

CAPÍTULO 1

MAPEAMENTO DA VEGETAÇÃO URBANA DA CIDADE DE VILA VELHA, ES

**Felício Santos de Oliveira
Alexandre Rosa dos Santos
Aderbal Gomes da Silva
José Marinaldo Gleriani
Wantuelfer Gonçalves
Thaís Ribeiro Teixeira
Getúlio Fonseca Domingues
Carlos Antonio A. Soares Ribeiro
Elvis Ricardo Figueira Branco
Rosane Gomes da Silva
Raphael Lima Dalfi
Marks Melo Moura**

1 Introdução

A presença de vegetação nas cidades é essencial na estrutura e dinâmica da paisagem urbana, pois devido às suas características, melhora a qualidade de vida da população e a condição ambiental das cidades (LIMA NETO, 2011). É inquestionável o papel das árvores no bem-estar das comunidades urbanas. Sua capacidade única de controlar efeitos adversos do meio urbano contribui para uma significativa melhora da qualidade de vida (VOLPE-FILIK et al., 2007). O acesso a ambientes arborizados no interior das cidades é uma necessidade humana fundamental (THOMPSON, 2002), sendo que a inclusão de áreas verdes no planejamento das cidades tem se tornado um direito do cidadão (SANESI e CHIARELLO, 2006).

Carneiro e Mesquita (2000), afirmam inexistir práticas consagradas do tratamento da paisagem urbana como um todo, incluindo os espaços livres. A falta de planejamento socioambiental, como exemplo, o crescimento desordenado das cidades litorâneas brasileiras, têm trazido muitos danos ao ambiente e conduzido à perda de qualidade ambiental, como é observado no município de Vila Velha, Espírito Santo (OLIVEIRA e LIMA, 2003).

Vila Velha é a cidade mais populosa do estado do Espírito Santo, localizada ao Sul da capital. Com 458.489 habitantes, segundo estimativa feita pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), a cidade registrou aumento populacional entre os anos de 1991 e 2013 de aproximadamente 70%.

Vila Velha consolidou-se em um território ambientalmente fragilizado, onde as estruturas urbanas, devido, principalmente, as questões econômicas enfrentadas pelo município e seu intenso crescimento populacional, colaboraram com uma ocupação do território onde o planejamento urbano não foi capaz de controlar e prevenir que áreas

impróprias à ocupação fossem habitadas. Ainda que haja, atualmente, um aparato legal que oriente a ordenação do território, o crescimento pelo qual passou o município e que ainda se anuncia, demonstra um grande conflito entre os espaços construídos, os espaços livres e as áreas naturais (GARCIA, 2011).

De acordo com Baseggio et al. (2006), levantamentos sobre recursos naturais e uso da terra são de fundamental importância como subsídios ao planejamento, monitoramento e controle do processo de ocupação do solo. O mesmo autor afirma que o sensoriamento remoto orbital tem se mostrado uma ferramenta eficaz para pesquisas dessa natureza, uma vez que possibilita em curto espaço de tempo a obtenção de uma grande quantidade de informações. Afirma ainda, que aliado ao geoprocessamento, o sensoriamento remoto constitui uma tecnologia imprescindível ao estudo e análise de variações ambientais terrestres, como por exemplo, os padrões de estrutura espacial da cobertura vegetal intraurbana.

Diante do exposto, o presente estudo visa conhecer a situação em que se encontra a distribuição da vegetação urbana da cidade de Vila Velha, mapeando-a e classificando-a em diferentes classes de vegetação, bem como identificar áreas verdes no município e gerar índices de qualidade ambiental, utilizando geotecnologias.

2 Metodologia

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado nas áreas urbanizadas da cidade de Vila Velha, estado do Espírito Santo, pertencente à Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), situada entre as latitudes de 20°19' e 20°32' Sul e longitudes de 40°16' e 40°24' Oeste. Estas áreas urbanizadas (área de estudo) representam 49,35 km², e a área total do município é de 129,86 km² (Figura 1).

A cidade de Vila Velha está inteiramente localizada no bioma Mata Atlântica (IBGE, 2013), sendo a vegetação típica de floresta tropical, com presença de áreas de mangue e restinga (PMVV, 2013). O clima é tipo Aw, Tropical Úmido com Inverno seco, segundo a classificação de Köppen (1928), apresentando temperatura média anual em torno de 24,7°C e precipitações pluviométricas distribuídas entre os meses de outubro e janeiro (INMET, 2013).

