestabelecimento da conectividade das áreas fragmentadas. Ambos desempenham um importante papel para a qualidade de vida de uma cidade, já que permitem a propagação de animais e vegetação, criando microclimas equilibrados nos espaços urbanos e controlando os fluxos hídricos e biológicos da paisagem (CHANG et al., 2010).

Neste contexto, é fundamental para a implementação de um planejamento do sistema de espaços livres, a identificação de manchas que possuem maior importância ecológica ou que tenham localização estratégica para a conservação de uma área e incremento da biodiversidade (SOUZA, 2009). Para melhor identificação dos fragmentos e entendimento dos fatores que afetam suas dinâmicas, autores como Forman e Metzger propõem a aplicação de índices de estrutura da paisagem ou métricas da paisagem.

As métricas tornam possível quantificar com precisão os padrões espaciais da paisagem, auxiliando na mensuração do padrão de uso e ocupação da terra, e



facilitando a compreensão da heterogeneidade espacial e da própria estrutura da paisagem (BEZERRA et al., 2011, FORMAN, 1995; LI et al. 2008).

## 2. METODOLOGIA

A capacidade de quantificar a estrutura da paisagem é um pré-requisito para o estudo da sua função, modificação e fragmentação (HEROLD et al., 2005; LI et al., 2011). Neste estudo, utilizaram-se as métricas da paisagem para entender as relações entre as áreas verdes do sistema de espaços livres e o espaço construído do Distrito Sede de Florianópolis/SC. O emprego das métricas da paisagem possibilita a quantificação, mensuração e entendimento da estrutura e processo de fragmentação da paisagem do Distrito.

O levantamento das áreas com vegetação foi realizado a partir de fotointerpretação na interface SIG - Sistemas de Informações Geográficas, com auxílio do software ArcGIS e Basemap 10.1, cuja técnica, segundo Calegri et al. (2010), permite a detecção precisa dos fragmentos remanescentes e de seus estados de conservação. Posteriormente, com a aplicação das métricas espaciais em nível de mancha e classe (vegetação), mais especificamente através do uso da ferramenta *Patch Analyst*, criou-se um banco de dados referentes à quantificação dos fragmentos. As métricas aplicadas neste estudo foram selecionadas por caracterizarem e qualificarem a estrutura das áreas verdes do Distrito Sede, sendo elas: área das manchas e classe, área de núcleo, e a distância média do vizinho mais próximo.

**Área da classe:** essa medida é a base para os cálculos das demais métricas e representa a área dos fragmentos da classe analisada, neste estudo a vegetação. Um maior valor de área da classe favorece a conservação da mancha e corresponde a maior cobertura da paisagem pela classe analisada.

**Área núcleo:** corresponde à mensuração da área núcleo/central das manchas a partir da definição de uma zona de amortecimento (*buffer*). Neste estudo, a zona de amortecimento foi definida em 50 metros, de acordo com pesquisas como de Bezerra et al. (2011) e Almeida (2008) que levam em consideração a escala de trabalho e a configuração das manchas em estudo. Esta medida representa a área efetiva onde o ecossistema consegue se desenvolver com menor influência de fatores externos. Um valor maior de área núcleo indica melhor qualidade da paisagem, uma vez que corresponde a área total do habitat preservado dentro dos fragmentos.

**Distância média do vizinho mais próximo:** Corresponde ao valor médio do vizinho mais próximo dos fragmentos da classe. Esta métrica quantifica a configuração



da paisagem, mensurando a distância borda a borda em relação a todas as manchas em estudo para então definir quais estão mais próximas. Um menor valor indica uma menor distância, o que beneficia a aglutinação dos fragmentos, favorecendo o fluxo gênico.

As métricas foram espacializadas e sistematizadas em tabelas, possibilitando a comparação e um melhor entendimento dos dados e das análises geradas. Posteriormente, foi realizada a correlação dos mapas, os quais resultaram na identificação das manchas prioritárias à conexão e também na determinação do traçado dos potenciais corredores ecológicos. Por serem baseados nos preceitos e condicionantes caracterizados a partir das métricas espaciais, estes corredores ecológicos podem ser considerados como instrumento de conectividade e incremento das inter-relações ecológicas da paisagem florestal, favorecendo o estabelecimento de um sistema de espaços livres integrado.

### 3. ESTUDO FUNCIONAL DA PAISAGEM – RECORTE ESPACIAL

#### 3.1. Caracterizações da área de estudo

O território de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina - Brasil, é constituído por uma porção continental e insular, totalizando uma área de aproximadamente 436,6km<sup>2</sup> (Figura 2).



Figura 2: Localização da área de estudo. Fonte: Infoarq/UFSC – Equipe QUAPA-SEL Floripa (2014), baseado no Geoprocessamento da Prefeitura Municipal de Florianópolis.



Abriga, de acordo com dados do Censo 2010, uma população de 421.240 habitantes e tem densidade demográfica de 627,24 hab|km<sup>2</sup>. Conforme IBGE (2010), Florianópolis está entre os municípios de Santa Catarina que apresenta significativo crescimento populacional, fato constatado no aumento de aproximadamente 23% da população na última década.

