

CAPÍTULO 3

MAPEAMENTO DA VEGETAÇÃO URBANA DA CIDADE DE VITÓRIA-ES

**Samira Murelli de Souza
Aderbal Gomes da Silva
Alexandre Rosa dos Santos
Adriano Ribeiro de Mendonça
Wantuelfer Gonçalves**

1 Introdução

O crescimento das cidades provoca a alteração da paisagem natural, dando lugar à artificialidade dos centros urbanos, causando vários prejuízos à qualidade de vida da população e, em termos globais, gera a supressão da vegetação nativa (LIMA NETO et al., 2010).

A paisagem natural é o lugar onde devido principalmente à ação antrópica, ocorre um grande número de mudanças, sendo que quanto maior a cidade e sua expansão, maior o número de impactos que um determinado local pode sofrer (MOURA e FREITAS, 2005). Ainda segundo os autores, a cobertura vegetal de uma cidade pode reverter todo o quadro de impacto ambiental, devido às suas funções revitalizadoras no clima urbano, solo e água, além de recompor esteticamente a paisagem e equilibrar o meio.

De acordo com Graziano (1994), a vegetação urbana desempenha funções essenciais nos centros urbanos. Do ponto de vista fisiológico, melhora o ambiente por meio da capacidade de produzir sombra; filtrar ruídos, amenizando a poluição sonora; melhorar a qualidade do ar, com o aumento do teor de oxigênio e da umidade relativa, e absorção do gás carbônico; amenizar a temperatura, entre outros aspectos como o lazer e o bem-estar que proporciona à população, além da beleza cênica do local, melhorando assim, as condições de vida no meio urbano.

Neste contexto é importante considerar o papel fundamental da vegetação na malha urbana das cidades, sendo indispensável para isso, um planejamento urbano criterioso, a constante avaliação da vegetação urbana, o inventário e o manejo adequado das espécies implantadas.

Desta maneira, é importante ressaltar que hoje, os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) são ferramentas multidisciplinares indispensáveis para se obter acurácia e detalhamento dos resultados, além de facilitar o trabalho, oferecendo

informações essenciais para o planejamento urbano e para definir prioridades de intervenções. Ferrari Júnior (1997) destaca ainda que os SIGs foram inseridos em projetos para reduzir custos, aprimorar decisões, e serviços à população.

Moura e Freitas (2005) enfatizam que os trabalhos que utilizam SIGs relacionando áreas urbanas e vegetação apresentam diversas vantagens por permitirem aos diferentes setores das prefeituras a possibilidade de planejar, monitorar e gerir diferentes aspectos da administração municipal como a criação de banco de dados específico da vegetação urbana e a sua espacialização por meio de mapas temáticos e plantas cadastrais associadas.

A cidade de Vitória-ES foi escolhida para este estudo, primeiramente devido à falta de pesquisas sobre a vegetação urbana na região, em que houve intenso processo de ocupação e expansão territorial com o passar do tempo, e também por ser uma cidade que possui grande potencial de conservação ambiental. Diante do exposto, objetivou-se com o trabalho realizar o mapeamento e analisar a vegetação urbana de Vitória-ES, sob o enfoque da importância deste fator na qualidade de vida e na qualidade ambiental da cidade.

2 Metodologia

2.1 Localização e caracterização da área

A área de estudo consiste no município de Vitória, capital do Estado do Espírito Santo, compreendida entre a latitude de 20° 19' Sul e longitude de 40° 20' Oeste (Figura 1).

A cidade, como capital, é uma das menores do território Brasileiro, com área de aproximadamente 99 km² e população de 327.801 habitantes, segundo dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Vitória caracteriza-se por ser o centro de uma área geográfica de grande nível de urbanização, denominada Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV). Essa região, formada por mais seis municípios – Cariacica, Fundão, Guarapari, Serra, Viana e Vila Velha – é a área concentradora das principais atividades econômicas do Espírito Santo.