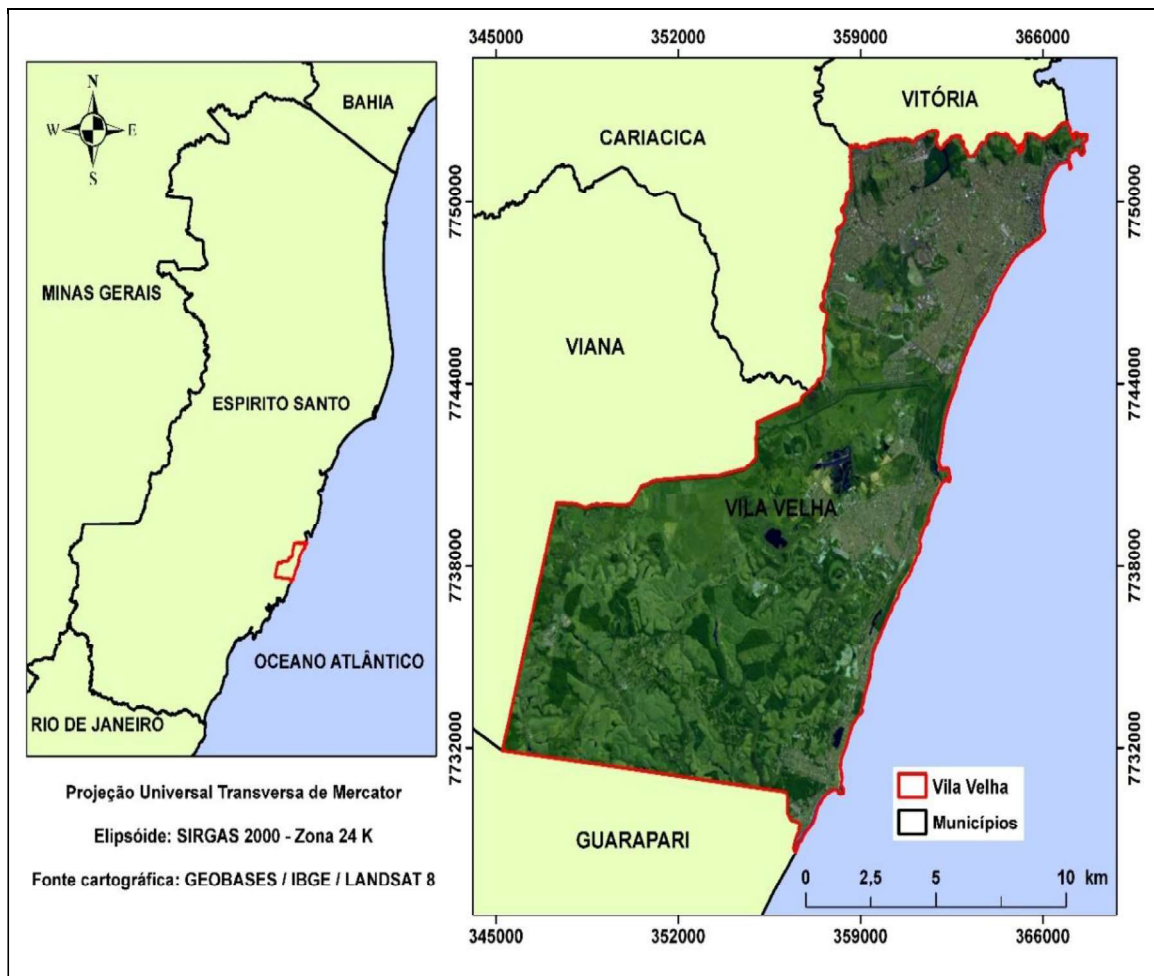


Figura 1. Localização do município de Vila Velha, ES.

2.2 Banco de dados

Para elaboração do mapa de vegetação urbana da cidade de Vila Velha foram realizadas as digitalizações em tela de 26 imagens oriundas do satélite GeoEye, referentes ao ano de 2013, e obtidas pelo aplicativo computacional *Google Maps Downloader*. Cada uma abrange uma área de 6,25 km² de visualização, com resolução espacial de 0,41 m.

Visando aumentar o poder de decisão e melhor definição das características das classes de vegetação urbana durante o processo de fotointerpretação, foram adquiridos e adicionados às imagens, arquivos vetoriais poligonais disponibilizados pelo Instituto Jones dos Santos Neves para o estado do Espírito Santo. Os respectivos arquivos, bem como o ano de publicação dos mesmos, encontram-se descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Arquivos vetoriais poligonais auxiliares para fotointerpretação

Arquivos Shapefile	Ano
Limite entre Comunidades	1994
Ottobacias Hidrográficas	2008
Área Efetivamente Urbanizada	2010
Eixo de Logradouro	2010
Aeródromos	2010
Equipamentos de Ensino	2010
Equipamentos de Saúde	2010
Equipamentos de Segurança	2010
Equipamentos de Assistência Social	2010
Limite entre Macrorregiões	2010
Limite entre Microrregiões	2010
Sistema de Dutos	2010
Sistema Ferroviário	2010
Sistema Rodoviário	2010
Mapeamento Geomorfológico	2012
Cemitérios	2010
Limite entre Bairros nos Municípios	2012
Limite Distrital	2013
Limite Municipal	2013

Fonte: o autor.

2.3 Mapeamento da vegetação urbana

Visando conhecer a distribuição da vegetação urbana da cidade de Vila Velha e gerar o mapeamento da mesma, foram identificados e espacializados 16 polígonos referentes aos tipos de vegetação e seus limites, conforme descritos na Tabela 2.

A digitalização das feições e características desejadas foram realizadas utilizando-se técnicas de sensoriamento remoto no aplicativo computacional *ArcGIS 10.2* e durante o processo da fotointerpretação via tela na escala 1:1.000 m, foram considerados elementos como forma, tamanho, padrão, textura e tonalidade, identificando maciços verdes, espaços livres e árvores individuais baseado no diâmetro das copas.

Tabela 2. Polígonos e representação da vegetação urbana da cidade de Vila Velha, ES

(Continua)

Feição	Descrição	Representação gráfica
1. Limites de parques	Contorno das áreas dos parques	
2. Árvores de parques	Árvores isoladas presentes nos parques urbanos	
3. Gramado de parques	Piso gramado dos parques urbanos	
4. Fragmentos de parques	Maciços de vegetação presentes nos parques urbanos	
5. Limites de praças	Contorno das áreas das praças	
6. Árvores de praças	Árvores isoladas presentes nas praças	
7. Gramado de praças	Piso gramado nas praças	
8. Fragmentos de praças	Conjunto de árvores que formam maciços de vegetação presentes nas praças	
9. Arborização da orla	Árvores isoladas presentes na orla marítima	
10. Arborização viária	Árvores de acompanhamento viário de calçadas e canteiros	

Tabela 2. Polígonos e representação da vegetação urbana da cidade de Vila Velha, ES

		(Conclusão)
11. Arborização privada	Arborização de instituições de ensino, saúde, segurança, assistência social, industriais, comerciais e recreativos	
12. Arborização residencial	Árvores nos quintais das casas e nos conjuntos residenciais	
13. Arborização de cemitérios	Árvores isoladas presentes nos cemitérios	
14. Fragmentos florestais	Áreas de mangue, restinga e reflorestamento	
15. Gramado	Campos de futebol, canteiros, jardins públicos, trevos e rotatórias com superfície gramada	
16. Terrenos baldios	Terrenos ou lotes sem uso e ocupação da terra, inseridos na zona urbana	

Fonte: Souza (2011), adaptado pelo autor.

Após a conclusão da etapa de fotointerpretação da vegetação em arquivos vetoriais poligonais, foram realizados os agrupamentos destes polígonos e a mensuração das áreas que ocupam na cidade por meio de calculadora de mapas, possibilitando a geração do mapa de vegetação urbana da cidade de Vila Velha, ES.

2.4 Índices de arborização

2.4.1 Índices de Áreas Verdes (IAV)

A etapa de identificação das áreas verdes urbanas teve início com a obtenção do mapeamento da vegetação urbana da cidade de Vila Velha. Com base nos limites e nas combinações da cobertura vegetal de cada localidade foi quantificada a porcentagem da

área com solo livre de edificações ou coberturas impermeabilizantes por meio da ferramenta de calculadora de mapas.

A classificação proposta consiste num processo de seleção das áreas estudadas em conformidade aos critérios estabelecidos na concepção de áreas verdes adotada no presente trabalho (Figura 2).