Seu relevo se caracteriza pela presença de uma cadeia montanhosa descontínua, a qual atua como divisor de águas para a hidrografia local, e por planícies costeiras que concentram a ocupação. Quanto à vegetação nativa, de acordo com Trindade (2009), esta se categoriza em dois grandes grupos: a Floresta Ombrófila Densa e as formações litorâneas, que agrupam os biomas de restinga, mangue e as colônias rupestres dos costões. Essa categorização também está intimamente ligada ao relevo municipal que concentra as formações florestais nas áreas de encosta e as formações litorâneas nas planícies. Entretanto, o processo de urbanização foi responsável pelo desmatamento de grandes porções vegetais e, como destaca Trindade (2009), a agricultura também foi responsável pela eliminação de aproximadamente 80% das florestas nativas.

Diante disso, Macedo (2011) afirma que a combinação de um ecossistema insular frágil com a falta de um planejamento urbano eficiente, aliada à concentração demográfica e oscilação populacional decorrente da atividade turística, causa a degradação da paisagem, do ecossistema e da qualidade de vida da população de Florianópolis. A mancha urbana caracterizada pela descontinuidade é circundada por elementos naturais de grande porte. Essa configuração gera zonas heterogêneas com características distintas de suporte físico, ocupação e forma urbana, resultando na desintegração do tecido urbano e conflitos ambientais.

O recorte espacial é referente ao Distrito Sede Insular, constituído por 12 bairros. A seleção deve-se às características urbanas desses bairros, os quais estão entre os espaços com maior concentração populacional, aproximadamente 47% do montante municipal, bem como maior agrupamento predial e infraestruturas significativas, de acordo com o Censo 2010. Nesta área há um progressivo processo de fragmentação da paisagem que vem se intensificando com o adensamento urbano e incremento da infraestrutura. Entretanto, os processos de urbanização interferem na estrutura morfológica dessa paisagem, sendo responsáveis por crescentes ocupações das suas áreas *non aedificandi*, causando diversos conflitos e fragilidades. As manchas verdes e os espaços livres inseridos nesse contexto encontram-se desarticulados e desconexos entre si, dificultando a consolidação de um sistema de espaços livres bem



apropriado pela população, e, ao mesmo tempo, não contribuindo para a integridade da flora e fauna, fundamentais para a conservação e proliferação das espécies.

### 3.2. Análise – Métricas

Diante do exposto, fez-se uso das métricas espaciais de modo a caracterizar a composição e disposição das áreas verdes do Distrito Sede. As análises são dispostas nos mapas e tabelas a seguir:

#### Área da classe:

A área mostra-se extremamente fragmentada, totalizando 310 manchas de vegetação (Tabela 1 e Figura ). As manchas apresentam-se, em sua maioria, em áreas pequenas e com formas extremamente recortadas. Têm-se um somatório de manchas com até 4,29 ha que representam mais de 90% dos fragmentos, porém no universo da área total de vegetação atingem pouco mais de 180 hectares, representando 5% do total da área florestada. Fato que é reflexo das pressões antrópicas sobre as áreas verdes, principalmente pelo crescimento urbano. Mesmo pequenos, estes fragmentos desempenham papel relevante na paisagem, pois funcionam como elementos de ligação - trampolins ecológicos (FORMAN et al., 1986).

<b>MÉTRICA: ÁREA DA CLASSE</b>				
<b>Classes</b>	<b>Frequência</b>	<b>% cumulativo</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem</b>
0,62	194	62,58%	47,05	1%
1,76	66	83,87%	65,61	2%
4,29	25	91,94%	67,36	2%
10,62	12	95,81%	74,06	2%
19,72	2	96,45%	172,77	5%
48,13	4	97,74%	221,09	6%
79,27	3	98,71%	221,09	6%
145,63	2	99,35%	283,05	8%
795,86	1	99,68%	795,86	23%
1769,51	1	100,00%	1769,51	50%

Tabela 1: Quantificação da métrica espacial Área da Classe. Fonte: Infoarq/UFSC – Equipe QUAPA-SEL Floripa (2014).

Os fragmentos mais expressivos, que totalizam quatro manchas, comportam 81% da área de vegetação. Concentram as maiores áreas justamente por apresentarem relevo e declividades acentuadas, condicionantes que se impõem como barreiras ao uso



humano. Outros maciços significativos estão relacionados às áreas de preservação permanente de mangues, protegidos por legislações nacionais.