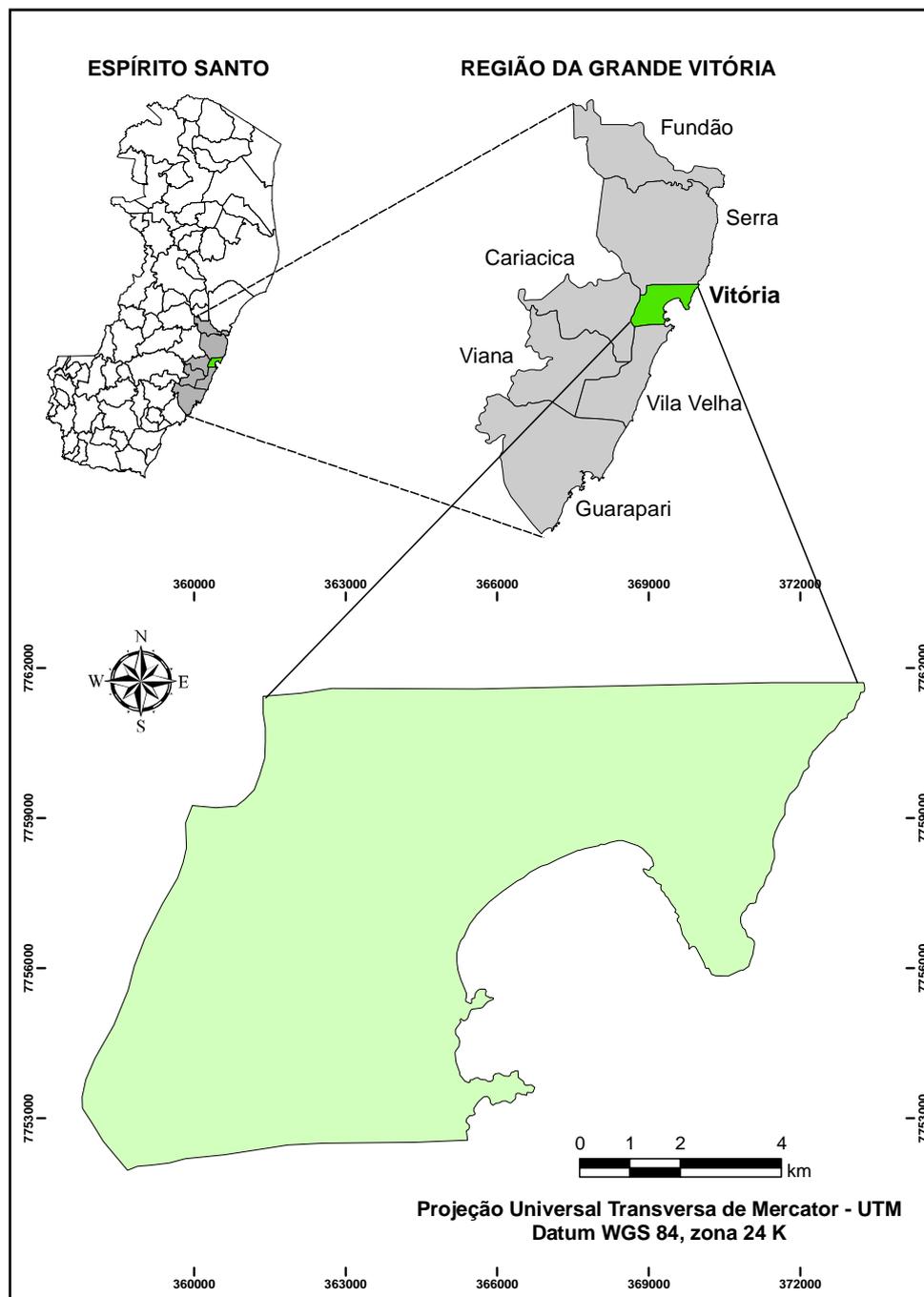


Figura 1. Localização geográfica da área de estudo.

O clima de Vitória é classificado como tropical úmido (IBGE, 2011), com temperatura média anual em torno de 25°C. A cidade faz parte do Bioma Mata Atlântica, representado, tipicamente, pela floresta tropical, por áreas de mangue e pela restinga. Quanto ao relevo da ilha, 40% da área da cidade é montanhosa (PREFEITURA MUNICIPAL DE VITÓRIA, 2011), ou seja, não são possíveis grandes expansões no local.