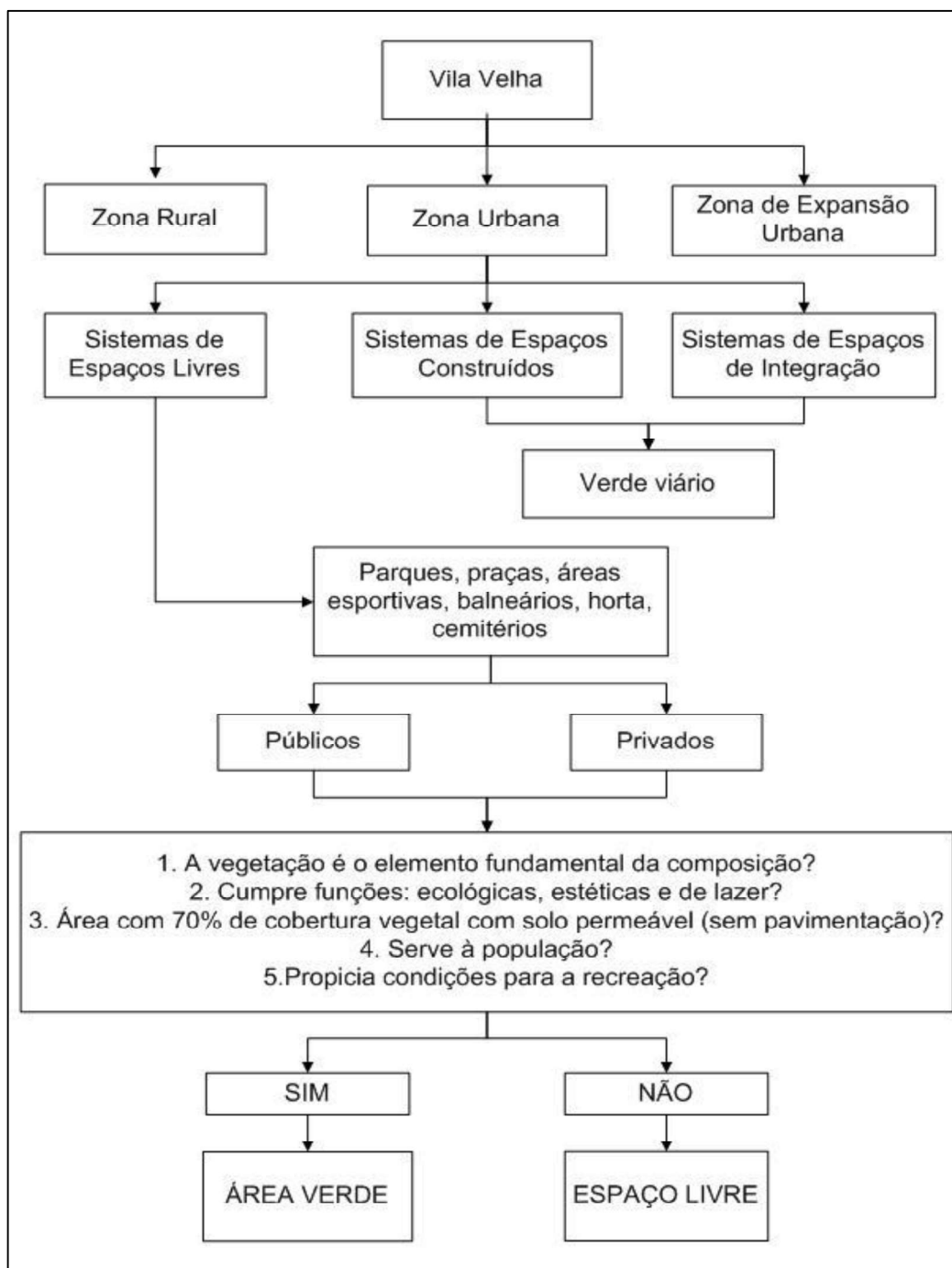


Figura 2. Esquema representativo para classificação das áreas verdes da cidade de Vila Velha, ES. Fonte: Buccheri e Nucci (2006), adaptado pelo autor.

De acordo com o fluxograma metodológico apresentado na Figura 2, o Índice de Áreas Verdes (IAV) foi calculado por meio da seguinte equação:

$$IAV = \frac{AV}{NH} \quad (\text{eq. 1})$$

Em que,

IAV: índice de áreas verdes (m²/habitante);

AV: área verde (m²); e

NH: número de habitantes (habitantes).

2.4.2 Índice de Sombreamento Arbóreo (ISA)

O Índice de Sombreamento Arbóreo (ISA) é o percentual de área sombreada em relação à área total. O resultado obtido é o potencial de sombra resultante da soma das áreas de copa arbórea, que por sua vez é estimada pela composição de polígonos delimitados no processo do mapeamento. O ISA foi calculado por meio da seguinte equação.

$$ISA = \left(\frac{As}{A} \right) \times 100 \quad (\text{eq. 2})$$

Em que,

ISA: índice de sombreamento arbóreo (%);

As: área sombreada (m²); e

A: área total (m²).

2.4.3 Índice de Densidade Arbórea (IDA)

O Índice de Densidade Arbórea (IDA) é o número de árvores existentes em cada 100 m². Logo, o valor obtido representará um déficit ou abastecimento da arborização no ambiente. O IDA foi calculado por meio da seguinte equação:

$$IDA = \left(\frac{N}{A} \right) \times 100 \quad (\text{eq. 3})$$

Em que,

IDA: índice de densidade arbórea (árvore/m²);

N: número de árvores em cada 100 m²; e

A: área total (m²).

3 Resultados e discussão

3.1 Mapeamento da vegetação urbana da cidade de Vila velha, ES

Uma vez estabelecidas as 16 classes de vegetação urbana presentes no mapeamento e procedendo-se a fotointerpretação e quantificação das mesmas, obteve-se o mapa da vegetação urbana da cidade de Vila Velha, ES (Figura 3).