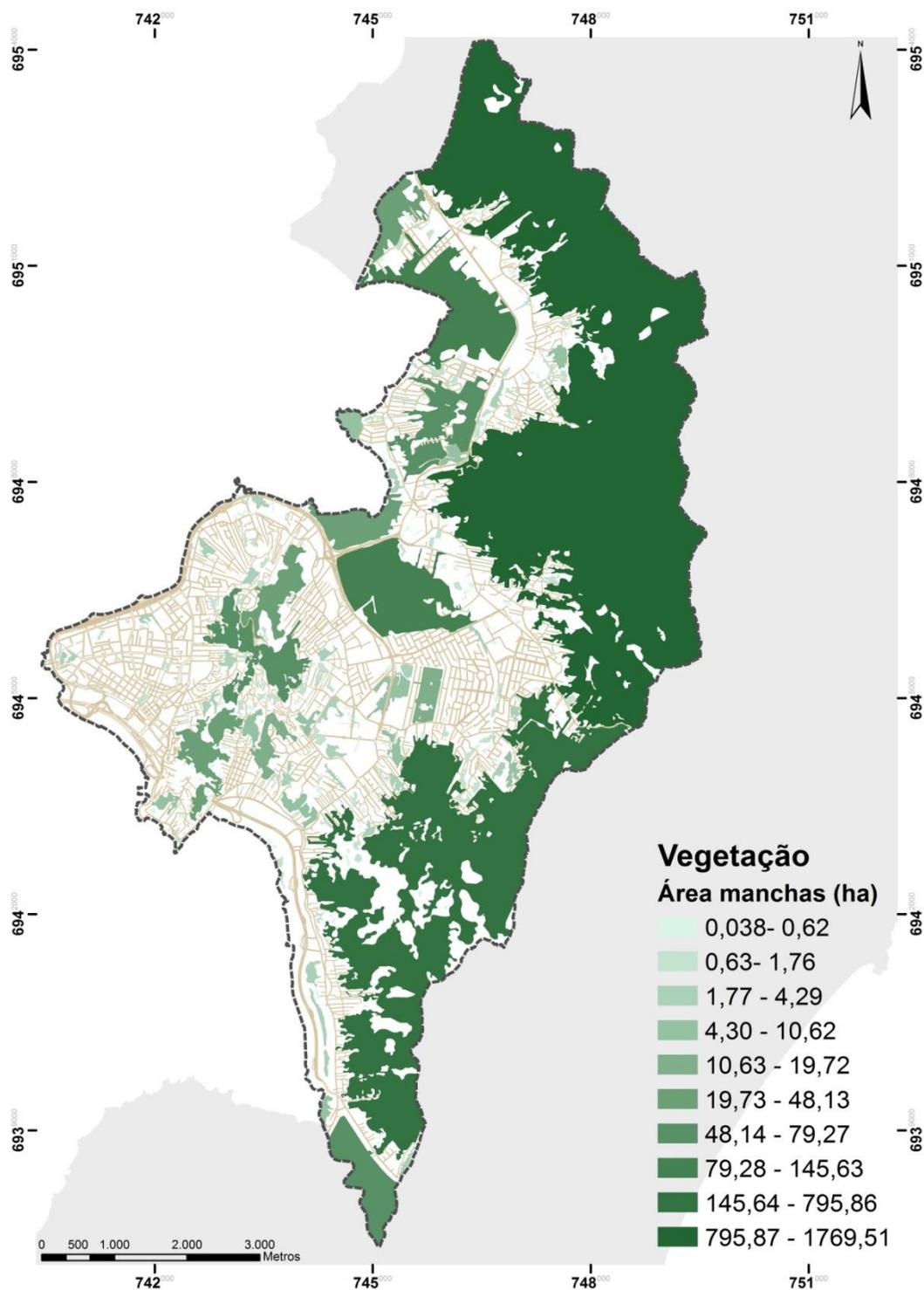


Figura 3: Espacialização da métrica Área da Classe ou área total das manchas. Fonte: Infoarq/UFSC – Equipe QUAPA-SEL Florianópolis (2014).



### Área de núcleo:

Considerada pelos especialistas como um dos principais indicadores da qualidade ecológica, a área de núcleo corresponde à porção da mancha que não é afetada pelos efeitos de borda (Figura 4).

Analisando os dados, percebe-se significativa redução de áreas com vegetação (Tabela 2) quando comparado com os resultados obtidos na métrica anterior (Área de Classe): inicialmente de um total de 310, permaneceram 103 fragmentos a partir do estabelecimento de uma zona de amortecimento de 50m.

#### MÉTRICA: ÁREA NÚCLEO

<i>Classes</i>	<i>Frequência</i>	<i>% cumulativo</i>	<i>Área(ha)</i>	<i>Porcentagem</i>
5,72	87	84,47%	52,29	2%
46,08	11	95,15%	259,01	11%
105,60	3	98,06%	259,40	12%
453,14	1	99,03%	260,70	12%
1423,04	1	100,00%	1423,00	63%

Tabela 2: Quantificação da métrica espacial Área Núcleo. Fonte: Infoarq/UFSC – Equipe QUAPA-SEL Floripa (2014).

Houve redução de 1.281hectares e, novamente, a maioria dos fragmentos possuem áreas núcleo pequenas, e estas abrangem apenas 25% da área total. Em contrapartida, dois fragmentos constituem 75% da área (Tabela 23 e Figura 5).