2.2 Material utilizado

O mapa de vegetação da cidade de Vitória foi obtido por classes de vegetação mapeadas visualmente, por meio de fotointerpretação e digitalização do ortofotomosaico do ano de 2007 (Figura 2), disponibilizado pelo Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), com escala de 1:35.000 e resolução espacial de 1 m. Segundo Pirovani (2010), a aerofoto IEMA 2007/2008, de alta qualidade, abrange todo o território do Estado do Espírito Santo e é fruto do convênio “VALE DE QUALIDADE AMBIENTAL” celebrado entre a Companhia VALE e o Governo do Estado, este representado pelo IEMA.

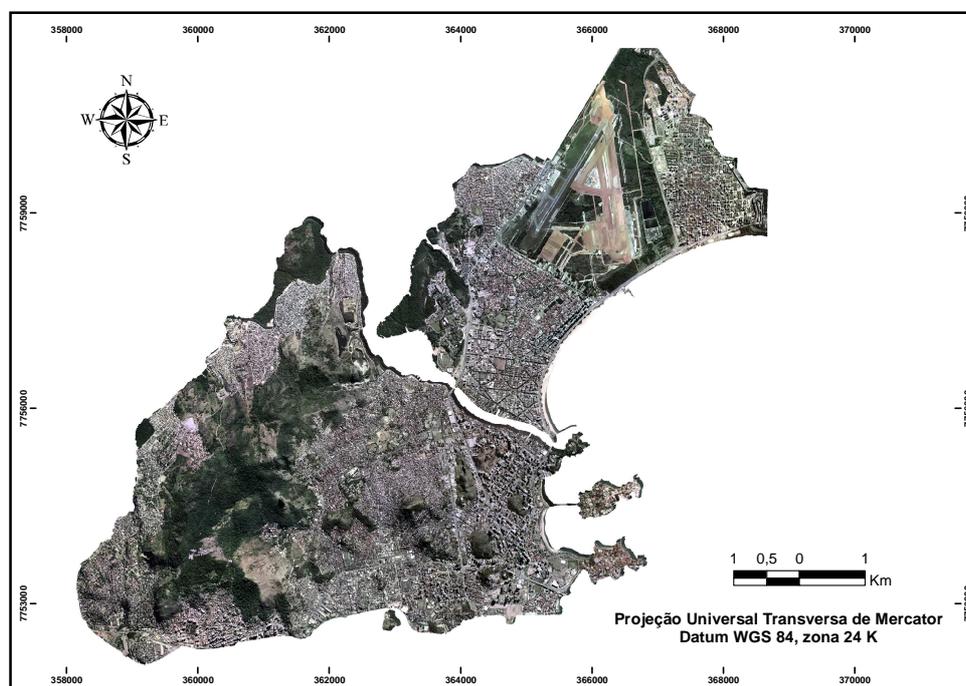


Figura 2. Aerofoto da cidade de Vitória-ES, disponibilizada pelo IEMA, ano 2007.

A base de dados e as análises foram implementadas no aplicativo computacional *ArcGIS 10*, com projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), *Datum* WGS 84, zona 24K.

2.3 Fotointerpretação e digitalização

Com base na fotointerpretação dos atributos presentes na aerofoto do IEMA, foi feita a digitalização da vegetação urbana da cidade de Vitória, na escala de visualização de 1:1.500. Para tanto, foi necessária a elaboração de um arquivo vetorial poligonal

(*shapefile*) correspondente às classes de vegetação identificadas. Em seguida, o mesmo foi sobreposto ao recorte da aerofoto, tendo início então a digitalização em tela.

Para facilitar a fotointerpretação, foram realizadas algumas visitas em campo, a fim de verificar *in situ* a área de estudo, para calibrar a interpretação e também para estimar o erro de mapeamento. Essas visitas não subestimaram ou superestimaram os resultados pois, ao comparar a aerofoto trabalhada do ano de 2007, com a imagem pancromática do Satélite *QUICKBIRD* (Empresa Intersat) do ano de 2005 e a imagem *GEOEYE* do *Google Earth* de 2010, percebeu-se que poucas foram as mudanças na situação da vegetação de Vitória.

