



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

## ***ANÁLISE MULTITEMPORAL DA DINÂMICA DA EXPANSÃO URBANA EM ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE NO MUNICÍPIO DE CAÇAPAVA-SP***

Relatório final de projeto de iniciação científica  
(pibic/cnpq/inpe)

Vanessa Borsoi, (UNITAU, bolsista pibic/cnpq)  
E-mail: [borsoi@dsr.inpe.br](mailto:borsoi@dsr.inpe.br)

Msc René Antonio Novaes Júnior (dsr/inpe, orientador)  
E-mail: [rene@dsr.inpe.br](mailto:rene@dsr.inpe.br)

**Julho de 2008**

## *Índice*

|   |    |
|---|----|
| 1. Introdução.....                            | 04 |
| 2. Caracterização da área de estudo.....      | 05 |
| 2.1 Localização                               |    |
| 2.2 Clima                                     |    |
| 2.3 Vegetação                                 |    |
| 2.4 Relevo e Hidrografia                      |    |
| 2.5 Socio-Econômico                           |    |
| 3. Objetivo.....                              | 07 |
| 3.1. Objetivo Específico                      |    |
| 4. Referencial Teórico.....                   | 08 |
| 4.1 Sensoriamento Remoto                      |    |
| 4.2 Satélite Landsat                          |    |
| 4.3 Código Florestal                          |    |
| 4.4 Lei Complementar do Município de Caçapava |    |
| 5. Materiais e Métodos.....                   | 11 |
| 5.1 Método                                    |    |
| 5.2 Material                                  |    |
| 6. Resultados e Discussões.....               | 13 |
| 7. Conclusão.....                             | 19 |
| 8. Referência Bibliográfica.....              | 20 |

## **RESUMO**

Este trabalho apresenta uma contribuição para o planejamento urbano do município de Caçapava que se localiza no Vale do Paraíba, uma região que teve um grande crescimento econômico nos anos 70 e 80, devido a sua localização, próxima a dois importantes pólos industriais que são: São Paulo e Rio de Janeiro, e que se interligam pela Rodovia Presidente Dutra. Foi analisada a dinâmica da expansão urbana do município, nos anos de 1986, 1993 e 2007, e assim observou-se a invasão da mancha urbana em áreas de preservação ambiental, próximas as marginais dos cursos d'água. Assim buscando interpretações objetivas sobre a lei complementar nº 254 do município de Caçapava em relação ao Código Florestal 4771/65. Constatou-se que a partir de 1993 houve uma tendência de crescimento nas áreas marginais ao Rio Paraíba do Sul, pois foi perceptível a diferença de uso e ocupação do solo entre os anos estudados, tendo como consequência a concretização da ocupação urbana nestas áreas em 2007. Conclui-se que mesmo com a vigência de leis federais como Código Florestal, que preza pela preservação de áreas consideradas frágeis, ainda se faz presente os interesses de proprietários de terra, os quais degradam os recursos naturais, e que conduz a uma nova análise da Lei Complementar de Uso e Ocupação do Solo do município.

Palavras-chaves: Sensoriamento remoto, áreas de proteção permanente, dinâmica urbana.

## **ABSTRACT**

This work introduces a contribution for the urban planning of the municipal district of Caçapava that locates itself in Paraíba's Southern Valley Medium in São Paulo's State, situating among coordinates from 45th 37' and 45th 49' of west longitude and 22nd 59' and 23rd 09' of south latitude. It was analyzed the use and dynamics occupation of the soil, in years of 1986, 1993 and 2007, and thus the invasion of the urban stain was observed in areas of permanent preservation, next the marginal of the courses of the water, seeking objective interpretations about the complementary law nº 254 of the municipal district regarding the Forest Code 4771/65. It concluded how same with the validity of federal laws as Forest Code 4771/65, which appreciates by the preservation of fragile considered areas, still present owners' land interests is done, the which ones degrade the natural resources, which in the leads to a new analyzes of the Complementary Law of Use and Occupation of the Soil of the municipal district.

Keys Words: Remote sensing, areas of permanent protection, urban dynamics.

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura do povo, o modo de vida, o nível de aspirações, o conhecimento adquirido através das gerações, a historicidade, seus processos sociais, suas produções, são os aspectos que indicam a extensão na qual o meio ambiente está sendo utilizado, produzido e transformado pelos grupos humanos, e essa concepção conduz à noção de organização de espaço e de ambiente (Penteado-Orellana, 1991 apud Foresti-Cecatto 1995).

Porém a utilização e a transformação deste meio ambiente levou a atividades lesivas, refletindo em uma maior degradação da qualidade ambiental urbana, onde áreas que deveriam ser protegidas por lei, são ocupadas indiscriminadamente, como as, marginais de cursos d'água, que tem como função ambiental a preservação dos recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas, asseguradas nos termos do artigo 2º e 3º da lei federal 4771/65.

Para isto a tecnologia de Sensoriamento Remoto se apresenta como um instrumento importante na gestão urbana em relação a alguns indicadores físicos passíveis de quantificação e que por sua vez traduzem níveis de qualidade ambiental urbana. Esses parâmetros podem ser avaliados através de índices que subsidiam o planejamento na formulação de planos e programas que visem o desenvolvimento urbano. A importância da utilização do Sensoriamento Remoto no gerenciamento urbano diz respeito especialmente, ao caráter dinâmico deste ambiente e a disponibilidade de imagens orbitais com alta frequência temporal. Um outro aspecto é a forma digital de apresentação desses dados, o que possibilita o cruzamento dos mesmos com informações de outras origens (cartas, mapas, dados estatísticos, etc.) em Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que permitem a atualização contínua e monitoramento do ambiente urbano (Foresti-Cecatto 1995).

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 2.1 Localização

O Município de Caçapava localiza-se no Médio Vale do Paraíba do Sul no Estado de São Paulo, situando-se entre as coordenadas de 45° 37' e 45°49' de longitude oeste e 22°59' e 23°09' de latitude sul. Distante, aproximadamente, 108 km da capital do estado, a qual se interliga por meio das Rodovias Presidente Dutra e Carvalho Pinto. No sentido leste-oeste, o município é atravessado pela Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima(RFFSA), usada para transporte de cargas pelo consorcio M.R.S., interligando-se às demais ferrovias do país que atingem os principais centros urbanos do sul e sudeste.

A área total do Município é de 378 Km<sup>2</sup> (IBGE), sendo apenas 20,4% urbana e os outros 79,6% distribuídos entre a serra do Palmital e da serra do Jambeiro, com a calha do rio Paraíba e áreas remanescentes da atividade agropecuária.

Limita-se ao norte com Monteiro Lobato, ao sul com Redenção da Serra e Jambeiro, à leste com Taubaté e à oeste com São José dos Campos, o Município está a 20km do Aeroporto de São José dos Campos e a 80 km do Aeroporto de Cumbica, e a 120km do Aeroporto de Congonhas, bem como a 130 km do porto de São Sebastião e a 200 km do porto de Santos.