#### COMPARATIVO: ÁREA MANCHA X ÁREA NÚCLEO

	<i>Área</i>	<i>Área núcleo</i>
<i>Nº manchas</i>	310	103
<i>Área Mínima (ha)</i>	0,037	0,0005
<i>Área Máxima (ha)</i>	1769,51	1421,89
<i>Soma área (ha)</i>	3534,746	2253,30
<i>Média área (ha)</i>	11,402	221,88

Tabela 2: Confrontações das métricas área da classe e área núcleo. Fonte: Infoarq/UFSC – Equipe QUAPA-SEL Floripa (2014).

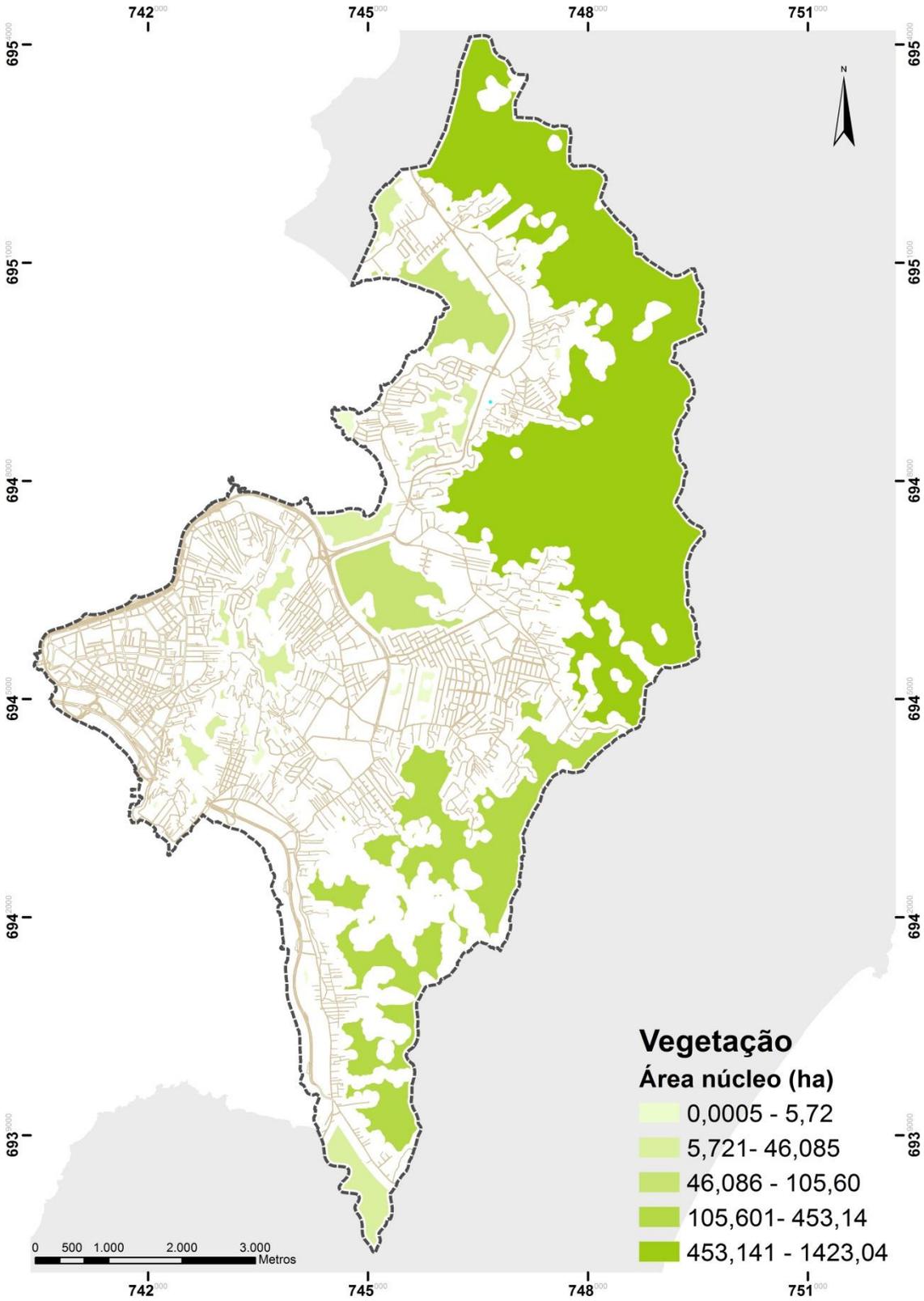


Figura 4: Espacialização da métrica Área Núcleo. Fonte: Infoarq/UFSC – Equipe QUAPA-SEL Floripa (2014).