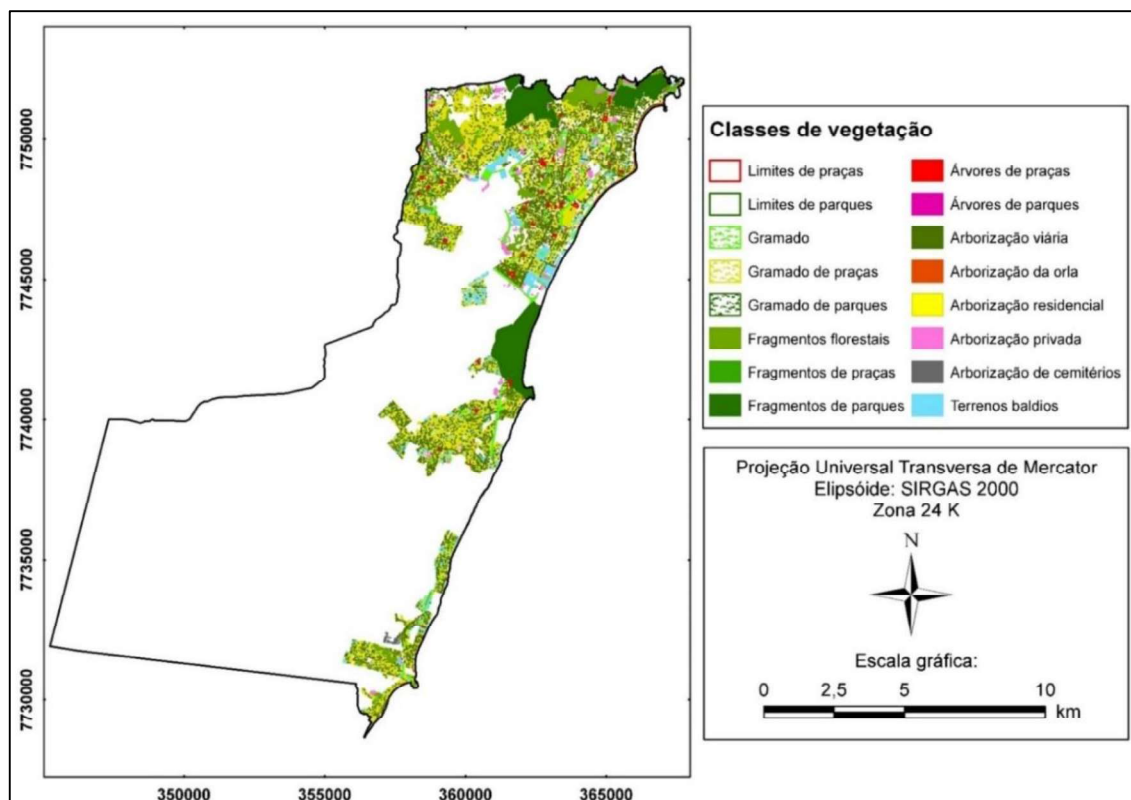


Figura 3. Mapa da vegetação urbana da cidade Vila Velha, ES. Fonte: o autor.

A quantificação em hectares (ha) e porcentagem de cada classe de vegetação urbana em relação à área mapeada e à área de estudo podem ser observadas na Tabela 3.

Tabela 3. Quantificação e porcentagem das classes de vegetação da cidade de Vila Velha, ES

	Classes de vegetação	Área (ha)	Relação à área urbanizada (%)	Relação à área mapeada (%)
1.	Limites de praças	14,89	0,3	0,71
2.	Limites de parques	556,2	11,27	26,66
3.	Gramado	55,24	1,12	2,65
4.	Gramado de praças	2,59	0,05	0,12
5.	Gramado de parques	1,3	0,03	0,06
6.	Fragmentos florestais	209,05	4,24	10,02
7.	Fragmentos de praça	0,48	0,01	0,02
8.	Fragmentos de parques	553,16	11,21	26,51
9.	Árvores de praças	3,5	0,07	0,17
10.	Árvores de parques	1,75	0,04	0,08
11.	Arborização viária	65,34	1,32	3,13
12.	Arborização da orla	3,74	0,08	0,18
13.	Arborização residencial	194,3	3,94	9,31
14.	Arborização privada	26,31	0,53	1,26
15.	Arborização de cemitérios	1,51	0,03	0,07
16.	Terrenos baldios	397,03	8,04	19,03
Total das classes mapeadas		2.086,39		
Total da área urbanizada		4.935,64		

Foram identificados e mapeados 2.086,39 hectares de vegetação urbana, distribuídos em 16 classes da cidade de Vila Velha. Esse número corresponde a 42,27% da área de estudo ou áreas urbanizadas do município.

Destaca-se em relação a maior ocorrência de áreas, a classe de *Limites de parques* com 556,20 hectares, representando 26,66% do total mapeado. Este número se deve, em maioria, às Unidades de Conservação e áreas protegidas do município, como podemos citar: Morro da Penha, Morro do Moreno, Parque Natural Municipal do Jacarenema, Parque Natural Municipal Morro da Mantegueira e Monumento Natural Morro do Penedo, cujos fragmentos florestais inseridos nas mesmas somam 553,16 hectares, representando 26,51% do total mapeado. Muitas destas áreas encontram-se inseridas no ambiente urbano e em constante conflito com a urbanização, sobretudo no que diz respeito à fauna e flora presentes nas mesmas.

Souza (2011) encontrou para o mapeamento da vegetação do município de Vitória, os *Fragmentos florestais* como a maior classe de ocorrência, totalizando 67,28%

da área mapeada. Para o mapeamento da vegetação urbana de Vila Velha, esta mesma classe de *Fragmentos florestais* totalizou 209,05 hectares que corresponde à 10,02% das áreas mapeadas, sendo uma das mais relevantes.

A classe *Terrenos baldios*, com 19,03% da área total mapeada, representa um dado importante para este estudo, pois estas áreas se encontram, sobretudo nos bairros novos e na periferia, portanto ainda em desenvolvimento, retratando a continuidade do crescimento da cidade e da urbanização dos espaços anteriormente naturais.

Tratando das classes de arborização, observa-se que a *Arborização residencial* foi a classe de maior representatividade (9,31%), seguida pelas classes de *Arborização viária* (3,13%), *Arborização privada* (1,26%), *Arborização da orla* (0,18%) e *Arborização de cemitérios* (0,07%).

3.2 Áreas verdes

No processo de identificação das áreas verdes urbanas conforme a metodologia proposta e adotada no presente trabalho, em princípio, foram fotointerpretados e registrados durante o mapeamento da vegetação urbana de Vila Velha quarenta e dois espaços livres urbanos, representados pelas classes *Limites de praças* e *Limites de parques*.

Dentre os 42 (quarenta e dois) espaços livres avaliados, 09 (nove) foram classificados como áreas verdes urbanas e suas localizações na área de estudo são ilustradas na Figura 4.

Constata-se que as áreas verdes urbanas da cidade de Vila Velha representam apenas 21,43% do total de espaços livres do município, conforme ilustrado na Figura 5.

Cerca de 21,43% dos espaços livres da cidade de Vila Velha foram classificados como áreas verdes. Esta proporção pode ser considerada baixa se comparada com o estudo realizado por Buccheri e Nucci (2006), no bairro Alto da XV em Curitiba, PR, onde foram encontrados 42,85% de áreas verdes dentre os espaços livres encontrados.

Este percentual de áreas verdes encontrado evidencia que a maioria das praças e parques urbanos da cidade Vila Velha apresenta baixas concentrações de cobertura natural (piso gramado, arborização). Porém, este valor poderá aumentar se forem adotadas medidas e políticas públicas que visem a modificação do atual modelo encontrado.

Ainda pela mesma avaliação, constatou-se que, se o critério para determinação das áreas verdes em relação à porcentagem de superfície permeável fosse de 60%, teríamos 26,19% de áreas verdes na cidade, obtendo um acréscimo apenas 4,76%.