Ao final da digitalização, todos os polígonos mapeados foram editados e agrupados em suas respectivas classes. Isso permitiu a posterior quantificação da área de cada classe, por meio da calculadora de valores da tabela de atributos, do próprio arquivo vetorial. Assim, foi obtido o mapa representativo da vegetação urbana da cidade de Vitória, ES. As etapas da metodologia utilizadas na elaboração do mapa de vegetação estão representadas no fluxograma da Figura 3.

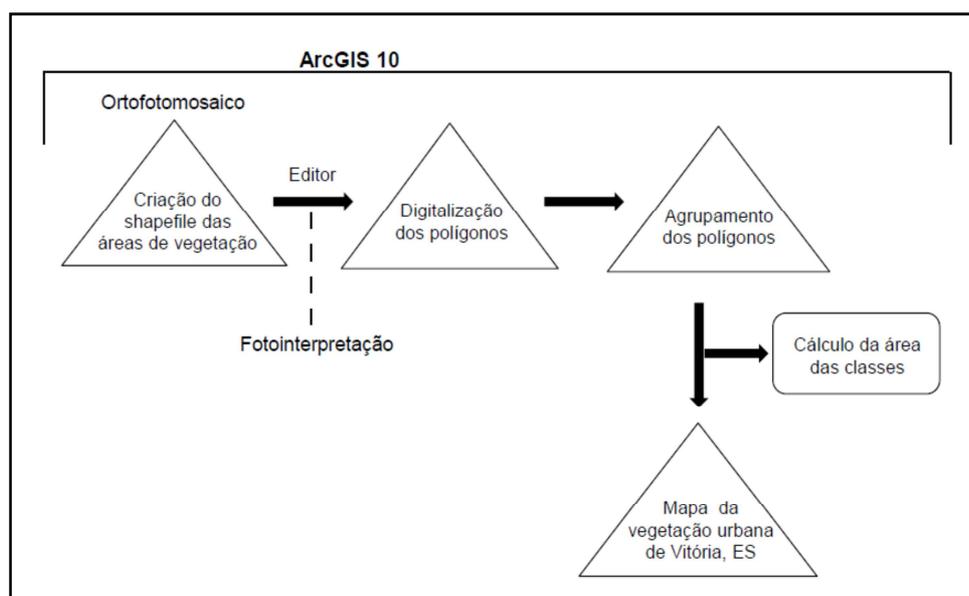


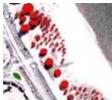
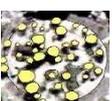
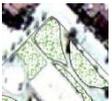
Figura 3. Etapas para elaboração do mapa de vegetação urbana de Vitória, ES.

2.4 Classes de vegetação mapeadas

Definiram-se 17 classes de vegetação, distribuídas pela malha urbana do município de Vitória, das quais foram digitalizadas árvores individuais em relação à projeção do diâmetro das copas e maciços vegetais, caracterizados por pequenas,

médias e grandes manchas verdes visualizadas. Tais classes encontram-se dispostas na Tabela 1.

Tabela 1. Classes de vegetação da cidade de Vitória, identificadas e mapeadas a partir de fotointerpretação

| CLASSES | FIGURAS | CLASSES | FIGURAS | CLASSES | FIGURAS |
|------------------------|---|------------------------------|---|---------------------------|---|
| 1. Limite de praças |  | 7. Fragmentos florestais |  | 13. Fragmentos de praças |  |
| 2. Limite de parques |  | 8. Arborização residencial |  | 14. Arborização da orla |  |
| 3. Trevos e rotatórias |  | 9. Arborização de cemitérios |  | 15. Árvores de parques |  |
| 4. Arborização privada |  | 10. Terrenos baldios |  | 16. Gramado de parques |  |
| 5. Arborização viária |  | 11. Árvores de praças |  | 17. Fragmentos de parques |  |
| 6. Piso gramado |  | 12. Gramado de praças |  | | |

As classes um e dois, representaram os contornos das praças e parques mapeados. Na classe três, foram digitalizados os trevos e rotatórias formados por superfícies gramadas, independentemente da presença ou ausência de espécies arbóreas (e/ou arbustivas). A classe de arborização privada foi caracterizada pela vegetação presente em escolas, comércios, clubes, indústrias, entre outros locais restritos a uma parcela da população. A quinta classe foi composta por árvores (isoladas ou em grupos) implantadas no acompanhamento viário, nos passeios e as árvores presentes nos canteiros das ruas de Vitória.

Os pisos gramados destacaram-se por representar as superfícies gramadas dos campos de futebol, canteiros, jardins e quintais de residências. Contudo, foram incluídas apenas as superfícies com proporções maiores de faixas verdes.

Para os fragmentos florestais urbanos foram incluídas as áreas de mangue, restinga e reflorestamento.

A classe dez, representou os terrenos baldios ou lotes também compostos por pisos gramados significativos; não foram considerados os terrenos formados, em sua maior parte, por solo exposto. Na classe 14, foram abrangidas as árvores localizadas nas areias da praia, àquelas presentes nos calçadões fizeram parte da classe de arborização viária.

3 Resultados e discussão

3.1 Mapeamento e quantificação da vegetação urbana de Vitória, ES

O mapeamento da vegetação da cidade de Vitória, para o ano de 2007, a partir do SIG, permitiu a quantificação da área de cada classe mapeada, o cálculo dos percentuais em relação à área da cidade, bem como a análise da distribuição das principais classes na área de estudo.

Desta forma, na Figura 4, pode-se observar o mapeamento das 17 classes de vegetação presentes na área de estudo, enquanto na Tabela 2, tem-se a quantificação e porcentagem de cada classe em relação ao mapeamento e à área de Vitória. Para o estudo, a área da cidade em 2007, era de 93 km².

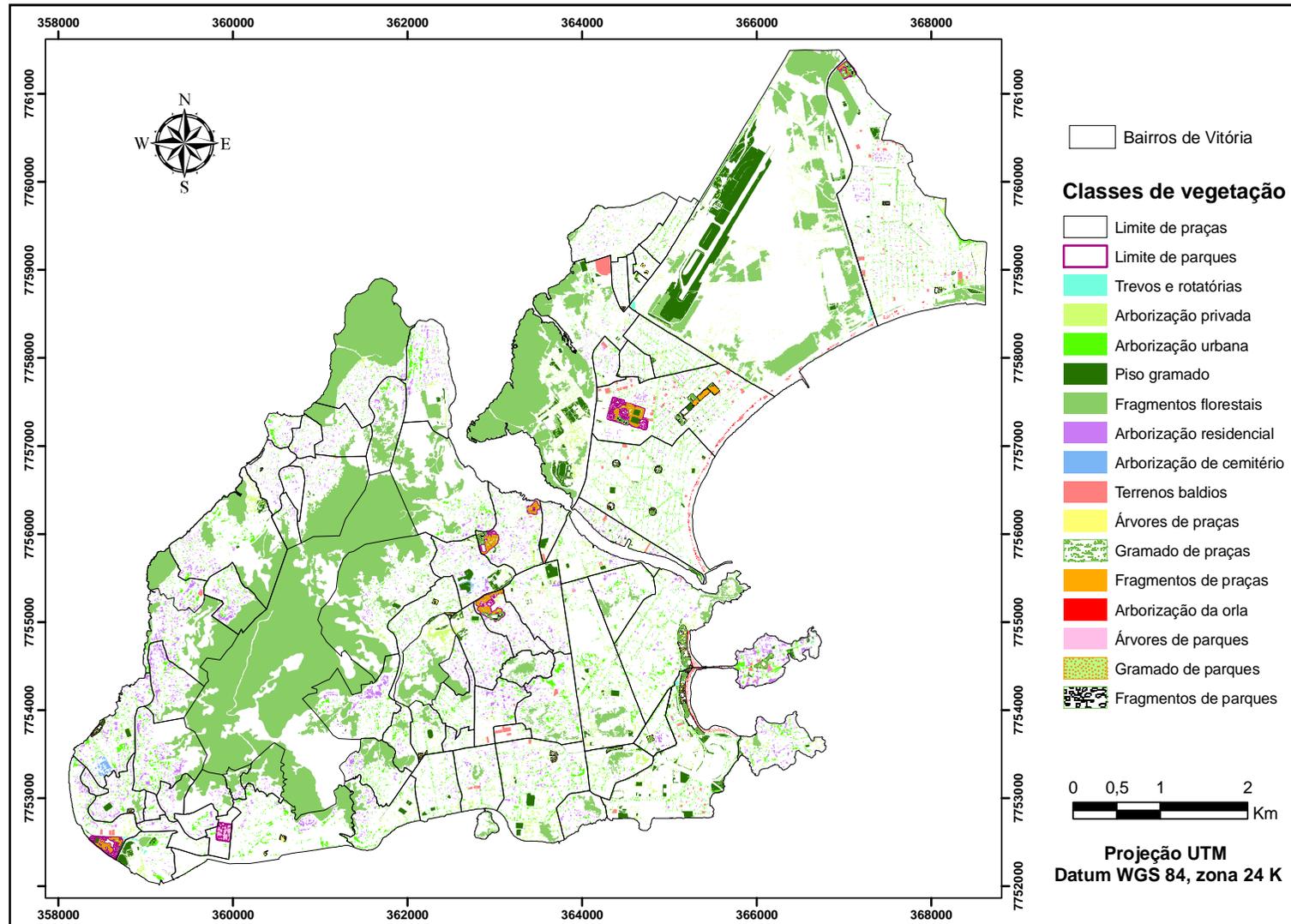


Figura 4. Mapeamento da vegetação urbana de Vitória-ES, de acordo com diferentes classes de vegetação.

Tabela 2. Quantificação e percentuais das classes de vegetação da cidade de Vitória, ES

| Classes de vegetação | Área (ha) | Percentual (%) | |
|--------------------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|
| | | Relativo a área de Vitória | Relativo a fotointerpretação |
| 1 Limite de praças | 15,38 | 0,17 | 1,10 |
| 2 Limite de parques | 14,96 | 0,16 | 1,07 |
| 3 Trevos e rotatórias | 2,06 | 0,02 | 0,15 |
| 4 Arborização privada | 56,01 | 0,60 | 4,02 |
| 5 Arborização viária | 139,53 | 1,50 | 10,01 |
| 6 Piso gramado | 108,57 | 1,17 | 7,79 |
| 7 Fragmentos florestais | 937,43 | 10,08 | 67,28 |
| 8 Arborização residencial | 76,00 | 0,82 | 5,45 |
| 9 Arborização de cemitério | 2,25 | 0,02 | 0,16 |
| 10 Terrenos baldios | 15,12 | 0,16 | 1,09 |
| 11 Árvores de praças | 4,78 | 0,05 | 0,34 |
| 12 Piso gramado de praças | 2,37 | 0,03 | 0,17 |
| 13 Fragmentos de praças | 1,69 | 0,02 | 0,12 |
| 14 Arborização orla marítima | 3,59 | 0,04 | 0,26 |
| 15 Árvores de parques | 5,02 | 0,05 | 0,36 |
| 16 Piso gramado de parques | 5,64 | 0,06 | 0,40 |
| 17 Fragmentos de parques | 2,98 | 0,03 | 0,21 |
| Total das classes | 1.393,38 | 14,98 | 100,00 |
| Total da área de estudo | 9.300,00 | | |

Ao todo, foram contabilizados 46.504 polígonos identificados como áreas de vegetação distribuídas pela capital do Espírito Santo, presentes nas 17 classes. Este número correspondeu a uma área total de 1.393,38 hectares de vegetação, seja ela arbórea ou não, representando 14,98% da área total de Vitória, em 2007.