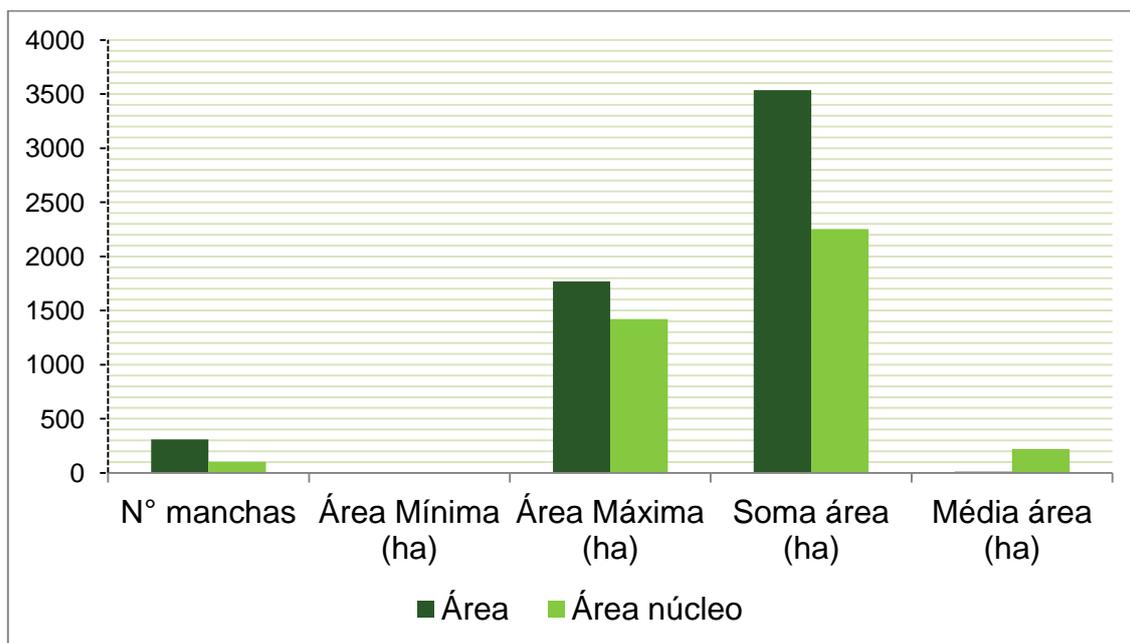


Figura 5: Confrontações das métricas área da classe e área núcleo. Fonte: Infoarq/UFSC – Equipe QUAPA-SEL Floripa (2014).

Pelo procedimento executado na análise, percebe-se que mais de 200 manchas foram eliminadas nesta análise por não apresentarem a zona de amortecimento de 50m estipulada. Outra grande parte das manchas – 101 – ainda apresentam pequenas áreas de núcleo, o que segundo Calegri et al. (2010), as tornam mais sujeitas à influência de fatores externos, tendo sua dinâmica interna afetada, pois tendem a abrigar populações reduzidas de espécies animais e vegetais.

Por outro lado, as duas manchas que representam 75% do total da área verde do Distrito apontam um indicativo importante, uma vez que grandes áreas de núcleo desempenham expressivo papel para a manutenção da biodiversidade e de processos ecológicos em larga escala (ALMEIDA, 2008). Essas manchas em questão apresentam-se mais conservadas e expressivas na composição da paisagem (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** e Figura 4), justamente por corresponderem às áreas de relevo acentuado. Esses fragmentos sofrem menores efeitos externos, e assim há mais diversidade de espécies e, conseqüentemente, maior capacidade de determinada população biológica resistir, favorecendo o desenvolvimento da flora e fauna.

**Distância do vizinho mais próximo:**



Em relação à distância de cada mancha ao seu vizinho mais próximo, utilizou-se a mesma categorização de Calegri et al. (2010) que classifica as distâncias dentro dos intervalos 60, 120, 200 e maior que 200 m, e atribui a eles a escala baixo, médio, alto e muito alto isolamento, respectivamente. Portanto, de acordo com essa classificação, a paisagem demonstra um baixo isolamento, com 89% das manchas dentro do primeiro intervalo, facilitando, por exemplo, o processo de regeneração vegetal (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** e Figura 6).

<b>MÉTRICA: DISTÂNCIA VIZINHO MAIS PRÓXIMO</b>				
<b>Classes</b>	<b>Frequência</b>	<b>% cumulativo</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem</b>
6,99	22	7,10%	1108,73	31,37%
12,77	60	26,13%	1957,18	55,37%
19,20	59	45,48%	333,60	9,44%
28,56	62	65,48%	49,27	1,39%
42,73	44	79,68%	44,99	1,27%
63,94	30	89,03%	29,14	0,82%
93,45	14	93,87%	5,23	0,15%
138,54	12	97,42%	2,78	0,08%
202,93	5	99,03%	1,98	0,06%
412,31	2	100,00%	1,83	0,05%

Tabela 4: Quantificação da métrica espacial Distância Vizinho mais Próximo. Fonte: Infoarq/UFSC – Equipe QUAPA-SEL Floripa (2014).

Da mesma forma que acontece nas outras métricas, percebe-se a predominância de pequenos fragmentos. Porém, esta métrica mostra que apesar de serem pequenos, os fragmentos estão relativamente próximos, o que se mostra como um fator positivo para a regeneração vegetal da área.

Enquanto grandes manchas são importantes para a manutenção da biodiversidade e de processos ecológicos em larga escala, pequenos remanescentes cumprem funções relevantes ao longo da paisagem, podendo funcionar como trampolins ecológicos, *stepping stones*. Os trampolins são pequenas áreas verdes dispersas pelo distrito que podem ter importante função biológica, facilitando o fluxo das espécies entre as manchas.