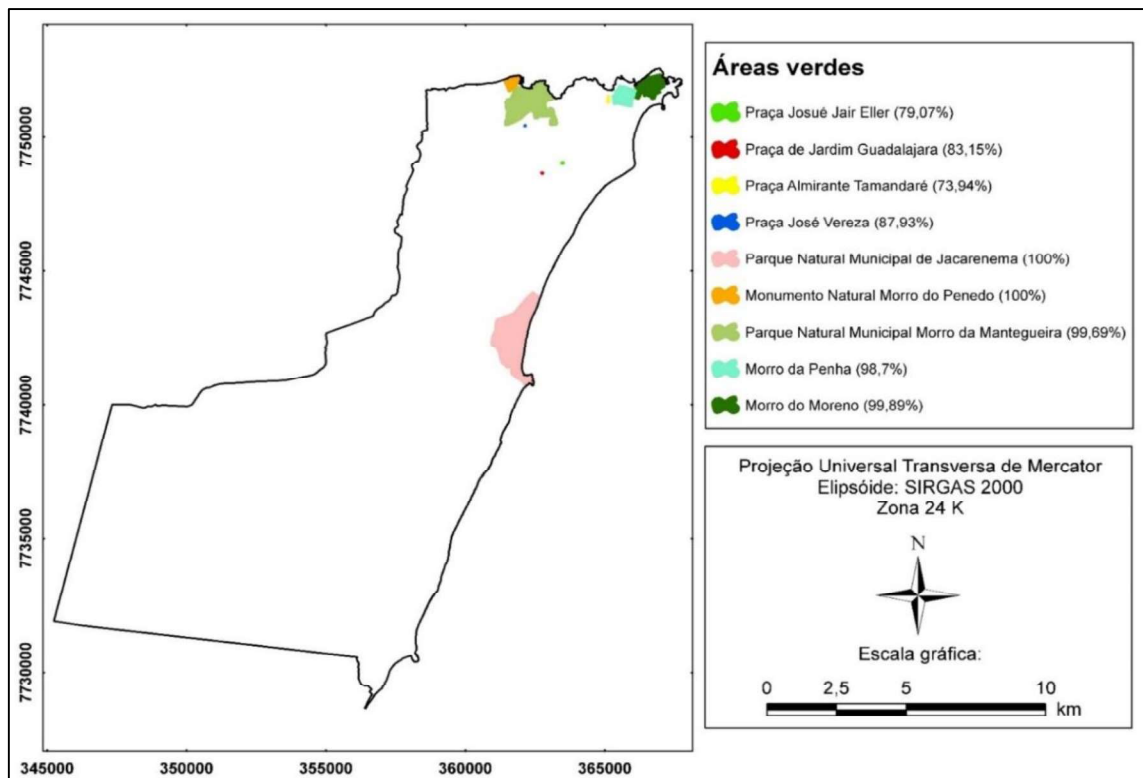


Figura 4. Áreas verdes e percentual de superfície permeável na cidade de Vila Velha, ES. Fonte: o autor.

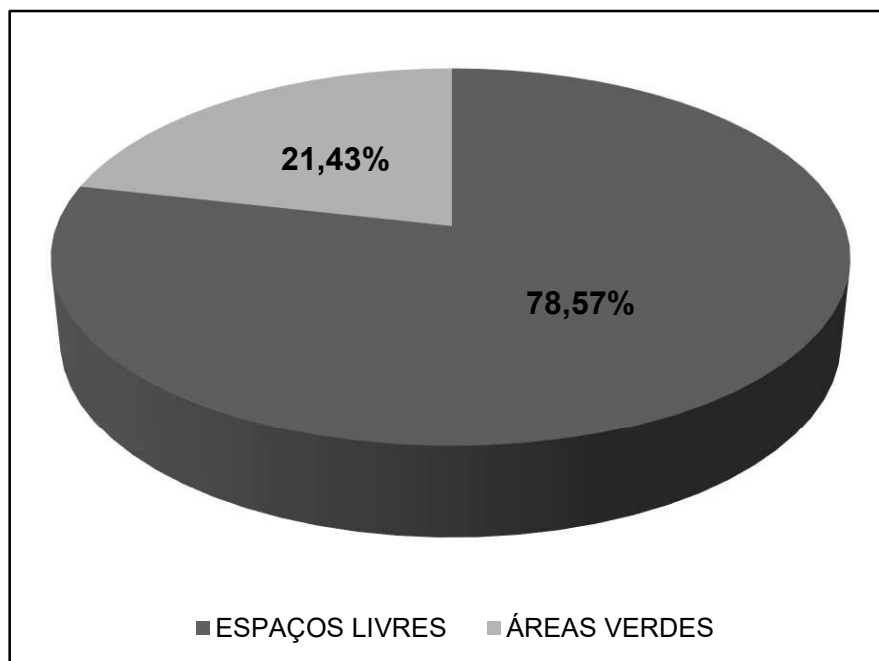


Figura 5. Porcentagem de áreas verdes e espaços livres em Vila Velha, ES. Fonte: o autor.

3.2.1 Índice de Áreas Verdes (IAV)

O Índice de Áreas Verdes (IAV) obtido para Vila Velha foi de 17,56 m²/habitante. O IAV é a relação entre as áreas verdes e o número de habitantes do município e é muito utilizado como um indicador de qualidade ambiental. Este valor está acima do mínimo de 15 m²/habitante para áreas verdes públicas, sugerida pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana.

Ainda que o IAV obtido para a cidade de Vila Velha seja promissor, é importante ressaltar que este índice gera um valor para toda cidade, e não para cada rua, bairro ou região. No presente estudo, por exemplo, as 09 áreas verdes públicas encontradas estão distribuídas por apenas 09 bairros dentre os 92 existentes. Nesse cenário, mais de 90% dos bairros não pode usufruir diariamente dos benefícios das áreas supracitadas e, portanto, não se enquadram numa situação de aumento da qualidade ambiental. Isso reforça a importância de uma boa distribuição do sistema de áreas verdes no meio urbano.

Em estudos relacionados às áreas verdes e praças públicas, Lindennaier e Santos (2008) encontraram um índice de 3,33 m²/habitante para a cidade de Cachoeira do Sul, Rio Grande do Sul; Harder et al. (2006) encontraram 2,19 m²/habitante para a cidade de Vinhedo, São Paulo; Souza (2011) encontrou o baixo índice de 0,91 m²/habitante para a cidade de Vitória, ES.

3.3 Índices de Densidade Arbórea (IDA) e Índice de Sombreamento Arbóreo (ISA)

Visando encontrar parâmetros para avaliação dos espaços livres mapeados, foram identificadas 37 (trinta e sete) praças públicas na cidade de Vila Velha, as quais foram avaliadas em relação aos Índices de Densidade Arbórea (IDA) e Índice de Sombreamento Arbóreo (ISA).

O Índice de Sombreamento Arbóreo (ISA) dos espaços livres da cidade de Vila Velha, ES é apresentado na Figura 6.

De acordo com os resultados apresentados, observa-se que 15 praças públicas (40,5%) possuem ISA acima de 30%, valor recomendado para bairros com função comercial. Apenas 09 (24,3%) destas praças possuem ISA acima de 50%, valor recomendado para bairros com função residencial. A maioria das praças públicas (22 praças - 60,5%) possuem ISA abaixo de 30%, não se enquadrando nos perfis ideais para bairros com características comerciais e residenciais.

O Índice de Densidade Arbórea (IDA) dos espaços livres da cidade de Vila Velha, ES é apresentado na Figura 7.