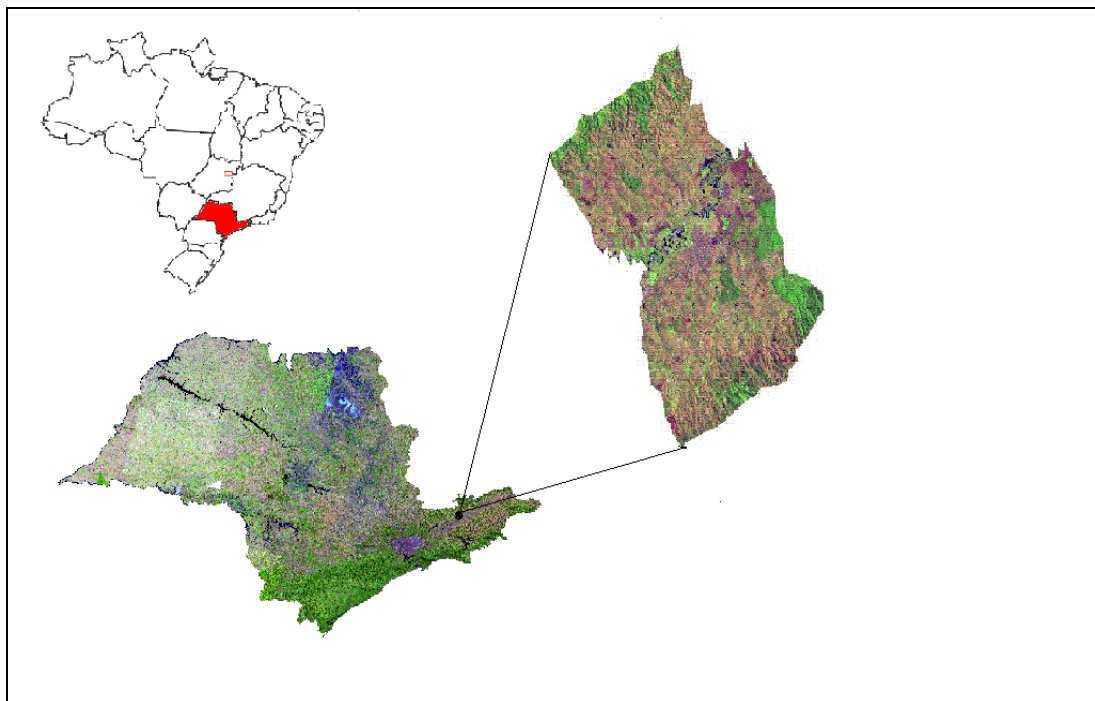


Figura 1: Localização do Município de Caçapava –SP

## **2.2 Clima**

A climatologia onde se insere a região de Caçapava no Médio Vale do Paraíba, é compreendida pela interação de fatores de ordem estática (posição latitudinal e topografia acidentada) e de natureza dinâmica (sistemas de circulação em escala sinótica e local). Esta região é caracterizada por uma incidência de situações de calmaria ou baixas velocidades do vento. O município não possui estação meteorológica. Localizado entre os Municípios de Taubaté e São José dos Campos, segundo Símio Neto apud Lemos (2000), observou-se que entre estes municípios a média das temperaturas fica em torno de 26°C a 9°C e a umidade relativa média é de 76,6% e a precipitação média dos municípios fica em torno de 1.335 mm.

## **2.3 Vegetação**

A cobertura vegetal do município é bem diversificada, sendo classificado por mata/capoeira, que são representadas por árvores arbustivas de médio porte, por áreas de reflorestamento com forte presença da espécie de eucalipto para fins industriais, grandes áreas de pastagens constituídas principalmente de capim-gordura, e possui resquícios de Mata Atlântica, e que atualmente é reserva municipal.

## **2.4 Relevo e Hidrografia**

O município localiza-se no Médio Vale do Paraíba, em áreas de sedimentos terciários da Bacia de Taubaté. Em Caçapava, o “rift” do Paraíba constitui um corredor de direção geral NE/SW com largura aproximada de 18 km, deprimido entre a Serra do Jambeiro (1.000m) e a Serra do Palmital (1.600m). Na porção central do Vale, há um relevo de pequena amplitude (de 50 a 100m), com colinas semimamelonizadas de topo chato (560 a 680m) e vertentes de inclinação suave (geralmente de 6 a 11°) contrastes com os morros arredondados das bordas da bacia domínio de amplitudes maiores (150 a 200m) e de declividade mais acentuadas (até 40°) (Simi Neto, 2005 apud Modenesi e Jordão, 1992).

A hidrografia de Caçapava é representada pela Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos –UGRHI –Paraíba do Sul e os principais corpos d’água são os rios Paraíba do Sul, rio Santa Cruz, rio da Divisa, rio Claro, ribeirão Turvo, ribeirão Triguauçu.

## **2.5 Socio-econômico**

As principais atividades econômicas do município são: indústria, serviço, comércio e construção civil em crescimento, e agropecuária, atualmente em decadência, com predomínio da pecuária leiteira.

O setor econômico de grande relevância no município é o da indústria, que predomina os ramos de atividades de autopeças, produtos alimentícios e produção de vidros planos, seguido pelo serviço, comércio, sendo a agricultura e a construção civil pouco representativos.

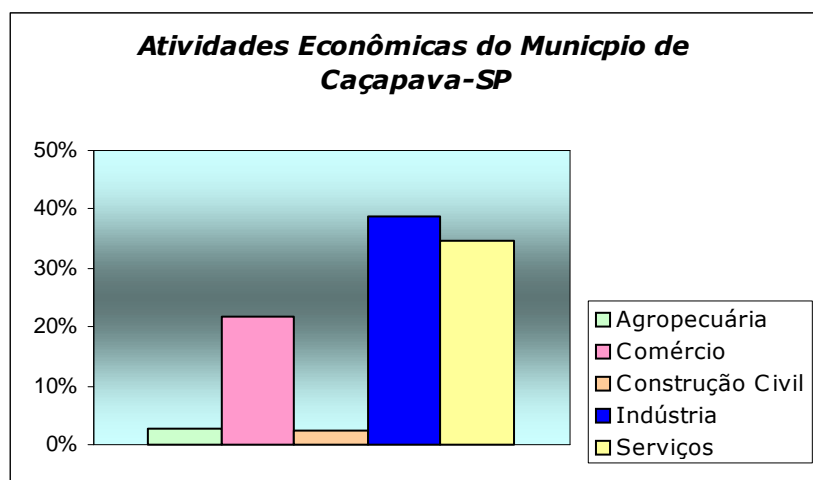


Figura 3: Participação dos Vínculos Empregatícios do Município de Caçapava em % Fonte: SEADE (2005).

A população segundo dados do SEADE (2000) é predominantemente urbana, e quanto a infra-estrutura urbana conta com fornecimento de água e energia elétrica 100% e 93% são atendidos com rede de esgoto, sendo 72% tratados em lagoas de estabilização. O abastecimento de água no município é quase na sua totalidade feito através da captação subterrânea, e 90% das ruas são pavimentadas.