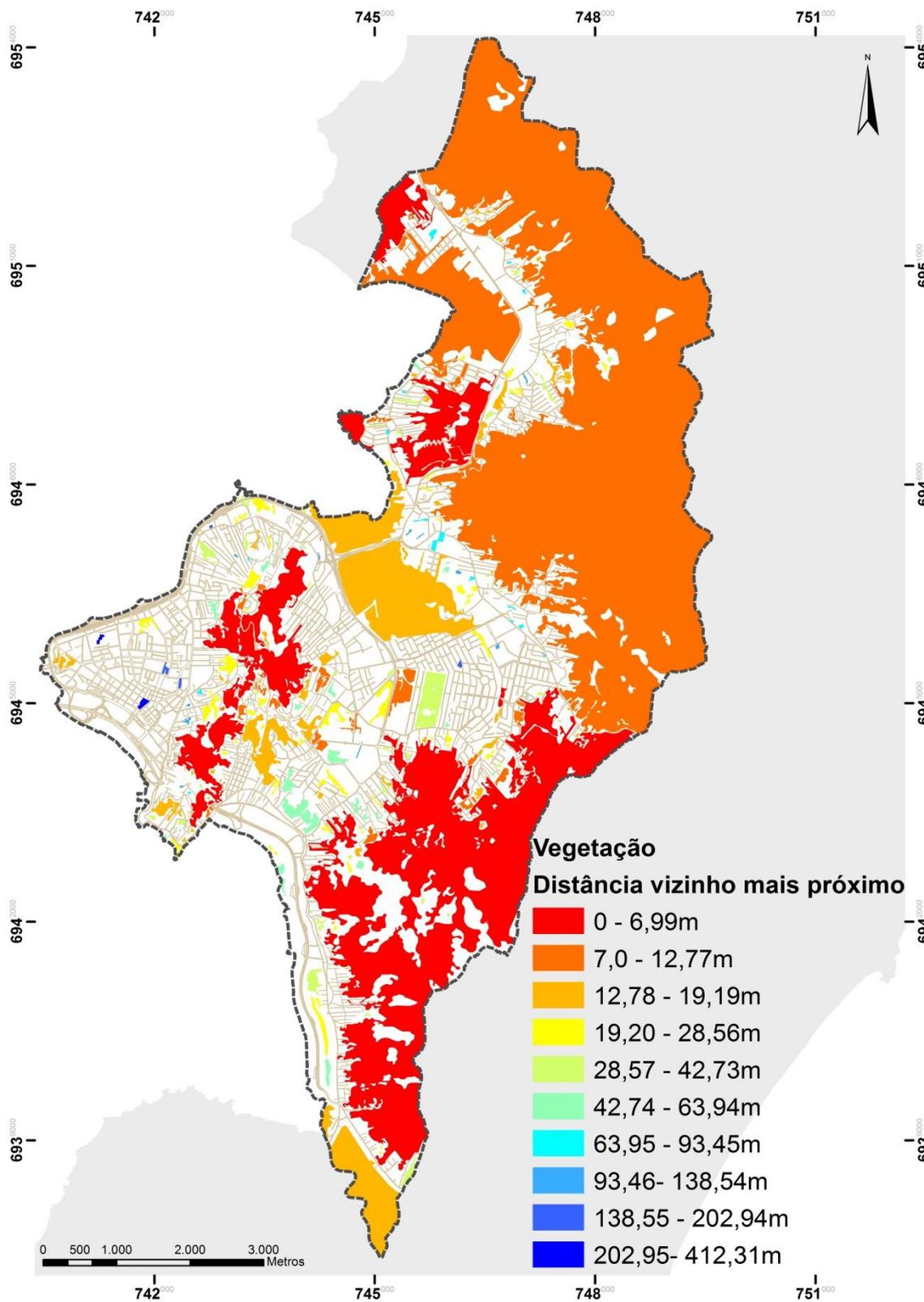


Figura 6: Espacialização da métrica Distância Vizinho mais Próximo. Fonte: Infoarq/UFSC – Equipe QUAPA-SEL Floripa (2014).



## CONSIDERAÇÕES FINAIS - ESTRATÉGIAS DE PLANEJAMENTO URBANO ECOLÓGICO

O processo de urbanização está entre os principais agentes transformadores da paisagem. As áreas verdes fragmentadas levam à configuração espacial em uma espécie de ilha (COLLINGE, 1996), cujo fator impactante é a perda da biodiversidade e da conectividade. Além disso, o processo de urbanização não planejado contribui significativamente para o isolamento e vulnerabilidade das áreas verdes dentro do sistema de espaços livres.

Na área de estudo, em função das classes de tamanho, é observado que os fragmentos com maior área, embora em menor número, são responsáveis pela maior cobertura florestal do Distrito. Já os inúmeros fragmentos pequenos presentes na área, desempenham importante função ecológica no que tange ao fluxo gênico, podendo funcionar como trampolins ecológicos.