De todo o mapeamento, observa-se que a classe de maior destaque foi a dos fragmentos florestais urbanos, com 937,43ha, representando 67,28% da fotointerpretação/digitalização e 10,08% da área de Vitória. Os fragmentos corresponderam à maioria, e compuseram as grandes áreas reflorestadas, áreas de restinga e as áreas de mangue que caracterizam a vegetação da cidade. O *campus* da Universidade Federal do Espírito Santo, por exemplo, é uma área cercada por manguezal mantido sob proteção ambiental, e essa extensa área mostrou-se bastante significativa no mapeamento. Outro fragmento que contribuiu expressivamente para este resultado foi o Maciço Central, formado por uma ampla área de Parques Naturais protegidos (Unidades de Conservação), constituídos por vegetação remanescente da Mata Atlântica.

Quanto à distribuição dos fragmentos florestais urbanos, pode-se notar pela Figura 4, que muitos se concentram na região central e na parte Oeste do município, além de encontrarem-se presentes, também de forma significativa, nos limites do

Aeroporto. Pela intensa urbanização de Vitória, poucas são as áreas hoje disponíveis para um reflorestamento em meio à cidade.

A segunda maior classe identificada foi a arborização viária, cuja área foi de 139,53ha, compondo 10,01% da vegetação urbana. Mesmo que a arborização esteja geralmente distribuída em fileiras dispersas pelas ruas dos bairros de Vitória – o que não favorece tanto o sombreamento adequado aos transeuntes em dias ensolarados – essa classe apresenta funções estéticas e de ornamentação. Segundo Paiva e Gonçalves (2002), embora a linha de árvores não tenha o mesmo efeito de um maciço arbóreo, ela se apresenta importante pelas suas possibilidades estéticas e na referência urbana.

Percebe-se, a partir do mapa da vegetação, que a arborização viária mapeada contempla todos os bairros da cidade. Isso contribui para que toda a população usufrua dos benefícios oferecidos pelas árvores nas ruas, embora alguns bairros mais nobres possuam mais investimentos no aspecto ambiental, em relação aos bairros mais carentes, periféricos e antigos.

Ainda entre as maiores classes, observa-se que a próxima de maior ocorrência foram os pisos gramados, que compuseram o território da cidade em 108,57ha de área, representando 7,79% da vegetação existente em Vitória. A proporção poderia ser maior se, em alguns canteiros ou calçamentos do município, fosse dada preferência ao componente natural ao invés de materiais artificiais, como o concreto.

As superfícies permeáveis, formadas pelos pisos gramados são um tipo de vegetação que, para muitos cidadãos, não influencia no conforto térmico. Porém, se ao invés destas superfícies existissem áreas pavimentadas e construídas, a sensação térmica e o desconforto da população seriam piores, em função do alto poder de absorção de calor dos materiais impermeáveis durante o dia, o que torna mais lento o resfriamento do ar atmosférico no período noturno, quando ocorre a dissipação do calor.

Em relação às menores classes apresentadas, destacaram-se seguidamente: os fragmentos de parques (2,98ha); pisos gramados de praças (2,37ha); arborização de cemitério (2,25ha); trevos e rotatórias (2,06ha) e; fragmentos das praças (1,69ha), que corresponderam a 0,21%, 0,17%, 0,16%, 0,15% e, 0,12% do total mapeado, respectivamente. Estas cinco classes não chegaram a constituir 1% da área mapeada, somando apenas 0,81%.

Evidencia-se que a maioria das praças e parques urbanos de Vitória se encontra caracterizada por um baixo percentual de vegetação (piso gramado, arborização e fragmentos). Das praças mapeadas, somente 0,63% representa a vegetação presente nas mesmas. Enquanto nos parques, este valor foi de 0,97%.

Observa-se também que, tanto nas praças como nos parques urbanos, os maciços arbóreos, definidos como fragmentos, não prevalecem na composição vegetal,

estando estes representados por 0,12 e 0,21%, respectivamente, ou seja, há predominância de árvores isoladas ou em faixas. Desta forma, estes ambientes, em alguns períodos do dia, tornam-se pouco adequados para o momento de lazer, em decorrência do maior acúmulo de calor, principalmente nos horários de maior insolação, provocado pelo pouco sombreamento de árvores individuais.

Mantovi (2006) descreve que os parques, assim como as praças, são locais no interior da cidade que trazem um ar mais puro para o ambiente. O autor, assim, considera, principalmente pelo fato de essas áreas conhecidas como 'áreas verdes', contribuírem como espaços privilegiados de inclusão da vegetação no meio urbano, possibilitando proporcionar o bem-estar e a recreação da população o mais próximo possível da natureza.

Observa-se (Figura 4) que Vitória apresenta poucas áreas verdes em seu território, seguidas de uma distribuição irregular. Para Gomes e Soares (2003), isto ocorre devido à localização dessas áreas que, na maioria das vezes, está associada à especulação imobiliária. Assim, os espaços destinados ao lazer, quando bem equipados, tornam as áreas em seu entorno mais valorizadas e, conseqüentemente, procuradas pela garantia de uma vida mais saudável devido aos diversos benefícios que esses espaços lhes oferecem.

Corroborando tal afirmação, nota-se que em Vitória quase a totalidade das áreas verdes está localizada nos bairros mais nobres, de classe média a alta, enquanto as regiões mais periféricas permanecem desprovidas das mesmas, denotando, assim, a nítida concentração espacial das áreas de lazer, atendendo às necessidades da população de melhor classe social.

4 Conclusões

Pode-se constatar que o uso das ferramentas dos SIGs, aplicadas ao mapeamento da vegetação da cidade de Vitória, a partir da interpretação de fotografias aéreas, pode ser considerado bem satisfatório para estudos urbanos, principalmente no que se refere à análise da vegetação intraurbana.

O estudo permitiu ainda, verificar que todo o tipo de vegetação implantada na cidade apresenta benefícios, sendo importante considerar a integração da vegetação e a interação desta com os espaços artificiais que compõem a malha urbana. Apesar disso, nota-se que, em geral, há distribuição irregular da vegetação por entre os bairros, com maior concentração nas regiões mais nobres e de melhores infraestruturas, quando comparadas àquelas mais carentes e populares.

Estes fatos salientam a importância de se realizarem pesquisas sobre a distribuição do verde urbano e sua relação com as condições atmosféricas do local, correlacionadas às transformações e aos novos usos do espaço. Para isso, é importante que planejadores e administradores norteiem o crescimento das cidades e incluam o fator ambiental nos projetos e planejamentos urbanos, proporcionando melhorias na qualidade de vida da população e na qualidade ambiental da cidade de Vitória-ES.

5 Referências bibliográficas

Ferrari Júnior, R. **Viagem ao SIG: planejamento estratégico, viabilização, implantação e gerenciamento de sistemas de informação geográfica**. Curitiba: Sagres, 178p., 1997.

Gomes, M. A. S.; Soares, B. R. A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, 19-29, Junho, 2003.

Graziano, T. T. **Viveiros Municipais**. Departamento de Horticultura – FCAVJ – UNESP. Notas de Aula, 1994.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=320530#>>. Acesso em: Dez. de 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Mapa de climas do Brasil, diretoria de Geociências (Atualizado em Dez. 2011)**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtml#MAPAS> Acesso em Dez. de 2011.

Lima Neto, E. M.; Biondi, D.; Araki, H. Aplicação do SIG na arborização viária – unidade amostral em Curitiba-PR. In: III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. **Anais...**Recife - PE, 2010.

Mantovi, V. **Áreas verdes: uma percepção paisagística do Refúgio Biológico Bela Vista no meio urbano de Foz do Iguaçu**. Monografia (Pós-Graduação em Análise Ambiental e Regional em Geografia). Marechal Candido Rondon-PR, p.109, 2006.

Moura, S.; Freitas, M. I. C. O uso da videografia no planejamento urbano da cidade de Analândia (SP): resultados parciais. XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais...**Goiânia, GO. INPE, p.4553-4560, 2005.

Paiva, H. N.; Gonçalves, W. **Florestas urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 177p. (Coleção Jardinagem e Paisagismo, 2). 2002.

Pirovani, D. B.; **Fragmentação Florestal, Dinâmica e Ecologia da Paisagem na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim, ES**. 121p. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, ES. 2010.

Prefeitura Municipal de Vitória. **Dados Geográficos**. Disponível em: <<http://legado.vitoria.es.gov.br/regionais/geral/geograficos.asp>> Acesso em: Jul. 2011.