### 3. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise multitemporal da expansão urbana do município de Caçapava em áreas de proteção permanente (APP), utilizando imagens do satélite LANDSAT TM-5 dos anos de 1986, 1993 e 2007 para verificação das concordâncias/discordâncias entre a Lei Complementar nº254 e o Código Florestal 4771/65 que prevê a preservação de áreas de cursos d'água e nascentes.

#### 3.2 Objetivo específico

- Interpretar através das imagens LANDSAT -TM5 o crescimento das manchas urbanas criando mapas temáticos;
- Diagnosticar a degradação ambiental ocorrida no município;
- Verificar a dinâmica da mancha urbana, assim observar as tendências do crescimento;

## 4. REFERENCIAL TEÓRICO E CONCEITUAL

### 4.1 Sensoriamento Remoto

É a tecnologia que permite adquirir imagens e outros tipos de dados da superfície terrestre através da captação de registro de energia eletromagnética refletida ou emitida pela superfície. O termo sensoriamento refere-se à obtenção dos dados, e remoto que significa distante, é utilizado porque a obtenção é feita à distância, ou seja, sem o contato físico entre o sensor e a superfície (Florenzano,2002,p.9).

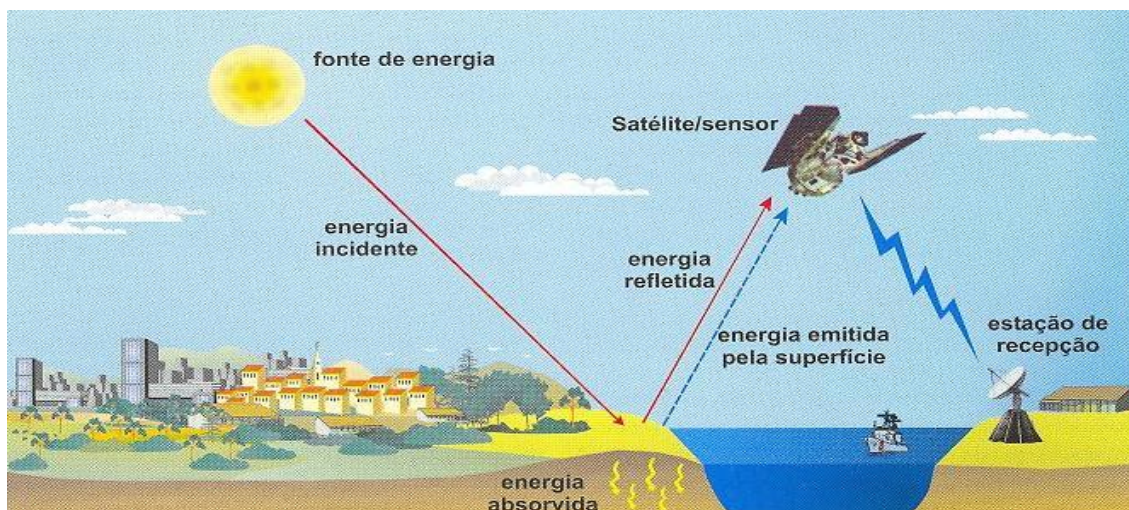


FIGURA 2: Obtenção de imagens por sensoriamento remoto. Fonte: Imagens de Satélite para Estudos Ambientais; Florenzano,T.G.-2002-p.9

A quantidade e a qualidade da energia eletromagnética refletida e emitida pelos objetos resulta das interações entre energia eletromagnética e estes objetos. Essas interações são determinadas pelas propriedades físico-químicos e biológicos desses objetos e podem ser identificadas nas imagens e nos dados de sensores remotos. Portanto, a energia eletromagnética refletida e emitida pelos objetos terrestres é a base de dados para todo o processo de sua identificação, pois ela permite quantificar a energia espectral refletida/emitida por estes, e assim avaliar suas principais características para a realização de inventários, de mapeamento e de monitoramento de recursos naturais (Moraes,2002,p.1-7).

Esta energia pode ser ordenada em função do comprimento de onda e da frequência, sendo denominada de espectro eletromagnético, e apresenta subdivisões de acordo com as características de cada região, em função do tipo físico que dá origem a energia eletromagnética, do tipo de interação que ocorre entre a radiação e o objeto sobre qual esta incide.



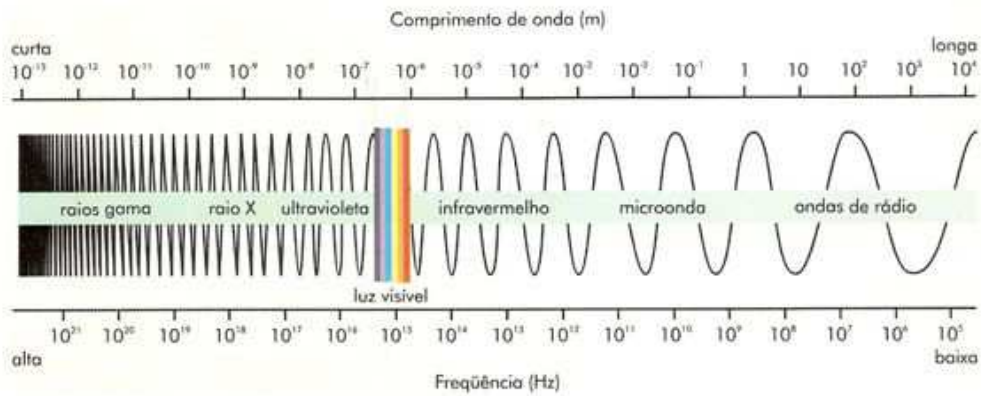


FIGURA 3: Espectrograma. Fonte: Imagens de Satélite para Estudos Ambientais; Florenzano T.G.- 2002-p.11

Conforme Florenzano (2002,p.11), os objetos da superfície terrestre como a vegetação, a água e o solo refletem, absorvem e transmitem radiação eletromagnética em proporções que variam com o comprimento da onda, de acordo com suas características bio-físico-químicas, devido a essas variações é possível distinguir os objetos da superfície terrestre nas imagens de sensores remotos. A representação dos objetos nessas imagens variam do branco (quando refletem muita energia) ao preto (quando refletem pouca energia). As variações de energia podem ser representadas através de curvas espectrais.