Entre os principais mecanismos de intervenção e minimização de impactos ambientais está o emprego de corredores ecológicos e a proposição de áreas de restituição da vegetação. A aplicação das métricas possibilitou a identificação de áreas de fragilidade ambiental e a definição daquelas a serem recuperadas através de corredores ecológicos, visando o aumento da conectividade entre fragmentos florestais e reestabelecimento da fauna e flora locais. Da mesma forma, a maior conectividade entre os fragmentos também proporcionaria a efetivação de um sistema de espaços livres mais integrado e melhor distribuído pelo tecido urbano, aumentando a acessibilidade da população a essas áreas verdes e potencializando seu uso.

A partir do cálculo dos índices de paisagem, considerando as métricas relacionadas ao nível de fragmentos, foram definidos critérios para a seleção das áreas prioritárias para reestabelecimento da conectividade. Para atender este objetivo, foram selecionados e priorizados alguns parâmetros de paisagem e critérios para o traçado dos corredores ecológicos:

- a. Áreas prioritárias em função da área núcleo dos fragmentos, apontando os fragmentos mais íntegros e com maior área disponível como habitat para as espécies;
- b. Áreas prioritárias em função do grau de proximidade aos outros fragmentos, apontando as manchas prioritárias como componentes da conectividade da paisagem;
- c. Proximidade dos fragmentos aos cursos d'água para efetivação de corredores ripários e consequente restituição da mata ciliar junto aos córregos, requalificando



estes espaços e promovendo a qualidade ambiental e equilíbrio dos ecossistemas envolvidos;

d. Recuperação das APPs, principalmente àquelas também correspondentes a áreas de encosta, promovendo a restituição da vegetação e consequentemente aumentando as áreas de núcleo.