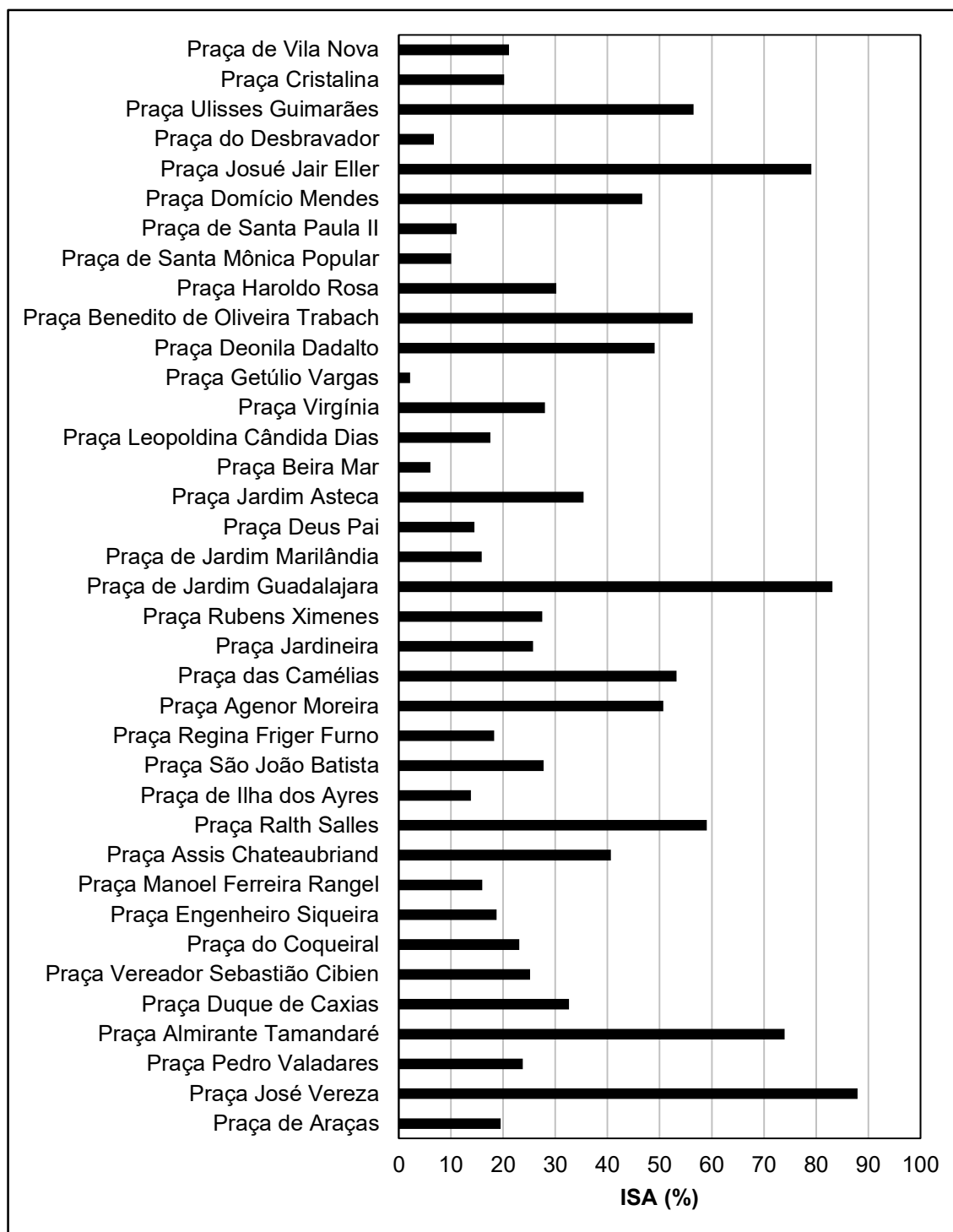


Figura 6. Índice de Sombreamento Arbóreo (ISA) dos espaços livres da cidade de Vila Velha, ES. Fonte: o autor.

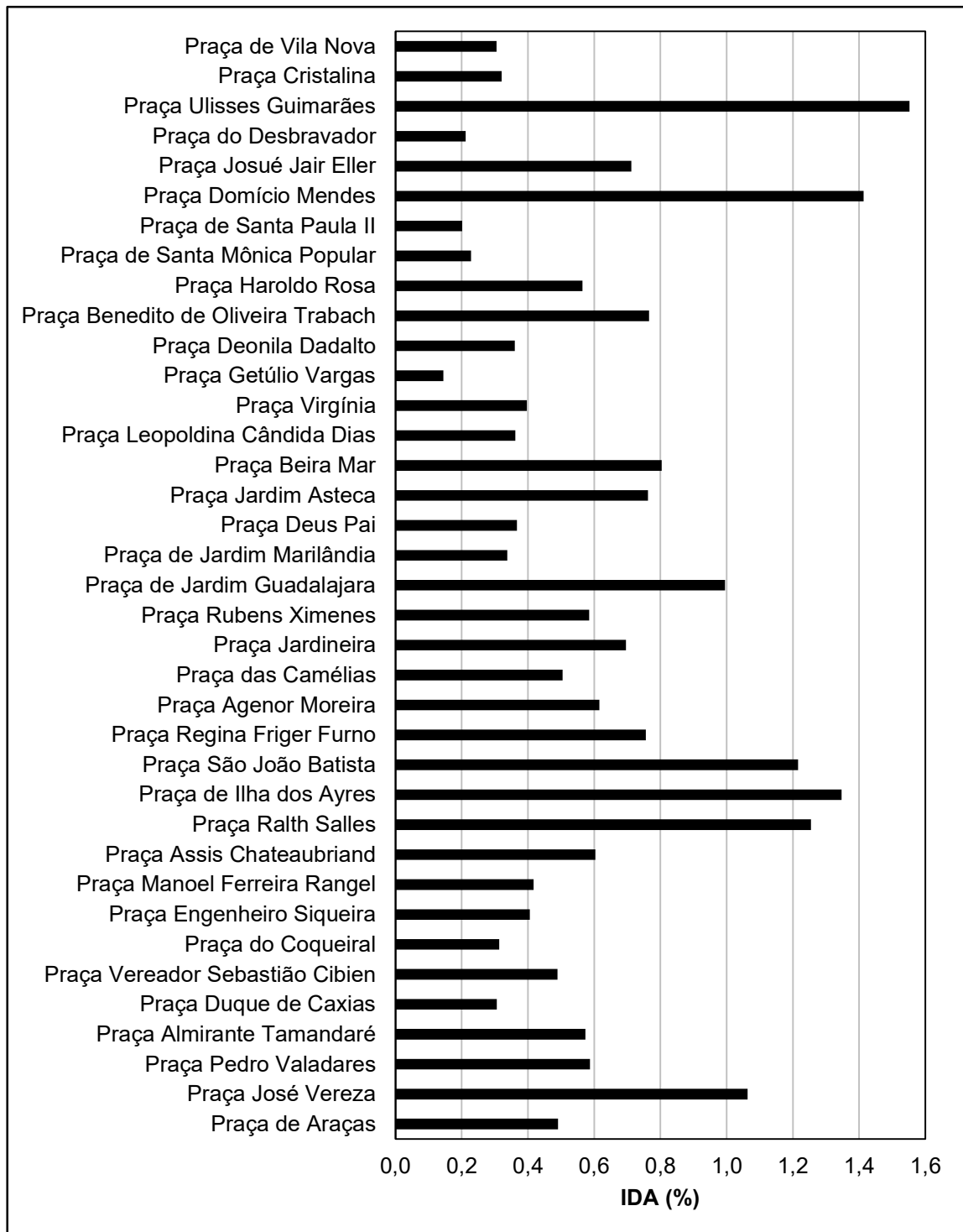


Figura 7. Índice de Densidade Arbórea (IDA) dos espaços livres da cidade de Vila Velha, ES. Fonte: o autor.

De acordo com os resultados, observa-se que apenas 07 praças públicas da cidade de Vila Velha (20%) possuem o IDA superior a 1,0, ou seja, possuem no mínimo 01 (uma) árvore a cada 100 m² de praça. Para Simões et al. (2001), o índice considerado adequado é de 7 a 10 indivíduos para cada 100 m². Logo, os índices encontrados no

presente estudo revelam a necessidade de implantação de indivíduos arbóreos para manutenção das áreas verdes urbanas da cidade de Vila Velha, ES.

Na Figura 8 são apresentados os índices (ISA e IDA) das praças da cidade de Vila Velha que foram consideradas áreas verdes no mapeamento realizado.

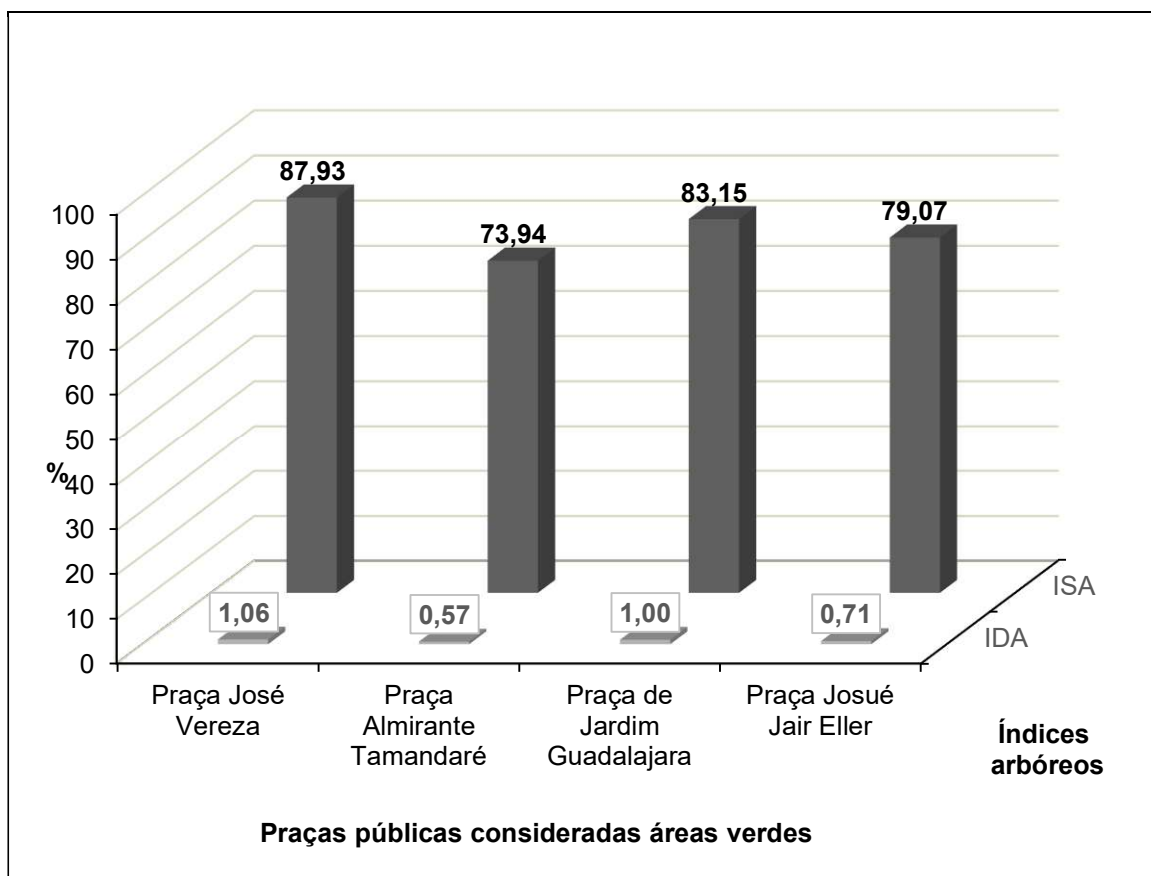


Figura 8. ISA e IDA das praças classificadas como áreas verdes da cidade de Vila Velha, ES. Fonte: o autor.

De acordo com os resultados, conclui-se que as 04 praças que foram classificadas como áreas verdes são as únicas que apresentam ISA maior que 70%, sendo elas: Praça Josué Jair Eller (79,07%), Praça de Jardim Guadalajara (83,15%), Praça Almirante Tamandaré (73,94%) e Praça José Vereza (87,93%). Já o IDA das mesmas praças não foram os maiores observados e apenas duas delas possuem uma árvore a cada 100 m².

As correlações entre os índices arbóreos e o percentual de área permeável, necessário para identificação das áreas verdes, estão apresentadas na Figura 9.

Dentre os índices arbóreos avaliados para o presente estudo, o Índice de Sombreamento Arbóreo (ISA) está diretamente relacionado com a identificação das áreas verdes urbanas, apresentando uma correlação positiva (0,8). Uma vez que as praças

públicas que apresentaram este índice acima de 70% foram as únicas classificadas como áreas verdes urbanas conforme a metodologia aplicada, este é um importante parâmetro a ser adotado para esta finalidade.

Os resultados vão de encontro aos de Callejas et al. (2014), que calculou os índices arbóreos em ambientes escolares. O ISA, o IDA e o IAV guardam certa relação entre si, visto que ao se calcular o ISA e o IAV a partir do IDA igual a 1,0, praticamente encontrou-se os valores ideais sugeridos na literatura para estes índices.

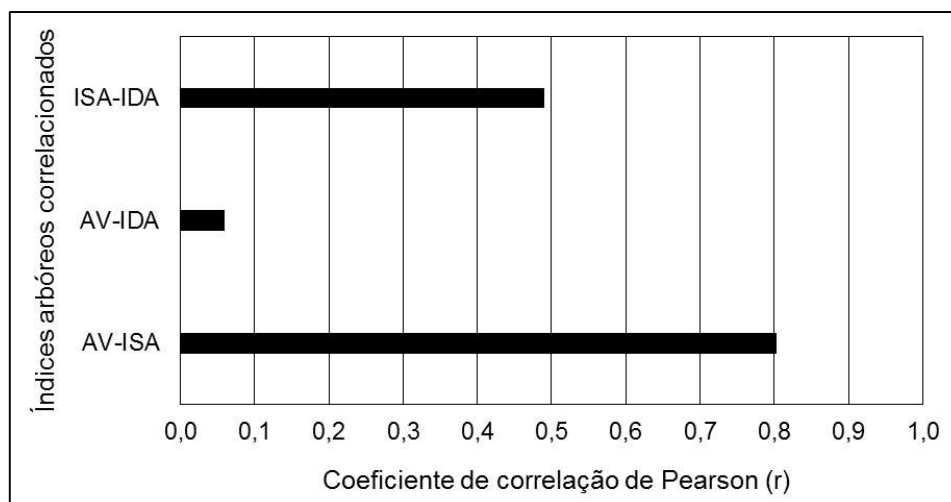


Figura 9. Coeficiente de correlação de Pearson entre os índices arbóreos dos espaços livres do município de Vila Velha. Fonte: o autor.

4 Conclusões

- O uso de geotecnologias, bem como imagens com maior resolução espacial, mostrou-se eficiente para o mapeamento da vegetação urbana da cidade de Vila Velha, possibilitando uma visualização mais detalhada das classes de vegetação;
- Ao todo, foram mapeados 20,86 km² de vegetação urbana, distribuídas em 16 classes, e que correspondem a 42,27% das áreas urbanizadas da cidade de Vila Velha;
- Foram identificadas 09 (nove) áreas verdes dentre os 42 (quarenta e dois) espaços livres mapeados e avaliados;
- O Índice de Áreas Verdes (IAV) encontrado para a cidade de Vila Velha foi de 17,56 m²/habitante, acima do índice preconizado pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana;
- Embora o IAV seja satisfatório para a população total do município, a distribuição das áreas verdes é ruim, pois são encontradas em apenas 09 (nove) dentre os 92

(noventa e dois) bairros existentes do município, ou seja, 90,22% dos bairros e seus moradores não são contemplados pelos benefícios destas áreas.

- Para o estudo realizado no município de Vila Velha, encontrou-se que o Índice de Sombreamento Arbóreo (ISA) pode ser adotado como parâmetro para a identificação das áreas verdes urbanas.

5 Referências bibliográficas

BASEGGIO, J.; CARAMORI, T.B.A.; SORIANI, R.R. SIG para mapeamento do uso do solo, com ênfase nas áreas de cobertura vegetal nativa e recursos hídricos, alto Coxim, MS., **Anais...** 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande, Brasil, 11-15, nov. 2006, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.312-320.

BUCCHERI FILHO, A. T.; NUCCI, J. C. Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro Alto da XV, Curitiba/PR. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 18, p. 48-59, 2006.

CALLEJAS, I. J. A.; DURANTE, L. C.; OLIVEIRA, A. S.; NOGUEIRA, M. C. J. A. Diversidade e índices arbóreos em ambientes escolares. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Digital**. V. 18, n. 1, p. 454-466, 2014.

CARNEIRO, A. R. S.; MESQUITA, L. B. **Espaços livres do Recife**. Recife: Prefeitura da cidade do Recife/ Universidade Federal de Pernambuco, 2000.

GARCIA, D. G. Configuração urbana do município de Vila Velha/ES: reflexões sobre os espaços livres e áreas ambientalmente fragilizadas. In: VI COLÓQUIO DA PESQUISA QUAPA-SEL, 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2011.

HARDER, I. C. F.; RIBEIRO, R. de C. S.; e TAVARES. Índice de área verde e cobertura vegetal para as praças do município de Vinhedo-SP. **Revista Árvore**, v. 30, n° 2, p.277-282. 2006.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população 2013**. Vila Velha, ES, 2013. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?codmun=320520&idtema=119&search=espírito-santo%7Cvila-velha%7Cestimativa-da-populacao-2013>>. Acesso em: 27 out. 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Infográficos: dados gerais do município**. Vila Velha, ES, 2013. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=320520&search=espírito-santo|vila-velha|infograficos:-dados-gerais-do-municipio>>. Acesso em: 15 jun. 2013.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990**. 2013. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>>. Acesso em: 23 ago. 2013.

KÖPPEN, W., GEIGER, R. **Klimate der erde**. Wall-map 150cmx200cm. Justus Perthes, Verlag. Gotha, 1928.

LIMA NETO, E. M. **Aplicação do sistema de informações geográficas para o inventário da arborização de ruas de Curitiba, PR**. 2011. 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

LINDENMAIER, D. S.; SANTOS, N. O. Arborização urbana das praças de Cachoeira do Sul, RS, Brasil: fitogeografia, diversidade e índice de áreas verdes. **Pesquisas Botânicas**, v.1, n.59, p.307-320, 2008.

OLIVEIRA, E. S. C., LIMA, R. N. Proposição de mapa ambiental do município de Vila velha (ES), com base na identificação das suas áreas de preservação permanente e reservas ecológicas. **Natureza on line**. v. 1, n. 1, p. 12-16, 2003.

PMVV – Prefeitura Municipal de Vila Velha. **Meio Ambiente - Unidades de Conservação (UC)**. Vila Velha, ES, 2012. Disponível em: <<http://www.vilavelha.es.gov.br/secretaria/meio-ambiente>>. Acesso em: 30 jun. 2013.

SANESI, G; CHIARELLO, F. Residents and urban green spaces: The case of Bari. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 4, p. 125-134, 2006.

SIMÕES, L. O. de C., MAROTTA, H., PIRES, B. B. M., UMBELINO, L. F., COSTA, A. J. S. T. **Índices de arborização em espaço urbano: um estudo de caso no bairro de Vila Isabel, Rio de Janeiro, RJ**. Anais do IX ENAU. Brasília, 2001. CD-R

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA. "Carta a Londrina e Itaporã". **Boletim Informativo**, v. 3, n. 5, p. 5, 1996.

SOUZA, S. M. **Mapeamento e avaliação da vegetação urbana da cidade de Vitória - ES, utilizando geotecnologias**. 2011. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2011.

THOMPSON, C, W. Urban open space in the 21st century. **Landscape and Urban Planning**, v. 60, p. 59-72, 2002.

VOLPE-FILIK, A.; SILVA, L. F. da; LIMA; A. M. L. P. Avaliação da arborização de ruas do bairro São Dimas na cidade de Piracicaba/SP através de parâmetros qualitativos. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 2, n. 1, p. 34 - 43, 2007.