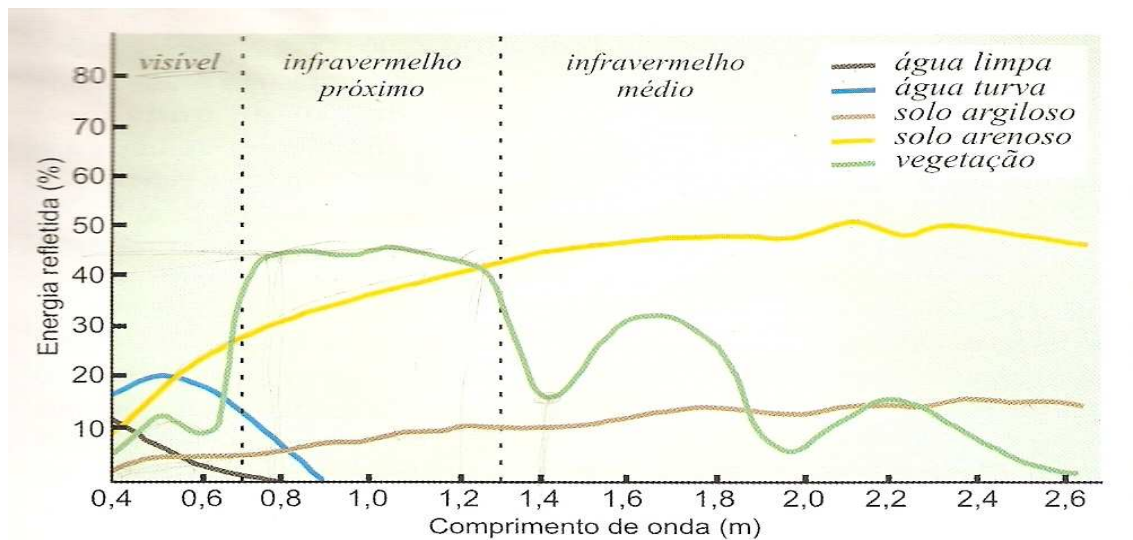


FIGURA 4: Curva espectral. . Fonte: Imagens de Satélite para estudos ambientais,p.12,autor Tereza Galloti Florenzano

## 4.2 Satélite Landsat

O LANDSAT-1, lançado em julho de 1972 pela NASA, foi primeiro satélite de uma série de sete até o momento, desenvolvidos para a observação dos recursos terrestres. Nos três primeiros satélites das séries LANDSAT, o principal sistema sensor

era o Multispectral Scanner System (MSS), que operava em quatro canais (dois no visível e dois no infravermelho próximo), com uma resolução espacial de 80 metros.

A partir do LANDSAT-4, lançado em 1982, além do MSS, foi colocado em operação um novo sistema sensor com tecnologia mais avançada, o Thematic Mapper (TM). O LANDSAT-5, com as mesmas características do seu antecessor, foi lançado em 1984. Operou até recentemente, superando em muitos anos a vida útil prevista.

O LANDSAT-6, que não conseguiu atingir a sua órbita, foi declarado perdido após o seu lançamento em 5 de outubro de 1993. O LANDSAT-7 foi lançado em 15 de abril de 1999, no qual o sensor TM foi substituído pelo ETM+ (Enhanced Thematic Mapper, plus) que tem a configuração básica do TM e um aperfeiçoamento do ETM, desenvolvido para o LANDSAT-6. O ETM+ inclui, ainda, um canal pancromático (da região do visível e infravermelho próximo), com uma resolução espacial de 15 metros e a resolução espacial termal é de 60 metros. Atualmente, está em funcionamento o LANDSAT-7. Ele passa sobre a mesma área da superfície terrestre a cada 16 dias. Cada imagem obtida desse satélite cobre uma área de 185 por 185 km.

### **Código Florestal**

A lei intitulada Código Florestal 4771 foi sancionada em 15 de setembro de 1965, o qual decreta a preservação e a conservação de todas as formas de vegetação natural, com o objetivo de atenuar erosões, a proteger exemplares da fauna e flora da extinção, desde modo resguardando áreas ambientais e procurando técnicas para um desenvolvimento sustentável, principalmente em áreas urbanas.

No artigo 2, da referida lei, são consideradas áreas de proteção permanente forma de vegetação situadas ao longo de qualquer curso d'água, desde o seu nível mais alto em faixa marginal até o nível mais baixo, esta delimitação se altera conforme a largura mínima apresentado pelos rios, podendo variar de 30 a 200 metro das referidas margens.

No parágrafo único, qualquer forma de vegetação em área ou perímetros urbanos, cuja organização territorial é realizado nos respectivos planos diretores ou leis de uso e ocupação do solo, devem ser respeitados os princípios e limites a que se refere o artigo 2.

### **4.5 Lei Complementar do Município de Caçapava**

Em 05 de junho de 2007 foi promulgada a Lei Complementar do Município de Caçapava nº 254, cuja lei disciplina o ordenamento urbano, o uso e ocupação do solo



## 5.1 Métodos

Para a realização deste trabalho foram utilizadas imagens do satélite Landsat TM5 referente aos anos de 1986, 1993 e 2007 as quais propiciaram a análise e classificação do uso e ocupação do solo, cuja interpretação foi realizada de acordo com a metodologia apresentada por Valério apud Novaes (2007,p.5437), baseada na fotointerpretação do uso do solo urbano, dando um destaque para os seis elementos básicos da interpretação.

1) Forma: A forma dos alvos registrados nas fotografias aéreas constitui um dos elementos mais importantes para a fotointerpretação. Alguns objetos são facilmente reconhecidos por sua forma, este elemento nas fotografias aéreas é em função da escala. Nas fotografias aéreas de pequena escala, ela é analisada em nível mais genérico, possibilitando distinguir aspectos geométricos da superfície. Facilitando, desta forma, a identificação de áreas de reflorestamento, áreas urbanas ou rurais. Nas fotografias de grande escala, é possível identificar pela forma, tipologias de edificações. Desta forma igrejas, estádios de futebol e hospitais têm formas características identificáveis.

2) Tamanho: O tamanho dos objetos que se pretende identificar a partir das fotografias aéreas constitui um elemento bastante significativo para a fotointerpretação. As dimensões dos objetos são função da escala topográfica, e esta deve estar sempre em mente ao realizar a fotointerpretação. O tamanho de um objeto é analisado relativamente aos demais, notadamente daqueles que têm dimensões familiares.

3) Sombra: A sombra dos objetos impressa nas fotografias aéreas constitui um elemento significativo para identificar a forma e dimensão dos objetos. A sombra em fotos em grande escala colabora para identificação de alturas de edifícios, árvores, etc. Já nas fotos de pequenas escalas são úteis para o estudo dos relevos.

4) Tonalidade: A tonalidade fotográfica é um elemento fundamental na interpretação de fotografias aéreas, principalmente quando se trata de fotos pancromáticas (preto e branco). O tom na fotografia é resultado da quantidade de luz refletida pelos objetos e da quantidade de luz que atinge o filme. De maneira grosseira, os objetos escuros refletem menos luz que os claros, os rugosos refletem menos luz que os lisos. Assim, maior quantidade de luz refletida, mais próximo do branco e menor quantidade de luz refletida mais próximo do preto. Nas fotografias aéreas coloridas a interpretação se torna mais fácil, pois estas reproduzem os objetos de tal modo que possibilitam ao fotointérprete um modelo mais próximo do real.

5) Padrão: É definido pelo Ministério da Agricultura, como constituído pela “disposição espacial dos objetos ou pela repetição de certas formas não identificáveis”.

Alguns padrões fotográficos são facilmente reconhecidos, como por exemplo: o traçado que caracteriza algumas cidades devido à estrutura de seu sistema viário; a disposição homogênea dos retângulos homogêneos, que caracterizam alguns conjuntos residenciais planejados.

6) Textura: A textura é definida através da agregação de detalhes muito pequenos para serem analisados individualmente. A visão destes conjuntos é definida pelos menores elementos que o compõem e pela disposição dos mesmos. Segundo Valério (1996), a textura é definida pelo padrão de arranjos dos elementos tonais onde representa a imagem do conjunto, dada pela disposição das menores feições que conservam sua identidade nas escala da imagem fotográfica.

Foram utilizadas cartas do IGC- Instituto Geográfico de Cartografia, na escala de 1:10.00. A utilização desta carta, as quais foram digitalizadas e inseridas em um Sistema de Informações Geográfico, propiciou a geração de um mapa de distância o qual foi baseado no Código Florestal 4771/65, que regulamenta a utilização das áreas próximas a corpos d'água.

Por fim realizou-se o cruzamento das informações provenientes do mapa de distância e da fotointerpretação do uso e ocupação do solo, o que permitiu quantificar as áreas urbanas em áreas de proteção permanente. Neste trabalho utilizou-se o software SPRING – Sistema de Processamento e Informações Georeferenciadas o qual desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

## **5.2 Materiais**

Os materiais utilizados foram os seguintes:

- Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas-SPRING 4.3;
- Mapas vetoriais limítrofes e hidrografia do município de Caçapava;
- Programa Excel

## **6. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Na interpretação das imagens do satélite LANDSAT TM 5, realizado através do uso de geotecnologias, gerou-se os mapas temáticos dos anos de 1986, 1993 e 2007, demonstrados na figura 8.

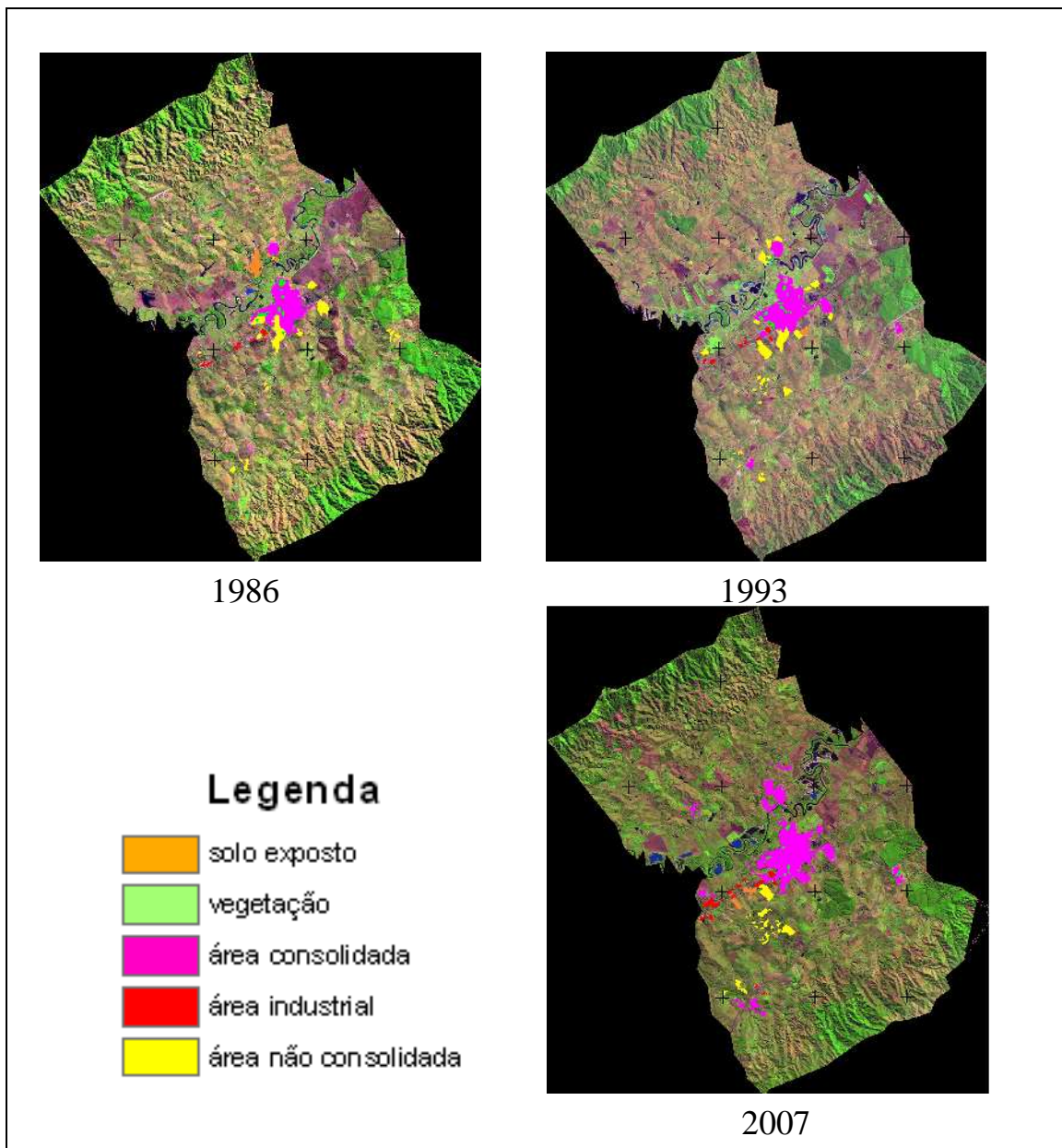


FIGURA 8. Mapeamento multitemporal do uso e ocupação do solo urbano do município de Caçapava-SP

Através da análise das classes temáticas de uso e ocupação do solo, foi possível a quantificação das categorias mapeadas e a identificação de processos de alterações no solo urbano do município, conforme gráfico 1.

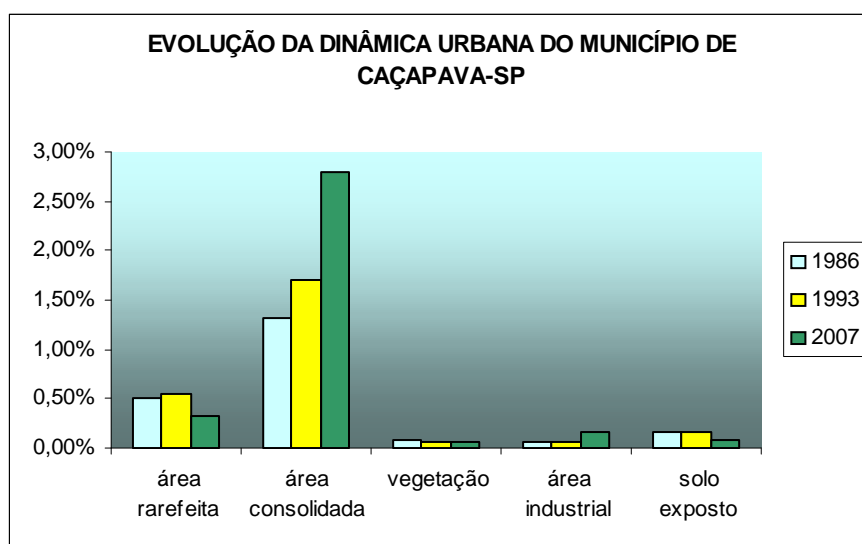


Gráfico 1: Evolução da mancha urbana nos períodos de 1986,1993 e 2007 no município de Caçapava-SP

Desta forma foram obtidas as classes apresentadas no gráfico acima: **área consolidada** (região com grande concentração de construções/ocupação); **área não consolidada** (grande presença de lotes com poucas áreas construídas); **área industrial** (região que apresenta presença marcante de indústrias); **vegetação** (áreas verdes presentes na área urbana do município); **solo exposto** (áreas sem cobertura vegetal).

Foram consideradas como áreas de proteção permanente (APP), apenas as áreas que margeiam os cursos d'água, em uma faixa de 100 metros da margem direita e 100 metros da margem esquerda. Este fato se deu devido a largura do rio, conforme estabelecido pelo Código Florestal.

Após a análise e interpretação para o ano de 1986, constatou-se 4,85km<sup>2</sup> (1,31%) de área consolidada. Constatou-se também que na região norte do município observou a presença de solo exposto, porém não há invasão desta classe nas áreas de proteção permanente, e também não se verificou presença de mata ciliar. Portanto esta região em 1986 era considerada pela prefeitura municipal, como zona rural. Em 1986 ainda não existia nenhum planejamento urbano para o município.



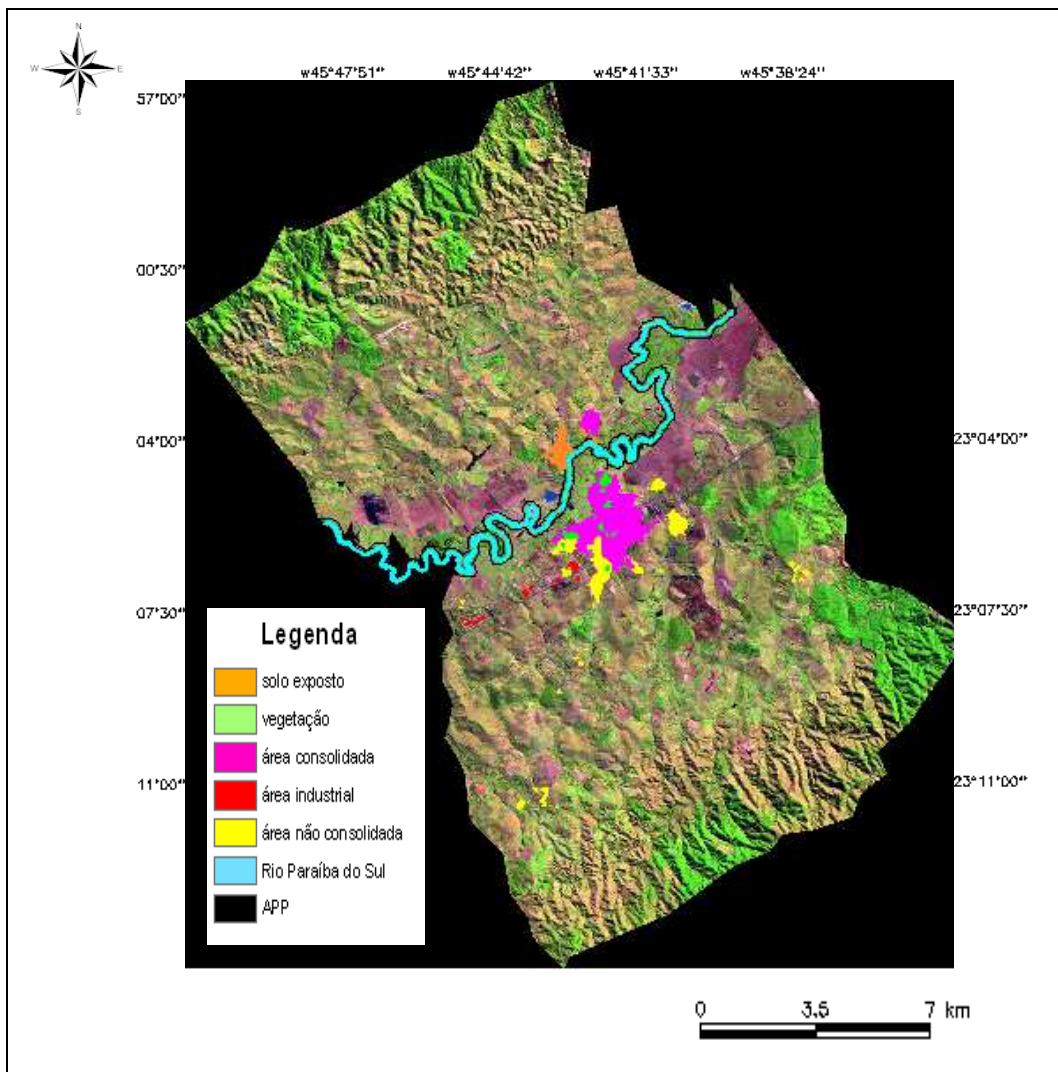


Figura 9: Análise do avanço da mancha urbana em áreas de proteção permanente no município de Caçapava-SP

No ano de 1993, o município apresentou um crescimento da área urbana na região norte, o qual sofreu uma transição de solo exposto para área não consolidada, apresentando um início de uma ocupação consolidada.

Com o cruzamento das informações do mapa de uso e ocupação do solo com o mapa de distâncias, foi possível identificar a invasão da mancha urbana em áreas de APP, resultando em 0,002 Km<sup>2</sup> em APP, a qual corresponde a 7,4% em relação a invasão total em áreas de proteção do município na região norte (figura 10).



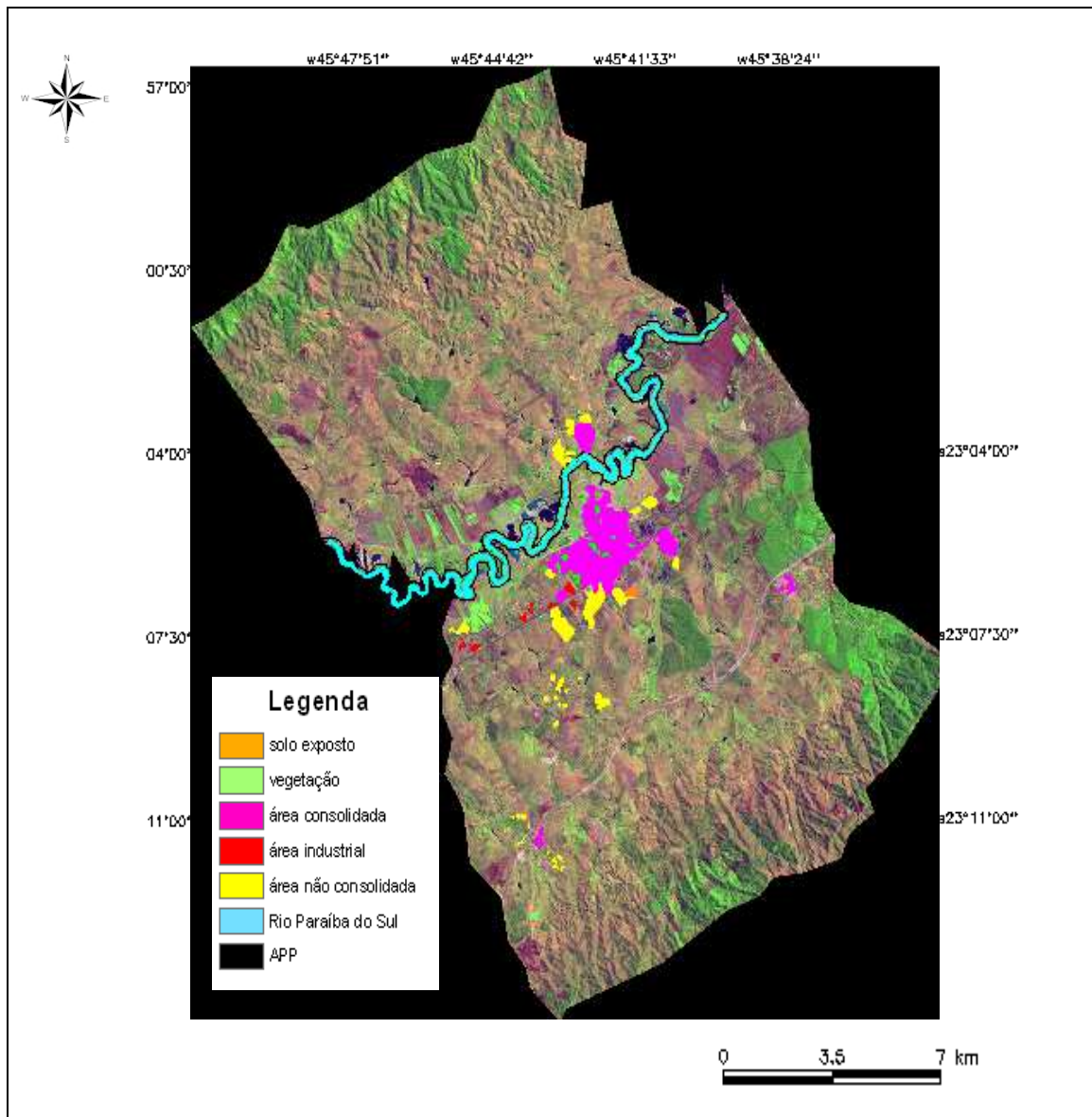


Figura 10 :Mapa do avanço da mancha urbana em áreas de proteção permanente no município de Caçapava-SP em 1993

Neste período, o município ainda não era munido de um plano diretor ou de uma lei de zoneamento cujo objetivo é a regulamentação e organização do espaço urbano. Apenas em 1999, passou a vigorar um projeto de lei complementar nº 109 de 04/01/1999, que visava atingir tais objetivos propostos acima. Constatou-se que a falta de informações atualizadas das situações de ocupação frente ao meio físico e a falta de instrumentos legais, foram os principais responsáveis pela degradação das áreas de APP. Em 2007 foi promulgada a lei de zoneamento municipal nº 254, cujo objetivo foi de organizar o território em zonas, considerando as áreas de proteção permanente (APP's). Constatou-se neste trabalho que a região norte do município foi considerada pelos planejadores como “zona de expansão urbana norte” o que demonstra que nesta

nova lei de zoneamento, os organizadores continuaram com as omissões do passado, assim não levando em consideração as peculiaridades desta região.

No ano de 2007, a área consolidada do município passou de 6,30 Km<sup>2</sup> (1,70%) em 1993, para 10,37 km<sup>2</sup> (2,80%), conforme mostra o gráfico 1. No entanto este crescimento já deveria ser ordenado e planejado, pois tinha como base o projeto de lei de 1999, isto só fez refletir a continuidade de fiscalização ou do cumprimento das leis que regem o município. Este fato faz-se perceptível pela concretização do avanço da mancha urbana em áreas de APP's, o que resultou em um avanço de 0,027 km<sup>2</sup> nas respectivas áreas, e principalmente na região norte do município, a figura 10 ilustra o resultado encontrado.

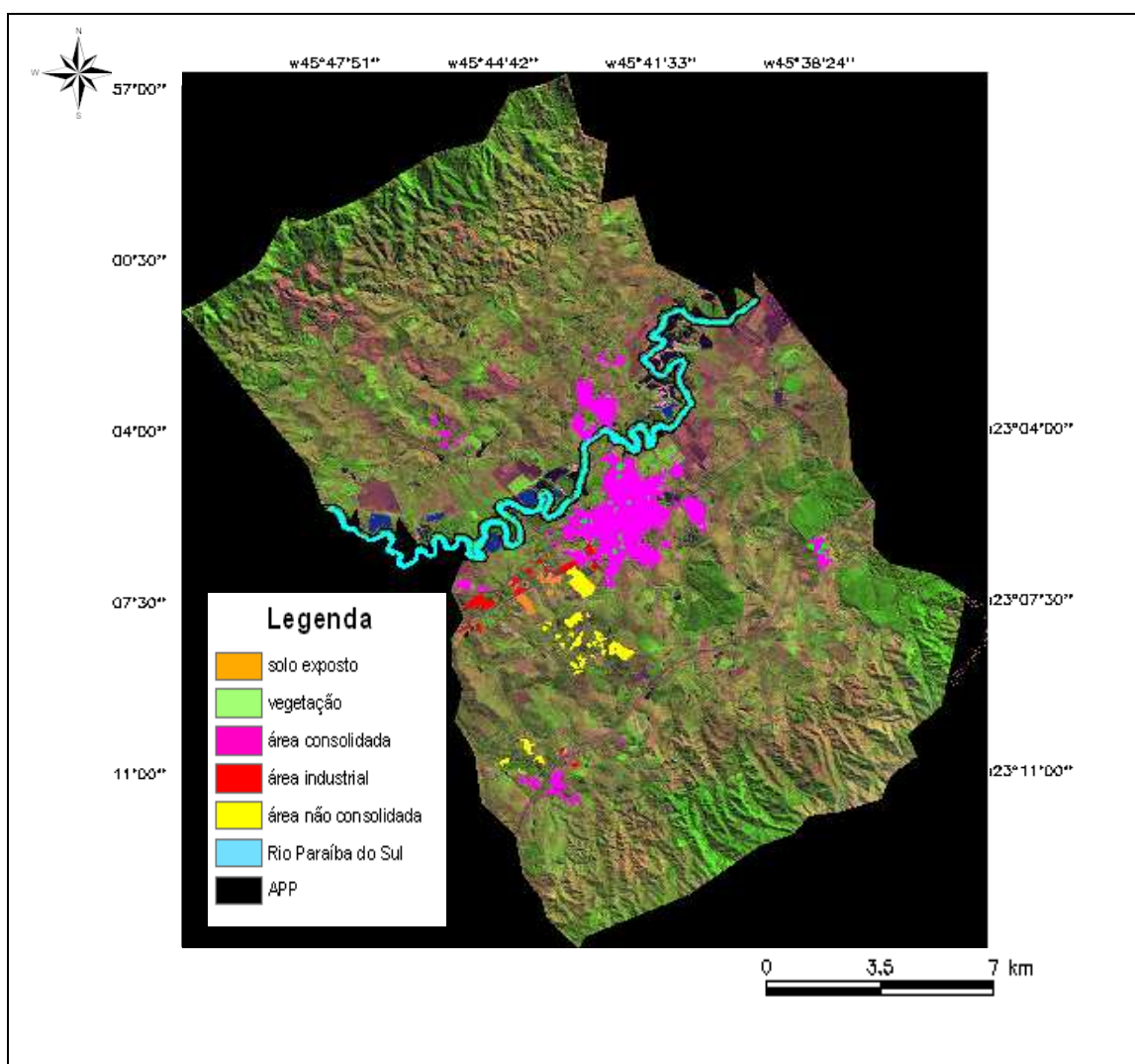


Figura 10: Mapa de uso e ocupação do solo em cruzamento com o mapa de distâncias para análise do avanço da mancha urbana em APP.

Desta forma entre 1993 e 2007 houve um acréscimo de aproximadamente 92,6% do avanço da mancha urbana em áreas que pela lei federal 4771/65 deveriam ser protegidas, o que indica a falta de definição de diretrizes para o uso e ocupação do solo urbano.

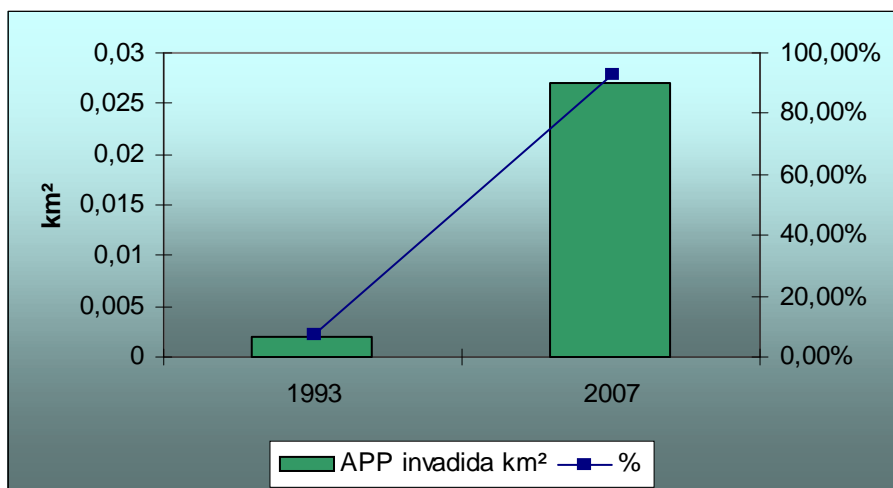


Gráfico 2: Avanço da mancha urbana em áreas de proteção permanente (APP), no período de 1993 à 2007, na região norte do município de Caçapava

Com o mapeamento, também foi possível observar os vetores de crescimento das áreas urbanas no município, os quais se deram no sentido Norte e Sudoeste, devido ao incentivo das políticas públicas municipais, constando na Lei Complementar nº 254.

## 7. CONCLUSÃO

A expansão urbana cada vez mais acelerada em setores periféricos associados à falta de fiscalização por parte dos órgãos públicos, esta conduzindo a um processo de degradação, o qual poderá ser irreversível. No entanto a Lei Complementar nº 254, a qual deveria atender entre outros, os pressupostos da preservação e conservação do meio ambiente principalmente em APP, não esta sendo cumprida, tanto pelos órgãos públicos, o qual seria o principal agente de fiscalização e também pelo setor privado, representado pelos construtores e loteadores.

Verificamos neste trabalho, que apesar da vigência da lei 4771/65, as APP foram ocupadas de forma indiscriminada Este fato é devido, principalmente a falta de vontade do poder público de se fazer cumprir a lei, permitindo que os interesses econômicos dos proprietários de terra e dos grandes agentes imobiliários prevaleçam sobre os interesses sócio-ambiental. A necessidade do cumprimento dos instrumentos que regem um município visa trazer uma melhor qualidade de vida para toda população, por outro lado, o não cumprimento destes instrumentos visa apenas trazer uma melhor qualidade de vida para uma pequena parcela da população, normalmente estes pertencentes a uma classe social mais abastada. Cabe salientar que as ferramentas utilizadas neste trabalho são de uso público, oferecido gratuitamente o que não justifica

qualquer tipo de argumentação da não utilização da mesma, seja por parte do poder público quanto do privado.

## **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

BASTOS, Rodrigo Alves de Brito. *Áreas de fragilidade ambiental: uma abordagem metodológica para áreas de expansão urbana com risco potencial à erosão. Estudo de caso: bairro Urbanova – São José dos Campos /SP*. Dissertação de Mestrado em Planejamento Urbano e Regional. Univap. São José dos Campos. 2006.

CÓDIGO FLORESTAL 4771/65. [www.lei.adv.br/4771-65.htm](http://www.lei.adv.br/4771-65.htm)

DA CUNHA, Sandra Baptista; GUERRA, Antonio José Teixeira – *Geomorfologia: Exercícios, Técnicas e Aplicações*. capítulo 3. p. 103-107.

CAÇAPAVA, Prefeitura Municipal. *Lei Complementar nº254*, ano 2007. site: [www.cacapava.sp.gov.br/planodiretor](http://www.cacapava.sp.gov.br/planodiretor)

FLORENZANO, Tereza Gallotti. *Imagens de Satélite para Estudos Ambientais*-cdd.621.3678. Editora Oficina de Textos. São Paulo –2002

KURKDJIAN, Maria de Lourdes Neves de Oliveira, *Um método para a identificação e análise de setores residenciais urbanos homogêneos, através de dados de sensoriamento remoto, com vistas ao planejamento urbano*. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. 1986.

MORAES, Caria Elisabete. *Fundamentos sobre Sensoriamento Remoto*. capítulo 1- INPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais .São José dos Campos. 2002 [http://mtcm12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2005/06.14.12.18/doc/CAP1\\_ECMoraes.pdf](http://mtcm12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2005/06.14.12.18/doc/CAP1_ECMoraes.pdf)

MOREIRA, Mauricio Alves. *Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação*. 1º edição. São José dos Campos-SP. 2001

NETO,Romeu Simi, *Caracterização do Município de Caçapava e Área de Estudo*,Inpe p.63-89

NOVAES JUNIOR, René Antonio. *Metodologia para Caracterização Sócio-Econômica do Espaço Construído Utilizando Geotecnologias*. In: Anais Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, SC 21-26 abril, 2007, Inpe, p.5435-5442

TAUK-TORNISIELO, Samia Maria;GOBBI,Nivar;FORESTI,Celina; LIMA,Solange.T. *Análise Ambiental: estratégias e ações*. UNESP-Universidade Estadual Paulista”Júlio de Mesquita Filho”-Centro de Estudos Ambientais