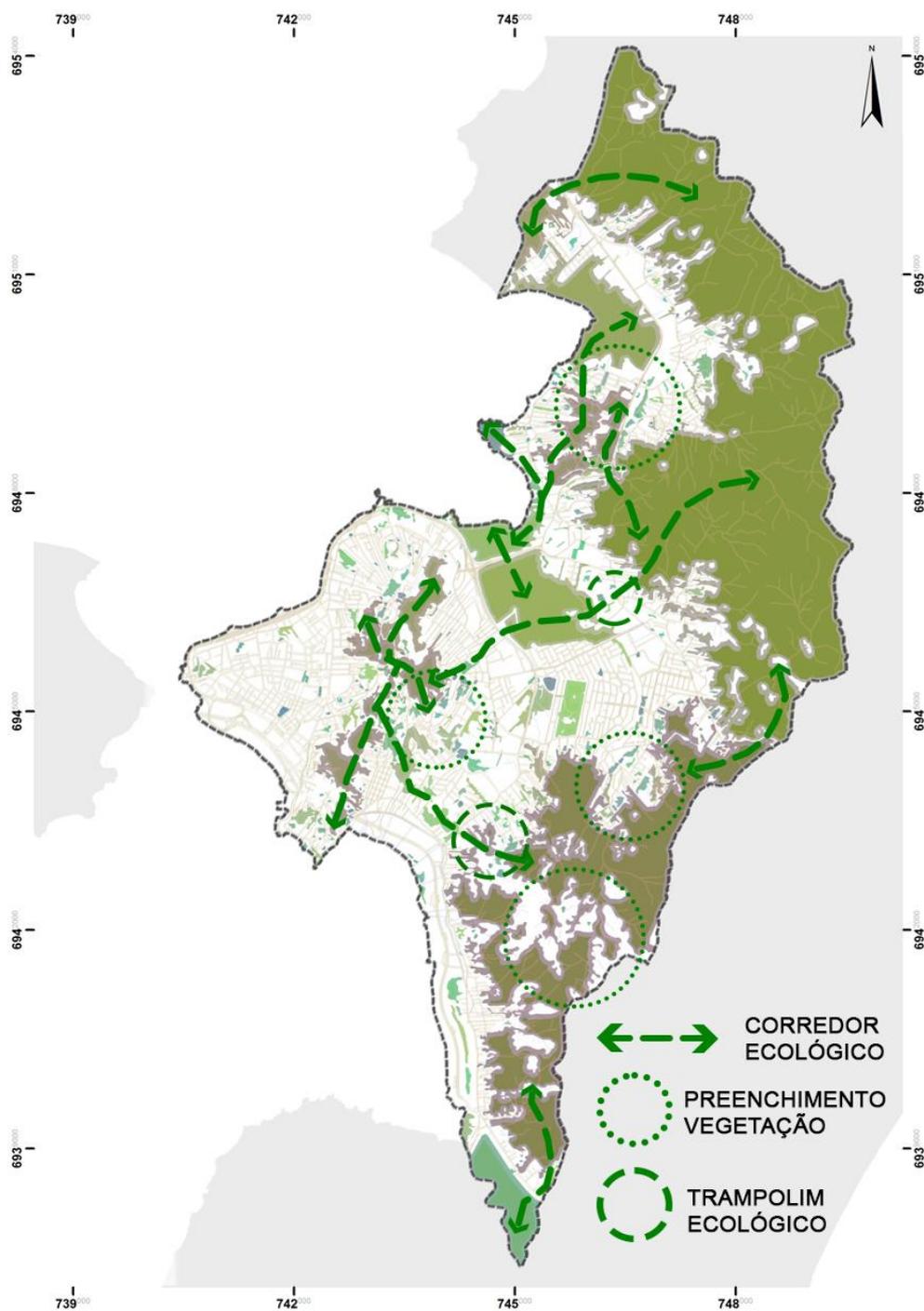


Figura 7: Proposição corredores ecológicos. Fonte: Infoarq/UFSC – Equipe QUAPA-SEL Floripa (2014).



Os corredores traçados na Figura 7 criam uma interconexão entre os fragmentos de modo a formar um circuito que permita o fluxo dos elementos abióticos e bióticos do ecossistema. Sobretudo, a proposta identifica as zonas onde a restituição florestal é necessária, ou seja, o preenchimento da vegetação e manchas que funcionam como trampolins ecológicos, como instrumentos que garantam a melhor integração dos maciços de vegetação, proporcionando a qualidade ambiental, ecológica e paisagística do Distrito Sede de Florianópolis.

Este artigo mostra como a aplicação das métricas espaciais e a incorporação dos demais princípios da ecologia da paisagem são fundamentais para um planejamento coerente da paisagem, configurando-se como importantes instrumentos na consolidação, manutenção e qualificação das áreas verdes e do sistema de espaços livres como um todo.

## REFERÊNCIAS

- Almeida, C.G.D. **Análise espacial dos fragmentos florestais na área do Parque Nacional dos Campos Gerais, Paraná.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2008.
- Bezerra, C.G.; Santos, A.R.; Pirovani, D.B.; Pimentel, L.B.; Eugenio, F.C. *Estudo da fragmentação florestal e ecologia da paisagem na sub-bacia hidrográfica do Córrego Horizonte, Alegre, ES.* **Espaço & Geografia.** Número: 14(2), p.p. 257-277, 2011.
- Bortoluzzi, S.D. **Características das funções e padrões de uso e ocupação do solo no centro de Florianópolis (SC).** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.
- Calegri, L.; Martins, S.V.; Gleriani, J.M.; Silva, E.; Busato, L.C. *Análise da dinâmica de fragmentos florestais no município de Carandaí, MG, para fins de restauração florestal.* **Revista Árvore.** Número: 34(4), p.p. 871-880, 2010.
- Campos, E. T. **A expansão urbana na região metropolitana de Florianópolis e a dinâmica da indústria da construção civil.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.
- Chang, S.C.; Tu, C.J.; Chen, H.Y. C. *Ecological Corridor in the Urban Area: Case Study in Kaohsiung City, Taiwan.* **Pract. Period. Hazard. Toxic Radioact. Waste Manage.** Número: 14, p.p. 76–88, 2010.



Collinge, S.K. *Ecological consequences of habitat fragmentation: Implications for landscape architecture and planning*. **Landscape Urban Plann.** Número: 36, pp. 59-77, 1996.

Forman, R.T.T. **Land Mosaics. The ecology of landscapes and regions**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

Forman, R.T.T.; Godron, M. **Landscape Ecology**. New York, John Wiley & Sons, 1986.

Herold, M.; Couclelis, H.; Clarke, K.C. *The Role of Spatial Metrics in the Analysis and Modeling of Urban Land Use Change*. **Computers, Environment and Urban Systems**. Número: 29, pp. 369–399, 2005.

IBGE. **Sinopse Censo Demográfico**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

Li, X.; Zhang, S.; Liu, C.; Cropp, R.; Wen, Z. *Multi-vector composition and its application in landscape patch shape deformation and dynamic analysis*. **Ecological Informatics**. Número: 6(3-4), p.p. 248-255, 2011.

Li, Y. *Land cover dynamic changes in northern China: 1989–2003*. **Journal of Geographical Sciences**. Número: 18(1), p.p. 85-94, 2008.

Macedo, S.S.; Queiroga, E.F.; Galender, F.C.; Custódio, V.; Arruda Campos, A.C.M.; Degreas, H.N.; Akamine, R. **Os sistemas de espaços livres e a constituição da esfera pública contemporânea no Brasil**. Quapá. São Paulo, 2011.

Metzger, J. P. *Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. Número: 71. p.p. 445– 463, 1999.

Metzer, J. P. *O que é ecologia de paisagens?* In: **Biota Neotrópica**. Número: 01(½), Campinas, SP, 2001.

Muchailh, M.C.; Roderjan, C.V.; Campos, J.B.; Machado, A.L.T.; Curcio, G.R. (2010). *Metodologia de planejamento de paisagens fragmentadas visando a formação de corredores ecológicos*. **Floresta**. Número: 40(1), p.p. 147-162.

Trindade, L. C. (2009). **Os manguezais da ilha de Santa Catarina frente à antropização da paisagem**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina.