

WESLEI ASSIS DA SILVA

ANÁLISE DAS ALTERAÇÕES NA COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE
ARACRUZ (ES) NO PERÍODO DE 1977 A 2005.

Trabalho apresentado ao Departamento de Artes e
Humanidades da Universidade Federal de Viçosa
como parte das exigências para a conclusão do
curso de Bacharelado em Geografia

Orientador

Prof. André Luiz Lopes de Faria

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2006

ATA No. _____ DA APRESENTAÇÃO DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO
NECESSÁRIA À CONCLUSÃO DO CURSO DE GEOGRAFIA

Às 14:00 horas do dia 21 de dezembro de 2006, a Comissão Examinadora de Trabalho de Graduação, cujos membros estão mencionados abaixo, reuniu-se nas dependências do Campus da Universidade Federal de Viçosa para julgar o trabalho do(a) estudante WESLEI ASSIS DA SILVA, matrícula nº 45243, intitulado ANÁLISE DAS ALTERAÇÕES NA COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE ARACRUZ (ES) NO PERÍODO DE 1977 A 2005, requisito necessário à conclusão da disciplina obrigatória GEO 481 – Monografia e Seminário do curso de Geografia da Universidade Federal de Viçosa. Ao abrir a seção, o(a) Presidente da Comissão, após dar a conhecer aos presentes os procedimentos a serem adotados na apresentação, passou a palavra ao estudante que passou a apresentar seu trabalho. Em sessão pública, após a exposição, o estudante foi argüido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora tendo como resultado:

- () Aprovação;
- () Aprovação condicionada a satisfação das exigências constantes no verso desta folha;
- () Reprovação

Lavrada pelo(a) Presidente da Comissão, a presente ata é assinada pelos membros da Comissão e pelo(a) estudante que estão de acordo com as informações nela contida.

Viçosa, 21 de dezembro de 2006 .

Orientador-Presidente da Comissão: Prof. André Luiz Lopes de Faria

Membro da Comissão: Prof. Patrício Aureliano Silva Carneiro

Membro da Comissão: Marcelo Oliveira Latuf

Weslei Assis da Silva

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE TABELAS.....	vi
1. INTRODUÇÃO.....	7
2. HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ARACRUZ.....	9
3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO DE ARACRUZ.....	11
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
4.1. Os Sistemas de Informações Geográficas e as Análises Espaciais.....	15
4.2. O Sensoriamento Remoto.....	17
4.2.1. SRTM.....	19
4.2.2. LANDSAT.....	20
4.2.3. CBERS.....	20
4.3. A Questão do Eucalipto no Município de Aracruz.....	20
5. MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
6.1. Floresta de Tabuleiro.....	29
6.2. Floresta Litorânea.....	30
6.3. Plantio Industrial (Eucalipto).....	31
6.4. Pastagens.....	32
6.5. Área Urbana.....	32
6.6. Manguezais.....	32
6.7. Área Agrícola.....	33
6.8. Área Industrial.....	33
6.9. Alagados.....	33

6.10. Áreas de Mineração.....	34
6.11. Áreas de Preservação Permanente.....	34
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
9. ANEXOS.....	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Limites do Município de Aracruz.....	12
Figura 2 - Modelo Digital de Elevação do Município de Aracruz.....	13
Figura 3 - Terminal Privativo de Uso Misto.....	21
Figura 4 - Mapa de Uso e Ocupação do Município de Aracruz (ES) no ano de 1977...	27
Figura 5 - Mapa de Uso e Ocupação do Município de Aracruz (ES) no ano de 2005...	28
Figura 6 - Áreas de Mata Nativa no Município de Aracruz no ano de 2005.....	35
Figura 7 - Áreas de Preservação Permanente no Município de Aracruz	36
Figura 8 - Áreas de Preservação Permanente mantidas no Município de Aracruz.....	37
Figura 9 - Áreas de Conflito no Município de Aracruz em 2005.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação das bandas da imagem MSS LANDSAT 2.....	23
Tabela 2 - Relação das bandas da imagem CCD CBERS.....	23
Tabela 3 - Áreas de Preservação Permanente.....	24
Tabela 4 - Áreas referentes aos padrões identificados no Município de Aracruz.....	29
Tabela 5 - APPs no Município de Aracruz, segunda a Legislação Ambiental.....	39

1. INTRODUÇÃO

Atividades antrópicas sempre causaram alterações em maior ou menor grau no ambiente natural no decorrer dos tempos. As atividades industriais muitas vezes foram responsáveis por grande parte destas mudanças. O município de Aracruz no Estado do Espírito Santo enquadra-se entre estas áreas que apresentaram mudanças significativas em sua configuração territorial após a implantação de uma grande Indústria.

Configuração territorial é definida por Santos (2002) como o conjunto de elementos naturais e artificiais que fisicamente caracterizam uma área, distinguindo-se do termo paisagem que seria a porção desta configuração territorial que é possível abarcar com a visão.

Como uma base industrial de grande porte provoca a alteração de vários destes elementos naturais para sua operacionalidade e também a criação de elementos artificiais, é correto afirmar que este estudo aborda um quadro de modificação da configuração territorial do município de Aracruz. Isso por que este município recebeu no ano de 1967 a empresa Aracruz celulose S. A., que além das típicas implicações econômicas, sociais e ambientais causadas pela implantação de uma Indústria de grande porte em uma pequena cidade, tem na questão da obtenção da matéria prima um fator de transformação ambiental bastante expressivo, uma vez que a partir deste momento passou a haver um processo de reflorestamento homogêneo por *Eucalyptus Grandis* de grandes proporções causando alterações significativas no município e várias implicações que serão discutidas no decorrer deste estudo.

Sendo assim, esta pesquisa tem como objetivo geral diagnosticar as principais mudanças ocorridas na cobertura vegetal do município de Aracruz com a implantação da empresa Aracruz Celulose no período de 1977 a 2005.

O primeiro capítulo do trabalho corresponde ao histórico de ocupação do Estado do Espírito Santo e, em especial, do município de Aracruz. Abordando temas como colonização e sucessão de ciclos econômicos, este capítulo procura através da história da região identificar os fatores que proporcionaram a configuração atual do uso do solo e da cobertura vegetal, economia e questão ambiental.

O segundo capítulo constitui-se na caracterização do município, buscando o levantamento das características físicas da região, como localização, tipos de solo, relevo, clima e cobertura vegetal nativa que darão base às análises e discussões a respeito da área de estudo posteriormente.

O terceiro capítulo trabalha com o referencial teórico, onde se tem um levantamento das obras, idéias, conceitos e temas essenciais para o embasamento necessário para as discussões feitas no decorrer do estudo. O referencial teórico conta com informações de base técnica indispensáveis para o levantamento da base de dados, produção de materiais cartográficos e sua interpretação.

A pesquisa baseou-se no geoprocessamento e sensoriamento remoto, buscando conhecer seus princípios, técnicas, formas de utilização e, principalmente, suas contribuições para as análises espaciais, já que esta característica é fundamental para o desenvolvimento do presente estudo.

Dentro deste contexto enquadram-se também as informações pesquisadas a respeito dos programas e sensores utilizados na obtenção das imagens, que serviram como base para elaboração de materiais os quais forneceram informações essenciais para as análises realizadas e com isso a conclusão do estudo.

Como a questão da implantação da empresa Aracruz Celulose S. A. é o foco deste estudo, também se tornou necessário para a elaboração do referencial teórico o levantamento de obras que tratassem da questão do eucalipto para fundamentar as discussões presentes no estudo a respeito deste tipo de atividade econômica. Para isto foram consultadas tanto obras de autores favoráveis a esta atividade como autores contrários, buscando o máximo de elementos possíveis para subsidiar esta discussão.

O quarto capítulo se trata dos materiais e métodos utilizados na realização do estudo. Este capítulo procura explicitar as técnicas adotadas e a origem dos dados utilizados para o embasamento das análises e especialmente das conclusões obtidas com o processamento dos dados levantados e produzidos no decorrer do estudo.

O quinto capítulo, resultados e discussões, é composto pelas análises feitas sobre a base de dados bem como os materiais produzidos. Neste capítulo foram realizadas as discussões sobre os resultados obtidos com a pesquisa buscando atingir os objetivos propostos. Estas discussões foram baseadas no estudo das alterações do uso do solo no município de Aracruz, bem como na análise do uso do solo atual em relação à legislação ambiental, no que diz respeito à Área de Preservação Permanente (APP).

Por fim, o sexto e o sétimo capítulos tratam, respectivamente, das Considerações Finais, onde se tem uma breve reflexão sobre os resultados obtidos através das pesquisas e análises presentes no decorrer do estudo realizado, e as referências bibliográficas, onde são disponibilizadas as referências de todas as obras consultadas para a realização do estudo.

Através desta estrutura descrita o estudo procurou levantar o maior número de informações relevantes em relação ao tema e trabalhar estas da melhor forma possível, buscando uma análise precisa da situação para atingir os objetivos que foram propostos.

2. HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ARACRUZ

A região que hoje compõe o Estado do Espírito Santo teve sua colonização iniciada por volta do ano de 1535, ano que datam as primeiras expedições na região. Como em outras regiões do país os primeiros anos foram marcados por conflitos entre portugueses e nativos, uma vez que a área era habitada por várias tribos indígenas que foram responsáveis por fortes influências na cultura capixaba que ainda hoje podem ser observadas. (SALVADOR, 1994). Estes confrontos foram marcantes na história da fundação da cidade de Vila Velha e posteriormente a cidade de Vitória que veio a ser a capital deste Estado. Ainda em concordância com as outras regiões do Brasil, o início da ocupação do Estado esteve ligado à produção de cana-de-açúcar, que seguiu por vários anos.

Estima-se que originalmente o Estado do Espírito Santo possuía cerca de 87% de seu território coberto por Mata Atlântica. A floresta abundante existente no Estado permitiu com que em um primeiro momento, as regiões norte e centro-serrana funcionassem como uma “barreira verde”. A intenção era de proteger as regiões ricas em ouro de Minas Gerais durante o ciclo da mineração, desta forma procurava-se dificultar o tráfico de ouro, limitando os acessos das cidades mineiras ao Oceano Atlântico (SCHETTINO, 2000). A manutenção desta vegetação acabou por retardar em parte o processo de ocupação e o desmatamento da Mata Atlântica no Estado, principalmente a parte norte, no entanto este processo ocorreu de forma bastante agressiva e acelerada posteriormente.

Diferente do norte a região sul do Estado, que possui um relevo montanhoso e clima mais ameno, apresentou um processo de ocupação mais intenso caracterizado por uma imigração predominantemente italiana e pela cafeicultura. Estes fatores tiveram um papel importante na fundação de várias cidades ao longo do Rio Itapemirim e sua posterior interiorização, sendo que cidades, tais como Castelo, Venda Nova do Imigrante, Pedra Azul e Domingos Martins, entre outras da região sul do Estado possuem grande presença de descendentes e aspectos culturais que remetem à Itália. (ZANDONADI, 1992).

A partir de 1850 o Estado teve um grande impulso para a ocupação com a expansão cafeeira. As regiões norte e centro-serrana, quando comparadas à região Sul, continuavam com baixo nível de ocupação e com uma área de Mata Atlântica expressiva, porém a

expansão seguia com o incentivo do Estado que fornecia porções de terra para colonos interessados em produzir café na região (SCHETTINO, 2000).

A região norte do Espírito Santo só passou a ter consolidado seu processo de ocupação após o ano de 1928 com a construção da ponte Floriano Havidos sobre o Rio Doce no município de Colatina (SCHETTINO, 2000). O Rio Doce nasce no Estado de Minas Gerais na Serra da Mantiqueira, corta o Espírito Santo no sentido oeste-leste, chegando pelo município de Baixo Guandu e desaguando no Oceano Atlântico. (ZUNTI, 1982). Esta ligação proporcionada pela construção da ponte permitiu um contato maior entre o Estado e os municípios da região leste de Minas Gerais além do caminho para o extremo norte do Estado e para a Bahia, acelerando o processo de ocupação da região norte do Estado.

Com os ciclos de alta e baixa nos preços do café, a região norte do Estado passou por períodos caracterizados pela retirada maior ou menor de Mata Atlântica para o cultivo de café e posteriormente abandono das áreas desmatadas e criação de pastagens. Em um momento mais crítico o ciclo de retirada de mata, transformou-se, em várias regiões, em um ciclo que consistia somente na retirada da vegetação e criação de áreas de pastagens logo em seguida. Este fato deveu-se ao agravamento da crise do café, fazendo com que a exploração madeireira surgisse como alternativa para a crise durante a década de 60. O crescente desmatamento ocorrido no Estado só passou a ser freado a partir de 1966 com a adoção de uma política de incentivos fiscais para o setor florestal, vendo no reflorestamento uma alternativa para a geração de riquezas, empregos e impostos (SCHETTINO, 2000).

É dentro deste contexto que se enquadra a área de estudo, o município de Aracruz. Este município se localiza na região norte do Estado e como os seus vizinhos passou por todos estes processos citados, sendo verificadas formas distintas de utilização de recursos, produção e configurações territoriais no decorrer dos anos. Aracruz se destaca por ser onde se localiza uma das maiores responsáveis pelo último processo descrito, a empresa Aracruz Celulose, que realiza o reflorestamento para a produção de celulose, provocando várias alterações ambientais e econômicas na região.

O Município de Aracruz teve sua origem com a fundação de um pequeno aldeamento na foz do Rio Piraquê-Açú em 1556. Com o nome de Aldeia Nova, dado pelos jesuítas fundadores, o objetivo era conquistar a terra e evangelizar os índios da região (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ, 2006).

Assim como as regiões vizinhas o município de Aracruz passou a ser efetivamente ocupado com a chegada de imigrantes italianos para a produção de café muitos anos depois, datando de 1832 as primeiras chegadas destes imigrantes.

Em 03 de abril de 1848, a Resolução 2 cria o Município de Santa Cruz (hoje Aracruz), com sede na Vila de Santa Cruz. Em 18 de março de 1891, a Vila de Santa Cruz é elevada à categoria de Cidade pelo Decreto Estadual 19, possuindo o Porto Fluvial mais movimentado e por onde escoavam as riquezas da região na época. A construção da Estrada de Ferro Vitória a Minas e da BR-101, entretanto, diminuiu o movimento e a importância do Porto de Santa Cruz passou a ser reduzida. (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ, 2006).

Em 1943, uma resolução da comarca municipal transfere a sede do município para o povoado de Sauassú. Em 31 de dezembro desse mesmo ano, pelo decreto 15.777, o município de Sauassú passa a denominar-se Aracruz. Atualmente o município de Aracruz é dividido em Santa Cruz, Riacho, Guaraná e Jacupemba. (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ, 2006).

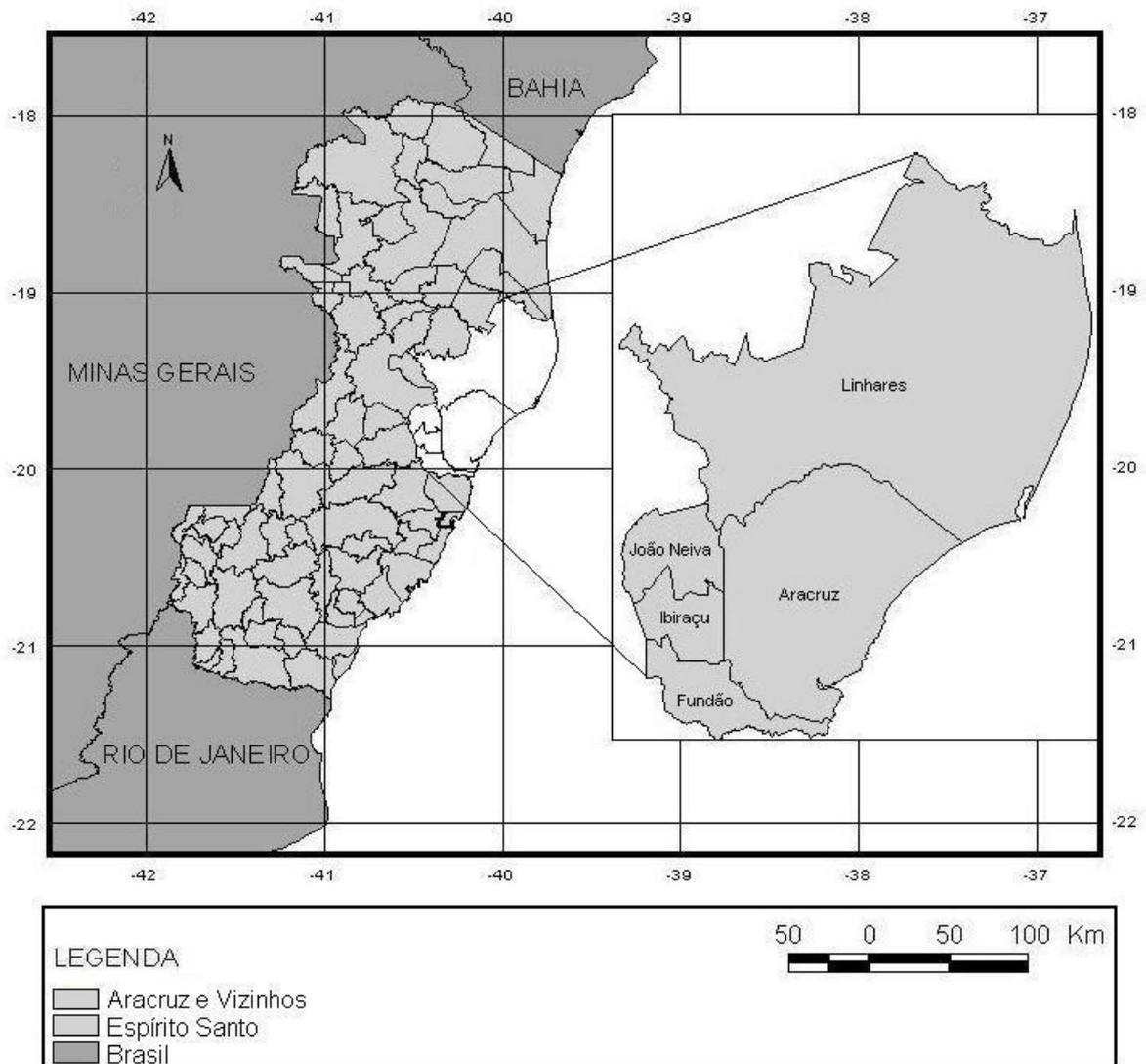
Em novembro de 1967 inicia-se a implantação dos primeiros plantios de eucalipto e em Abril de 1972 a Fundação da Aracruz Celulose, ocorrendo em setembro de 1978 a partida da primeira unidade de produção e a Criação do Portocel em Janeiro de 1985. (ARACRUZ CELULOSE, 2006). Atualmente, a empresa é a principal produtora de pasta branqueadora de eucaliptos, utilizada para fabricação de papel, sendo que em 1995 era responsável pela produção de 21% deste produto no mundo (ARACRUZ CELULOSE, 1997 apud RODRÍGUEZ, 2006).

3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO DE ARACRUZ

O município de Aracruz fica localizado a 83 quilômetros da capital Vitória entre as latitudes 19°39' 00" e 20° 00' 05 sul e as longitudes 43° 43' 30" e 44° 00' 00" Oeste, ao norte do estado do Espírito Santo, ocupando uma área de 1.426,83 km². Este município pertence à micro-região Pólo Linhares de acordo com a Lei 5.120 de 30/11/95 (DOE 01/12/95) alterada pelas leis: Lei 5.469 de 22/09/97(DOE 23/09/97), Lei 5.849 de 17/05/99 (DOE 18/05/99) e Lei 7.721 (DOE 14/01/04) (GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, 2006).

Aracruz faz divisa ao norte com o município de Linhares, ao sul com Fundão, ao leste com o Oceano Atlântico e ao oeste com João Neiva e Ibraçu (Figura 1).

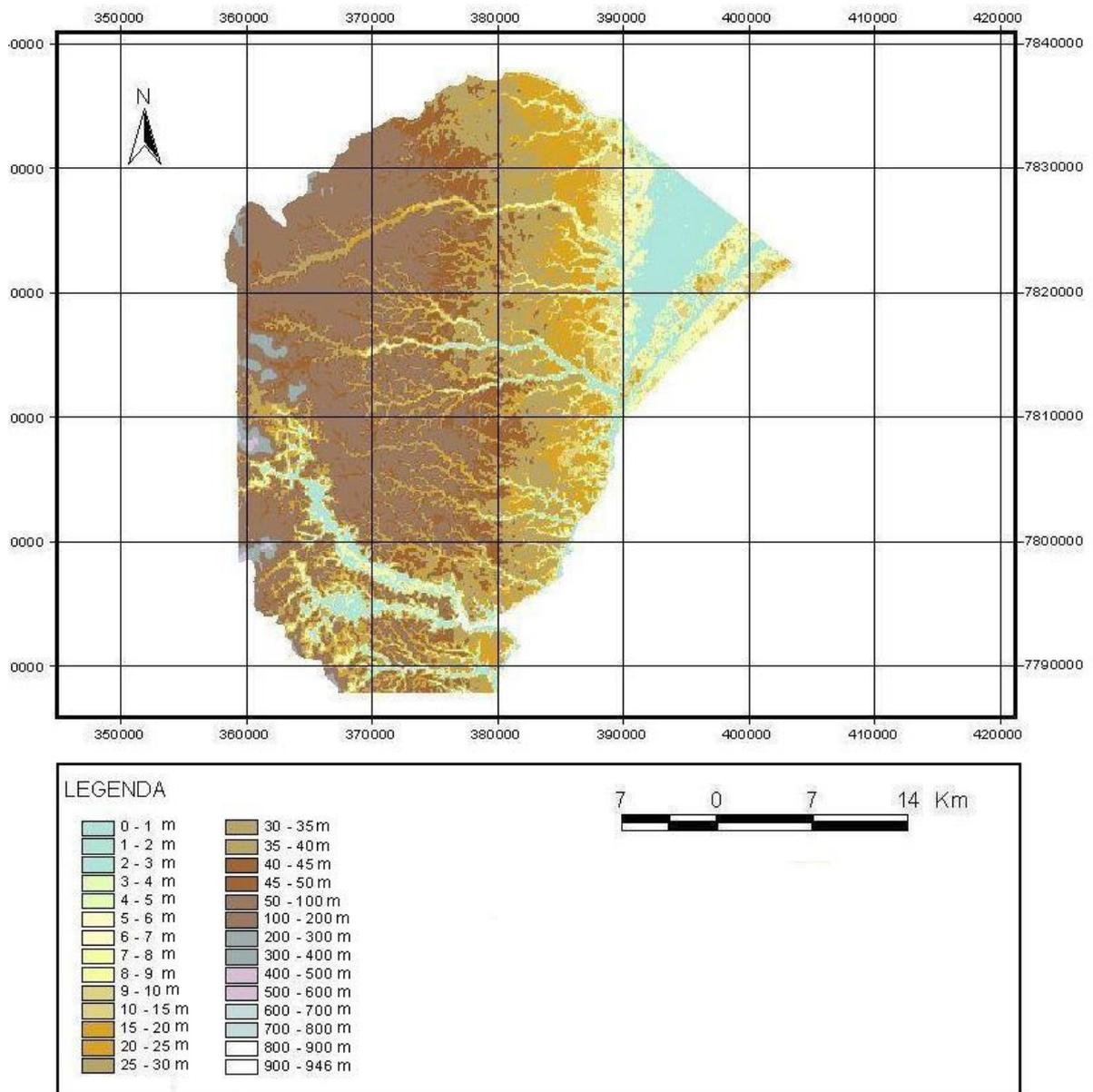
FIGURA1: Limites do Município de Aracruz



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Solos UFV (Labgeo), 2006

Em relação à geologia o Município de Aracruz pertence ao Grupo Barreiras, formados a partir de um intenso processo de pediplanação do relevo desta região. Este grupo tem sua localização se estendendo do norte do Estado do Rio de Janeiro até áreas do Estado do Maranhão. Ele é representado predominantemente por arenitos feldspáticos e arcóseos, aos quais se intercalam lentes de argila arenosa. O relevo se apresenta na forma de tabuleiros, com vales rasos e extensas áreas aplainadas (RADAMBRASIL, 1987 apud XAVIER, 1998), conforme pode ser verificado com a observação do Modelo Digital de Elevação (Figura 2).

FIGURA 2: Modelo Digital de Elevação do Município de Aracruz.



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Solos UFV (Labgeo), 2006

As áreas aplainadas correspondem à área do município caracterizada por formações quaternárias resultantes de sedimentos depositados pelo mar ou cursos d'água, fazendo parte

da grande planície quaternária costeira onde se verifica a presença de praias com areias monazíticas e terras raras. Nestas áreas verifica-se ainda a presença de uma faixa de restinga ao longo do litoral. (AMORIN, 1984).

Os Tabuleiros por sua vez são escarpas sedimentares litorâneos levemente inclinados em direção ao litoral. A região também apresenta camadas de arenito mole e argila do período Terciário. (AMORIN, 1984).

O município de Aracruz possui 86,94% de suas áreas com declividade abaixo de 30% e o relevo varia de plano a ondulado, logo a maior parte do Município correspondente à zona de planície moldada em sedimentos recentes (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ, 2006).

A cobertura vegetal original era representada predominantemente pela Floresta Ombrófila Densa, constituída pela floresta de planície e de encosta (RADAMBRASIL, 1987 *apud* XAVIER, 1998). Influenciada pelo relevo a vegetação primitiva também é classificada como Floresta de Tabuleiros e Floresta Litorânea, sendo a primeira uma vegetação com exemplares arbóreos de grande altura e diâmetro, podendo chegar a uma altura média de 30 m com árvores espaçadas e sub-bosque pouco denso, enquanto que a Floresta Litorânea possui exemplares de menor tamanho e diâmetro (AMORIN, 1984). As áreas de floresta nativa foram gradualmente alteradas pelas pastagens, culturas agrícolas e reflorestamento homogêneo, como será retratado posteriormente com a análise dos mapas de uso e ocupação. Cortam o município de Aracruz os Rios Piraquê-Açú e Piraquê-Mirim, Araraquara, Gimuhuna, Riacho e Comboios. (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ, 2006)

Quanto aos solos, estes são classificados como podzólico amarelo álico, epidistrófico, latossólico, A moderado, textura média/argilosa. Compreendem solos minerais, não hidromórficos, com horizontes B textural, principalmente relacionados aos sedimentos do Grupo Barreiras. Estes solos apresentam argila de atividade baixa, e drenagem de bem a moderadamente drenados. O horizonte A normalmente moderado, e com menor frequência A com texturas que variam de arenosa a franco argilo-arenosos. O horizonte B textural possui cores amareladas (bruno-amarelado, vermelho amarelado e bruno forte) com matizes 10YR a 5YR (RADAMBRASIL, 1987; EMBRAPA, 1995 *apud* XAVIER, 1998).

A região apresenta clima subúmido com médias térmicas variando de 20 a 25° C com precipitação anual média de 1.375 mm (ALMEIDA e SOARES, 1996 *apud* XAVIER, 1998).

As características de relevo citadas demonstram que o município de Aracruz possui condições favoráveis para o plantio industrial, tanto para o corte quanto para o transporte, por

tratar-se de uma área bastante plana. O clima úmido e a proximidade com o Oceano Atlântico são outras características físicas que contribuem para este tipo de atividade.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1. O Sistema de Informações Geográficas e as Análises Espaciais.

De acordo com Dolfuss (1973), cabe à Geografia o estudo das modalidades de organização, bem como a distribuição das formas e das populações sobre a superfície terrestre.

Ao longo dos anos verifica-se a sucessão de várias formas, correntes, idéias e grupos identificados em vários temas atribuídos aos Geógrafos em diferentes abordagens, tais como diferenciação espacial, paisagem, relações entre o homem e o ambiente e distribuição no espaço. Dentre estes temas se encontra também a questão do tema geométrico, caracterizado pelo uso de ferramentas matemáticas, tendo no mapa uma de suas formas de expressão (HAGGET *apud* DOLFUSS, 1973).

Nas últimas décadas, os Sistemas de Informações Geográficas passaram a constituir uma importante ferramenta para a identificação e análise dos padrões de ocupação identificados em determinados locais. A utilização das grandezas mensuráveis para a caracterização do espaço, no entanto, há muito tempo é alvo de críticas. Estas críticas partem da idéia de que, apesar dos resultados obtidos no estudo dos padrões espaciais, estes não seriam capazes de explicar os processos socioeconômicos subjacentes a estas distribuições, nem capturar o componente das ações e intenções dos agentes sociais (HARVEY 1998 *apud* CÂMARA, 2006). Os padrões identificados através da aquisição e análise de elementos quantitativos seriam reduzidos a apenas uma identificação da base geográfica onde é desenvolvida a vida social. A quantificação seria desta forma, uma maneira cômoda e imprecisa de se compreender relações complexas referentes ao espaço geográfico (SANTOS, 2002).

No entanto, de acordo com Moura (2000), a redução da importância da utilização dos recursos disponíveis através dos Sistemas de Informações Geográficas gera uma situação caracterizada pela ausência de dados para a análise espacial, ditando os caminhos na pesquisa geográfica. Segundo Secondini citado por Moura (2000), a tecnologia da informação acrescenta potencialidade às funções como aquisição e elaboração de informações, análise das

informações, formulações de previsões, geração de propostas de controle do sistema e identificação de soluções aos problemas que se apresentam.

Os benefícios relacionados à grande difusão do uso dos Sistemas e Informações Geográficas ainda seriam vistos na produção de inventários e apoio à prática do planejamento, uma vez que permite a definição física e análise quantitativa dos componentes sócio-econômicos, e até mesmo análises qualitativas, atribuindo pesos às características identificadas dentro de uma escala de valores estabelecida. Além disso, os Sistemas de Informações Geográficas, ao buscarem formas de trabalhar com as relações espaciais ou lógicas, tendem a evoluir do descritivo para o prognóstico, ou seja, lugar de simplesmente descrever elementos ou fatos, podem traçar cenários, simulações de fenômenos, com base em tendências observadas ou julgamentos de condições estabelecidas (MOURA, 2000).

A utilização dos Sistemas de Informações Geográficas requer, no entanto, certos cuidados, uma vez que é necessária uma preocupação constante com o seu objeto, buscando não se limitar somente aos dados, buscando uma explicitação dos procedimentos adotados em um trabalho consistente, lembrando que a natureza ocorre, quase sempre, como algo não-linear, necessitando atenção do pesquisador em relação à diversidade elevada de elementos com muitos graus de liberdade (CHRISTOFOLETTI, 1997 apud MOURA, 2000).

Desta forma o estudo buscou nos recursos dos Sistemas de Informações Geográficas obter dados que ajudassem na identificação e análise das diferentes configurações territoriais encontradas em Aracruz nos últimos anos, bem como a análise do atual uso do solo neste município, entendendo que estas informações são fundamentais para este tipo de análise e que apenas pela utilização dos SIG é possível visualizar este tipo de informação com um nível de precisão tão alto. Estas informações, no entanto, são parte de um processo que necessita de outros aspectos para a formulação do estudo, por isso o trabalho buscou uma análise também histórica para conseguir atingir os objetivos propostos.

Para compreender mais as contribuições que estas novas técnicas podem dar ao estudo das alterações das configurações territoriais, seguem breves comentários a respeito do Sensoriamento remoto, dos programas LANDSAT, CBERS, SRTM que contribuíram para a obtenção de dados e criação dos materiais utilizados, além de informações sobre a questão do eucalipto no Brasil e em especial em Aracruz, objetivando subsidiar as análises sobre esta atividade econômica no decorrer do estudo.

4.2. O Sensoriamento Remoto

Segundo Catelani *et al* (2003), as técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto (SERE) constituem um conjunto de ferramentas importantes no que diz respeito ao planejamento geográfico, bem como para a obtenção de dados utilizados no planejamento e zoneamento regional e municipal.

O Sensoriamento remoto pode ser entendido como um conjunto de “hardwares” e “softwares” utilizados na coleta e no tratamento de informações espectrais obtidas à distância de alvos na superfície terrestre (RODRÍGUEZ, 2000).

A maioria dos sensores utilizados para quantificar as radiações eletromagnéticas (REM) provenientes dos alvos na superfície da Terra utiliza como fonte de radiação o sol, exceto os que possuem suas próprias fontes de radiação, os sensores ativos que são os radares e laser (RODRÍGUEZ, 2000).

A REM é uma forma de carga elétrica que provoca perturbações no campo elétrico e magnético se propagando no vácuo (NOVO, 1989 apud RODRÍGUEZ, 2000). A reação entre a radiação e a matéria dependerá das propriedades elétricas e magnéticas do material. O resultado desta interação é o fracionamento da energia incidente em três componentes, sendo parte absorvida, parte transmitida e parte refletida para o espaço (RODRÍGUEZ, 2000).

Outro aspecto que precisa ser considerado no SERE são os tipos de resolução: A Espectral, que possibilita o estudo e a caracterização do comportamento espectral dos diferentes objetos encontrados na superfície, a Espacial onde é determinada a menor distância entre dois objetos que o sensor é capaz de identificar como diferentes entre si, a Radiométrica, que define a sensibilidade do sensor detectando a variação de energia em gradações de cinza e a Temporal que se refere à frequência na passagem do satélite sobre uma mesma área. (SIMONETT, 1983 apud RODRÍGUEZ, 2006).

A utilização de dados de SERE possui várias vantagens nos levantamentos do uso atual do solo, como o acesso a áreas de relevo acidentado e a periodicidade na obtenção de imagens visando o monitoramento de grandes regiões em escala global (FREITAS FILHO e MEDEIROS, 1993 apud RODRÍGUEZ, 2006). Com a evolução dos satélites de SERE, cada vez mais se tem uma evolução em diversas escalas temporais e espectrais permitindo o máximo de discriminação entre os alvos e sua vizinhança de uma forma rápida, econômica e eficiente para a detecção de vários ambientes da superfície terrestre (RIBEIRO, 1998 apud RODRÍGUEZ, 2006).

Segundo Rodríguez (2006), o Comportamento espectral dos alvos está inteiramente associado às interações da REM com o alvo ou objeto na superfície terrestre refletindo, absorvendo e transmitindo essa mesma radiação em diferentes proporções de acordo com suas propriedades bio-físico-químicas. Os diferentes comportamentos espectrais de cada material permitem a diferenciação por meio de interpretação visual dos padrões de imagem, como foi o procedimento utilizado para a elaboração dos mapas de uso e ocupação (Figura 4 e Figura 5) que serão retratados posteriormente.

Segue adiante informações sobre o comportamento espectral em alguns alvos que foram identificados na área de estudo:

- Vegetação: O comportamento espectral da vegetação ocorre de forma diferente entre as folhas independentes e o dossel (PONZONI e SHIMABUKURO, 1991 *apud* RODRÍGUEZ, 2006). As propriedades espectrais de uma folha se correlacionam com sua composição, morfologia e estrutura interna, e podem variar com a sua idade dentro do mesmo grupo genético (KUMAR, 1972, *apud* RODRÍGUEZ, 2006).

O dossel é composto pelo conjunto de diferentes tipos de elementos da vegetação como: folhas, galhos, frutas, flores etc. (GOEL, 1988 *apud* RODRÍGUEZ, 2006). A interação da REM com a cobertura vegetal é complexa devido aos próprios parâmetros que compõem a arquitetura do dossel e o fato de ele ser geralmente composto por diferentes espécies vegetais (RODRÍGUEZ, 2006). Esta característica de interação da REM com o dossel foi essencial para a diferenciação das matas nativas das plantações de eucalipto para a elaboração dos mapas de uso e ocupação, uma vez que o dossel no primeiro caso é formado por várias espécies vegetais, enquanto que no segundo trata-se de algo muito mais homogêneo, permitindo assim sua diferenciação.

O fluxo de radiação solar incidente sobre um dossel é constituído por duas partes, sendo a primeira uma fração da radiação que não é nem absorvida nem espalhada pela atmosfera, denominada fluxo direto, e outra fração espalhada pela atmosfera na direção descendente e que incide sobre o dossel de forma difusa, denominada de radiação difusa ou do céu. (RODRÍGUEZ, 2006).

- Solos: Os principais parâmetros que influenciam o comportamento espectral são umidade, matéria orgânica, granulometria, óxidos de ferro, material de origem, mineralogia de argila (RODRÍGUEZ, 2006). Estas características não tiveram muita relevância para a realização dos mapas de uso e ocupação, pois não era objetivo diferenciar os tipos de solo e sim a presença ou não de vegetação.

- Culturas Agrícolas: O comportamento espectral das culturas agrícolas é bastante distinto devido às suas próprias propriedades específicas e também às suas condições físicas como: déficit hídrico, senescência, floração, estresse, doenças, ataque de pragas, etc. As culturas agrícolas apresentam ainda uma baixa reflectância no período de plantio, pois como ainda são muito jovens e tem poucas folhas, o solo é quem reflete mais REM do que a cultura. Esta condição é modificada quando a cultura atinge seu ápice no desenvolvimento e cobre todo o solo passando a ter uma alta reflectância (RODRÍGUEZ, 2006).

Segue adiante informações referentes aos programas que forneceram parte do material necessário para a conclusão do estudo:

4.2.1. SRTM

O *Shuttle Radar Topographic Mission* (SRTM) foi um projeto cooperativo entre a NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), NGA, (*National Geospatial – Intelligence Agency*), DLR (*German Aerospace Center*) e ASI (*Italian Space Agency*) com o objetivo de lançar a Missão Topográfica por Radar Interferométrico (SRTM) fornecendo as bases para se gerar um Modelo Digital de Elevação (RODRÍGUEZ, 2006).

Diferente das outras a Interferometria por Radar é uma técnica de imageamento ativa, ou seja, o radar emite um sinal através de uma antena central e registra as características do retorno do sinal. O retorno é capturado em duas outras antenas que ficam alocadas a uma certa distância uma da outra, as quais são comparadas entre si, gerando o modelo de elevação. (MELGAÇO, 2005 *apud* RODRÍGUEZ, 2006).

A Missão Topográfica por Radar Interferométrico foi realizada no período de 11 a 22 de fevereiro de 2000, a qual coletou cerca de 12,4 Terabytes de dados brutos sobre a topografia de 80% das áreas emersas do planeta (INFOGEO, 2004 *apud* RODRÍGUEZ, 2006).

O uso de imagens SRTM foi essencial para a elaboração do Modelo Digital de Elevação (MDE) da área de estudo para a diferenciação das formas de relevo, bem como para a delimitação de parte das Áreas de Preservação Permanente (APP's).

4.2.2. LANDSAT

O programa Landsat foi desenvolvido pela NASA (National Aeronautics and Space Administration) no início dos anos 70 e fez o lançamento de pelo menos sete satélites, sendo que atualmente encontra-se em operação o Landsat 5 e o Landsat 7. O objetivo era de coletar dados sobre os recursos naturais renováveis e não-renováveis da superfície terrestre (NOVO, 1989 *apud* RODRÍGUEZ, 2006).

4.2.3. CBERS

No ano de 1988, o governo do Brasil através do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e da República Popular da China, através da *Chinese Academy of Space Technology* (CAST), reuniram seus recursos tecnológicos e financeiros para firmar um acordo de desenvolvimento de dois Satélites Sino-Brasileiros de Recursos Terrestres que receberam a denominação de *China-Brazil Earth Resources Satellite* (CBERS) (SOUZA, 2003).

Os satélites CBERS utilizam-se de câmeras de alta definição denominadas CCD para a captação das REM, as quais são processadas em bases situadas nas cidades de Cuiabá e Cachoeira Paulista (SOUZA, 2003).

4.3. A Questão do Eucalipto no Município de Aracruz

Existem mais de 700 espécies de *Eucalyptus* no mundo, sendo que quase todas oriundas da Austrália e Tasmânia. A introdução do eucalipto na América do Sul teria ocorrido primeiramente no Chile, por volta de 1823, e logo a seguir na Argentina e o Uruguai. No Brasil o início do cultivo deu-se em meados do século XIX, mas a cultura só tomou impulso em 1903, quando a Companhia Paulista dos Caminhos de Ferro traçou o seu programa de arborização, com o objetivo de obter dormentes para linhas de ferro, postes telegráficos e combustíveis para as suas locomotivas (GOES, 1977 *apud* XAVIER, 1998).

Como visto anteriormente, o eucalipto chegou ao município de Aracruz em 1967 com a implantação da empresa Aracruz Celulose S. A. estando diretamente relacionado a incentivos governamentais com o propósito de reverter um quadro de estagnação econômica vivido pela região norte do Estado que passava por várias crises do setor cafeeiro (SCHETTINO, 2000). Dentre estes incentivos, estão ações do governo federal como a

construção de estradas, incentivos fiscais, isenção de impostos, créditos e subsídios variados (BORGES, 2002). Além dos subsídios, a região de Aracruz possuía características físicas favoráveis à produção, como afirma Borges (2002):

A região de Aracruz foi escolhida para implantação da Aracruz Celulose (...) pelos seguintes motivos: clima tropical úmido, solo de topografia quase plana, o que é necessário para transporte da madeira, condições litorâneas para a construção de portos e sua proximidade da rodovia BR 101, ausência de períodos de seca (com a precipitação pluviométrica de até 2.000 mm, a maior do estado), proximidade de rios de bom tamanho com possibilidade de drenagem para dentro da fábrica (...).

A partir do ano de 1967 iniciam-se então as atividades para a implantação da empresa, que incluíam o reflorestamento por eucalipto, já que uma planta industrial para a produção de celulose exige extensas áreas de plantio industrial, de preferência próximas à fábrica (BORGES, 2002).

A Aracruz Celulose S. A. possui hoje uma grande estrutura contendo uma imensa área de cultivo de eucalipto, uma grande planta industrial, um porto para o escoamento da produção (Portocel) em conjunto com as empresas Celulose Nipo-brasileira (CENIBRA) e Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) (Figura 3), além de contratos de colaboração entre estas empresas para a obtenção e transporte da madeira proveniente de Minas Gerais por estrada de ferro.

FIGURA 3: Terminal Privativo de Uso Misto



Fonte: Aracruz Celulose e Cenibra, 2006

A expansão do plantio industrial gerou, no entanto, várias controvérsias sobre temas de caráter social e ambiental, como a questão da retirada da mata nativa.

Segundo Borges (2002), a região de Aracruz antes implantação da fábrica sofria com o desmatamento para fins madeireiros e com o êxodo rural, uma vez que com a crise cafeeira uma alternativa foi a agropecuária. Por ser uma prática que exige menos mão-de-obra, o aumento da agropecuária teria feito com que muitas pessoas deixassem o campo por falta de perspectivas.

Para este autor, a empresa Aracruz Celulose teria representado ganhos significativos para o município. Estes ganhos seriam o aumento dos recursos municipais com os impostos, criação de uma alternativa de produção para os pequenos agricultores da região que sofriam com os baixos preços do café e redução do desmatamento.

Para Ferreira (2002), no entanto, esta indústria seria o “ápice da produção agrícola brasileira”, caracterizada pela concentração de riquezas através da propriedade da terra pelos capitalistas em pequenos grupos, colocando a produção camponesa a serviço da indústria.

A expansão do plantio de eucalipto na região seria responsável por uma série de problemas de ordem social e ambiental, pois, segundo esta autora, a destruição das áreas de Mata Atlântica no norte do Estado deveu-se tanto pela exploração madeireira como pelo crescimento da indústria florestal, que ainda teria no desenvolvimento caracterizado pela engenharia genética responsabilidade por problemas ligados ao maior uso de agrotóxicos, adubos e herbicidas e, mais recentemente, a clonagem.

Como visto, a expansão do eucalipto em Aracruz esteve ligado a várias divergências quanto a questões econômicas, sociais e ambientais. Elementos como desmatamento, reflorestamento e atividades agrícolas poderão ter sua evolução identificada posteriormente com a análise das alterações da configuração territorial do município.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo baseia-se na análise das principais mudanças ocorridas na cobertura vegetal do município de Aracruz (ES), no que diz respeito à questão ambiental, com a implantação da empresa Aracruz Celulose S. A. no ano de 1967.

A primeira parte do estudo consiste em uma pesquisa bibliográfica para o levantamento das características físicas da área de estudo, bem como aspectos do uso do solo e histórico de ocupação.

A segunda parte trata-se da análise do uso e ocupação do solo no ano de 2005 comparando com as características da área no ano de 1977. Para isso foram utilizadas imagens de satélite dos dois períodos citados. A escolha deste período se deu por que a imagem mais antiga que cobre a área de estudo disponível gratuitamente no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) trata-se de uma imagem MSS LANDSAT 2 com passagem em 3 de maio de 1977 (Tabela 1) e a mais atual de uma imagem CCD CBERS com passagem em 18 julho de 2005 (Tabela 2).

TABELA 1: Relação das bandas da imagem MSS LANDSAT 2

BAND 4	LANDSAT_2_MSS_19800321_231_074
BAND 5	LANDSAT_2_MSS_19800321_231_074
BAND 6	LANDSAT_2_MSS_19800321_231_074
BAND 7	LANDSAT_2_MSS_19800321_231_074

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2006

TABELA 2: Relação das bandas da imagem CCD CBERS

BAND 3	CBERS_2_CCD1XS_20050718_148_122
BAND 4	CBERS_2_CCD1XS_20050718_148_122
BAND 2	CBERS_2_CCD1XS_20050718_148_122
BAND 1	CBERS_2_CCD2XS_20050718_148_122
BAND 5	CBERS_2_CCD2PAN_20050718_148_122

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2006

Para a análise foram elaborados dois mapas de uso e ocupação nos anos de 1977 e 2005 através de uma interpretação visual, com base nas imagens MSS LANDSAT 2 e CCD CBERS, respectivamente, do município de Aracruz. Os mapas foram construídos a partir das imagens em conjunto com a bibliografia consultada e de imagens IKONOS disponibilizadas pelo *software Google Earth* também de forma gratuita. Informações como limite municipal e hidrografia foram obtidos a partir das cartas Regência SE-24-Y-D-V 1:100.000, Aracruz SE-24-Y-D-IV 1:100.000 e Nova Almeida SF-24-V-B-I-2 1:50.000, disponíveis de forma gratuita no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A base de dados fornecida pelo IBGE também foi utilizada para georeferenciar as imagens CCD CBERS, MSS LANDSAT e IKONOS. Como as imagens *Landsat* e *Cbers* foram obtidas por satélites que trabalham com formas de imageamento diferentes, gerando produtos que nos apresentam

especificidades, as mesmas não foram cruzadas, pois, suas características, como por exemplo resolução espacial e espectral e sensores, não permitem este cruzamento.

A análise da bibliografia possibilitou um levantamento dos aspectos físicos, tais como relevo, solo, clima, cobertura vegetal, permitindo a definição dos padrões de cobertura da área, que foram: Eucalipto, Pastagem, Floresta de Tabuleiro, Áreas de Corte, Áreas Agrícolas, Floresta Litorânea, Alagados, Área Urbana, Manguezais, Área Industrial e Áreas de Extração Mineral.

A diferenciação dos padrões foi feita com a utilização das imagens IKONOS disponíveis no *software Google Earth*, que cobrem aproximadamente 60% da área do município. As áreas que não são cobertas pelo programa foram construídas a partir de características como coloração e textura encontradas nos padrões presentes, além do conhecimento prévio da área de estudo, com o propósito de gerar os mapas que deram suporte às observações, análises e conclusões em relação às mudanças ocorridas no município de Aracruz no período que engloba 28 anos.

O estudo ainda contou com a utilização de imagens SRTM (Shuttle Radar Topographic Mission) para a elaboração de um modelo digital de elevação (MDE), permitindo diferenciar os padrões de relevo encontrados na área. Além disso, o MDE permitiu delimitar parte das Áreas de Preservação Permanente (APP's) constituídas pelos topos de morros e manguezais, e permitiu ainda verificar a ausência de áreas com declividade superiores a 45°.

A delimitação das APP's foi feita a partir da Resolução CONAMA 303 de 20 de março de 2002 (Tabela 3), que, quando comparadas ao uso e ocupação do município no ano de 2005, permitiu aferir o cumprimento ou não da legislação.

TABELA 3: Áreas de Preservação Permanente

1. Curso d`água:	
- Com menos de 10 metros de largura	30 metros
- Com dez a cinquenta metros de largura	50 metros
- Com cinquenta a duzentos metros de largura	100 metros
- Com duzentos a seiscentos metros de largura	200 metros
2. Ao redor de nascente	50 metros (raio)
3. Ao redor de lagos:	
- Área urbana consolidada	30 metros
- Áreas rurais	100 metros
4. Vereda	Toda extensão
5. Topo de morros e montanhas	Terço superior
6. Linhas de cumeada	Toda extensão
7. Encosta	Declividade superior

	a 45°
8. Escarpas:	100 metros
9. Restingas:	300 metros
10. Manguezal	Toda extensão
11. Duna	Toda extensão
12. Altitude superior a mil e oitocentos metros	Toda extensão
13. Locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias	Toda extensão
14. Nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçadas de extinção	Toda extensão
15. Nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre	Toda extensão

Fonte: Adaptado de: Resolução CONAMA 303 de 20 de março de 2002.

Dentre as APP's identificadas na área de estudo, foram encontrados cursos d' água com menos de 10 metros de largura e com dez a cinquenta metros de largura, ao redor de nascentes, ao redor de lagos em áreas rurais, topo de morros, restingas e manguezal.

Para a delimitação das áreas ao redor dos cursos d'água foi utilizada a base cartográfica do IBGE referente a hidrografia da região. Através do *software Arcview3.3* foi gerado um *buffer* cobrindo as áreas correspondentes à largura dos cursos d'água estabelecidos pela resolução citada.

Para a delimitação das nascentes também foi utilizada a base hidrográfica do IBGE. Em um processo semelhante ao anterior, foi gerado um *buffer* através do *software Arcview3.3* de uma área de 50 metros de raio ao redor das nascentes.

O processo para a delimitação das áreas ao redor dos lagos foi praticamente o mesmo, no entanto, diferentemente dos anteriores, tratava-se de uma representação com área, fazendo com que o *buffer* gerado tomasse como base o perímetro dos lagos e fosse gerado da borda para a parte externa do polígono.

Para a delimitação dos topos de morros foi utilizado o Modelo Digital de Elevação gerado a partir da imagem SRTM. Depois de identificados os morros efetuou-se uma medição destes em relação aos tabuleiros, tomando como base a hidrografia. Feito isto foram identificados os pontos correspondentes aos terços superiores, de onde foram traçados as curvas de nível correspondentes.

As restingas foram delimitadas através da elaboração de um *buffer* a partir do limite máximo de preamar de 300 metros no sentido oceano-continente.

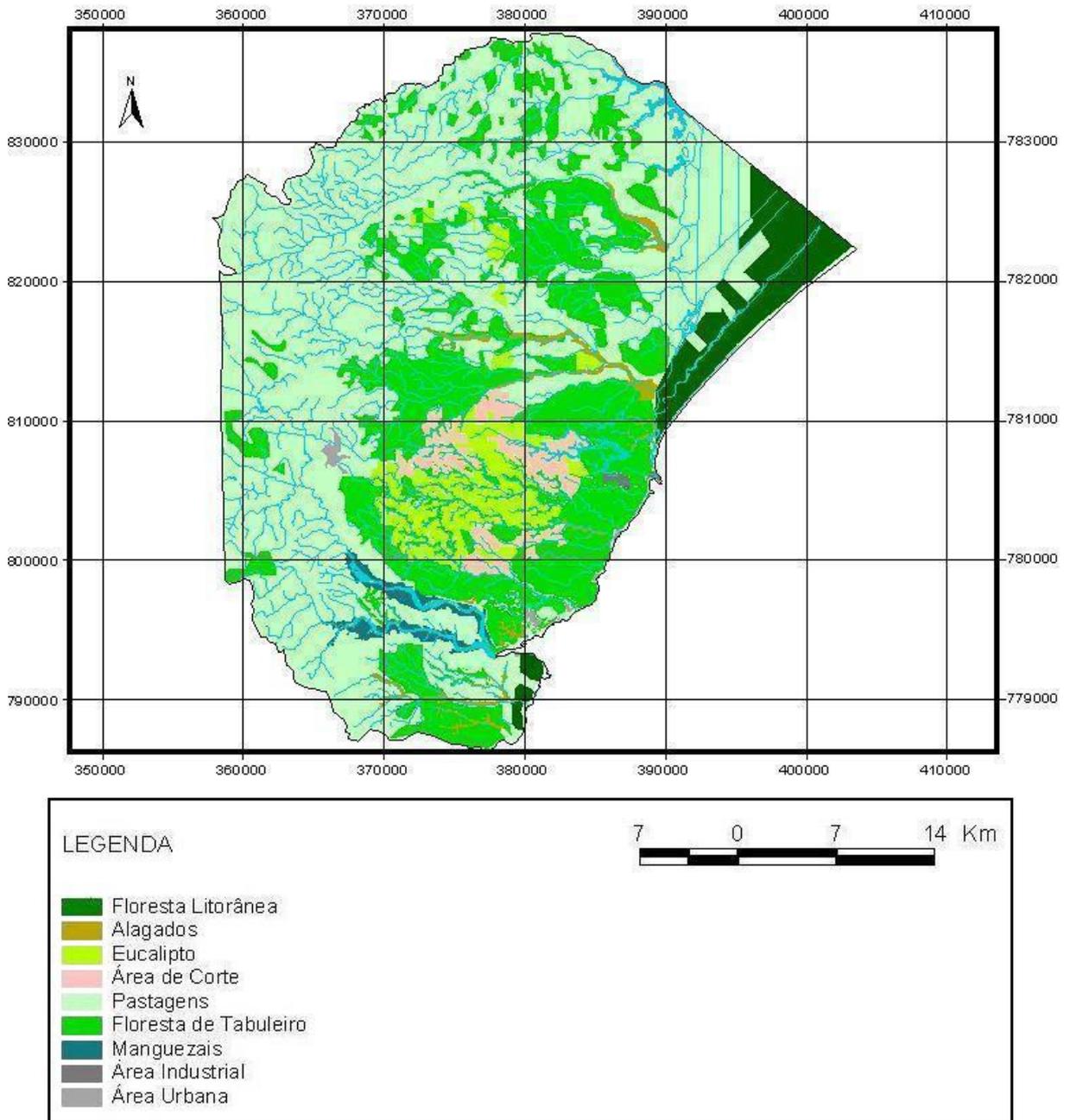
Em relação ao manguezal, a legislação não identifica o tamanho da área ou faixa que deve ser preservada, estabelecendo apenas que toda a extensão do manguezal seja considerada como APP. Desta forma, para a delimitação desta área foi adotado o seguinte procedimento:

Identificou-se através do MDE, a área de maior altitude em que ocorria a vegetação correspondente a este padrão, como em toda esta área a vegetação teria as mesmas condições de se desenvolver, levando em consideração clima, relevo e, principalmente, disponibilidade hídrica e área alagada, foi traçada a curva de nível correspondente a esta altitude e delimitada a área que poderia ocorrer este tipo de vegetação.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

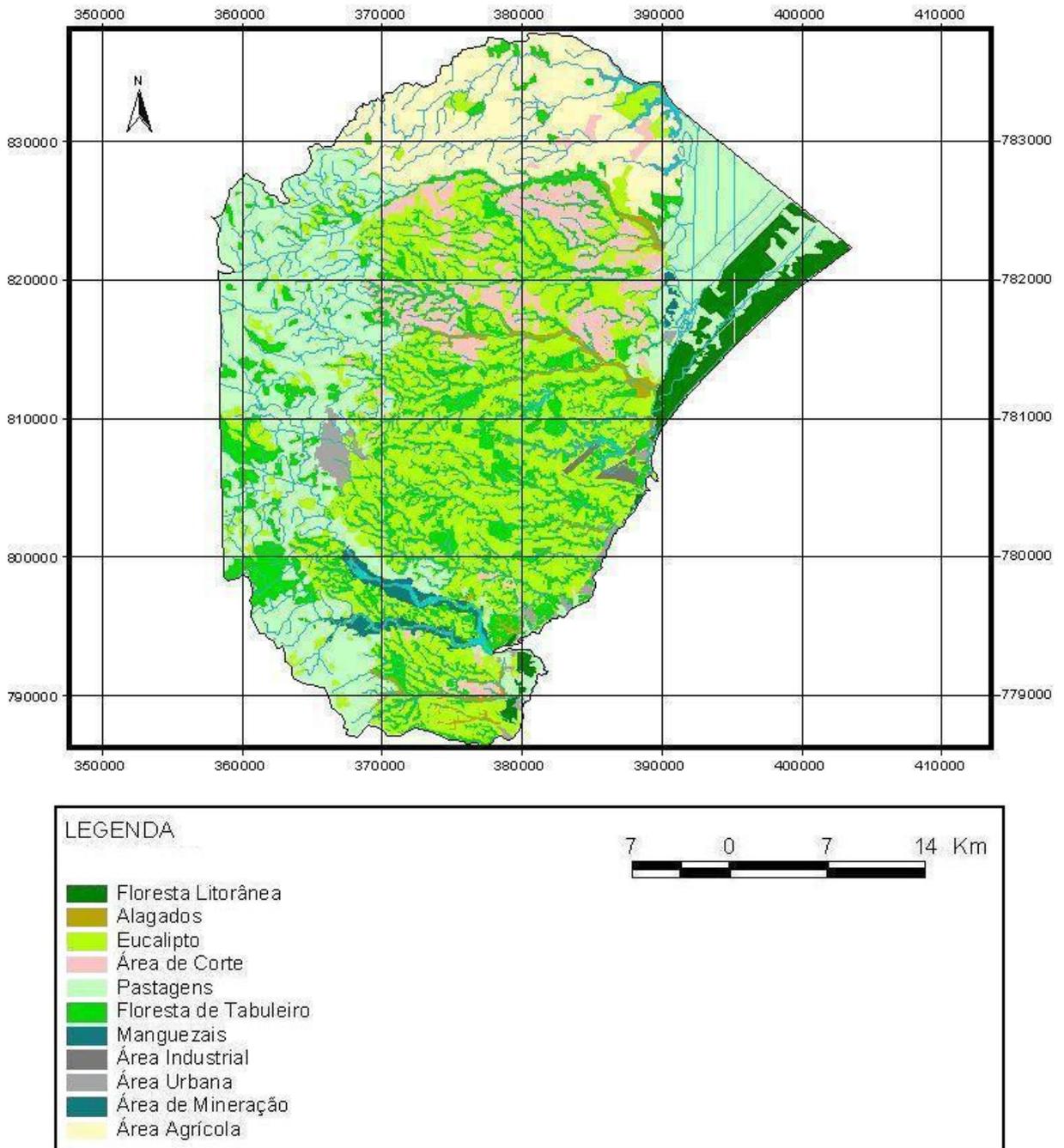
Com base na imagem MSS LANDSAT 2 de 1977, na imagem CCD CBERS de 2005, em imagens IKONOS disponíveis através do *software Google Earth* e nas cartas Regência SE-24-Y-D-V 1:100.000, Aracruz SE-24-Y-D-IV 1:100.000 e Nova Almeida SF-24-V-B-I-2 1:50.000, foram construídos os Mapas de Uso e Ocupação do Município de Aracruz (ES) nos anos de 1977(Figura 4) e 2005 (Figura 5) e calculadas as áreas dos padrões de Ocupação encontrados, que seguem em uma tabela na qual se compara a evolução das áreas especificadas(Tabela 4).

FIGURA 4: Mapa de Uso e Ocupação do Município de Aracruz (ES) no ano de 1977



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Solos UFV (Labgeo), 2006

FIGURA 5: Mapa de Uso e Ocupação do Município de Aracruz (ES) no ano de 2005



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Solos UFV (Labgeo), 2006

TABELA 4: Áreas referentes aos padrões identificados no Município de Aracruz

Padrões	Ano de 1977		Ano de 2005	
	Área (ha)	Porcentagem (%)	Área (ha)	Porcentagem (%)
Pastagens	7696,177	55,50214	4094,862	29,39016
Eucalipto	611,301	4,408489	3828,143	27,47584
Floresta de Tabuleiro	3929,071	28,33509	2257,096	16,19992
Área Agrícola	0	0	1625,803	11,66892
Área de Corte	366,54	2,643358	869,978	6,244117
Floresta Litorânea	688,567	4,965705	513,993	3,689096
Alagados	217,912	1,571505	217,912	1,564026
Área Urbana	39,98	0,288322	164,151	1,178165
Manguezais	154,078	1,111157	154,635	1,109866
Área Industrial	15,927	0,11486	50,165	0,360051

6.1. Floresta de Tabuleiro

As áreas cobertas por floresta de Tabuleiro presentes nas imagens apresentaram com a composição de imagem RGB nas bandas 5, 6 e 4 para a MSS LANDSAT 2 e a composição RGB nas bandas 3, 4 e 2 para a CCD CBERS uma coloração verde escuro, contrapondo com as regiões róseas caracterizadas pela ausência ou baixa presença de vegetação em seus diferentes tons, e com outras composições vegetais que apresentaram coloração verde em tons diferentes, como o caso das áreas de eucalipto que apresentavam coloração verde claro, podendo ser identificado com o auxílio de imagens IKONOS disponíveis através do *software Google Earth*.

O município de Aracruz possuía uma área de 3929,071 ha coberta por Floresta de Tabuleiro no ano de 1977, o que corresponde a 28,33% da área total do município. No ano de 2005 a área do município coberta por este tipo de vegetação passou para 2257,096, pouco mais de 16 % do total.

A Floresta de Tabuleiro é uma vegetação densa com exemplares arbóreos de grande altura e diâmetro, podendo chegar a uma altura média de 30 m, com árvores espaçadas e sub-bosque pouco denso (AMORIN, 1984). De acordo com os mapas de uso e ocupação gerados, pode-se verificar que as áreas cobertas por Floresta de Tabuleiro no ano de 1977 ocupavam grandes porções do solo na região central e leste do município, havendo certa concentração também ao norte em trechos fragmentados e algumas poucas áreas na parte oeste. As áreas de maior concentração da Floresta de Tabuleiro no ano de 1977, em 2005 estão predominantemente cobertas por plantações de eucalipto. A maior parte dos exemplares remanescentes deste tipo de floresta na área encontram-se ao longo dos cursos d'água,

havendo assim a manutenção da mata ciliar na maior parte da referida área. Este fato pode estar relacionado à legislação ambiental que determina a manutenção deste tipo de vegetação. Dentro da região de plantação de eucalipto ainda existem áreas preservadas não associadas à drenagem, porém estas áreas correspondem a menor parte da distribuição deste tipo de vegetação.

Na parte oeste do município, caracterizada pelas pastagens, existem áreas de concentração de mata nativa maiores do que as identificadas no ano de 1977. Verifica-se que as áreas desta região cobertas por mata nativa são as áreas mais montanhosas, podendo estar associadas tanto à dificuldade de se realizar a pecuária nestas áreas íngremes como também à questão da legislação ambiental que determina a manutenção de vegetação em terço superior de morros.

Verifica-se ainda que existem pequenas áreas de mata nativa dispersas entre a região de pastagens, este fato também pode estar associado à questão da legislação ambiental, já que esta determina a manutenção de 20% da vegetação nativa em cada propriedade de acordo com a Lei Federal Nº 7.803 de 15 de agosto de 1989, o que pode identificar o respeito da lei por parte dos proprietários da região.

A parte norte do município caracterizada pela maior concentração de áreas agrícolas, apresenta o menor percentual de floresta nativa, havendo uma redução significativa deste tipo de floresta, já que em 1977 havia trechos significativos de floresta na região. Atualmente a área apresenta um grande índice de utilização para as práticas agrícolas e possui apenas pequenas áreas muito fragmentadas de mata.

A parte classificada como faixa litorânea também possui boa parte de vegetação original, porém devido às diferenças entre a vegetação encontrada nas áreas de Tabuleiro ao oeste, esta recebe uma classificação especial.

6.2. Floresta Litorânea

A Floresta Litorânea é encontrada entre a restinga e o platô e possui porte mais baixo e menor diâmetro quando comparada à Floresta de Tabuleiro (AMORIM, 1984). Esta foi identificada nas imagens com uma coloração semelhante à da Floresta de Tabuleiro, sendo, no entanto, um pouco mais escura e com textura diferente.

A Floresta Litorânea está concentrada no litoral norte do Município, porém apresenta ainda pequenas concentrações na parte sul do Município próxima a cultivos de Eucalipto. A

floresta litorânea apresentava uma área de 688,567 ha no ano de 1977 ocupando quase 5% do município sendo reduzida a 513,993 ha, cerca de 3,7 % do total.

Observa-se que neste período houve um avanço das áreas de pastagens sobre a vegetação litorânea no norte do município responsável pela redução da área coberta, já que as concentrações observadas na parte sul do município apresentaram poucas alterações.

6.3. Plantio Industrial (Eucalipto)

Este padrão apresentou uma coloração verde claro bastante homogêneo. A área destinada ao plantio de Eucalipto em Aracruz no ano de 1977 era de 977,841 ha, quando somadas as áreas cobertas e as áreas de corte, totalizando cerca de 7% apenas. Verifica-se com a análise do mapa de uso e ocupação do ano de 2005, que a área coberta pela floresta homogênea plantada no município de Aracruz atingia 3828,143 ha que correspondem a aproximadamente 27 % da área total do município, além de possuir 869,978 ha de área de corte, correspondendo a 6,24 % da área do município. Sendo assim, a área destinada a esta atividade correspondia em 2005 a 4598,121 ha, 33,24% do total.

Verifica-se que a área coberta por eucaliptos foi a que mais cresceu no período analisado, cobrindo áreas antes caracterizadas por pastagens e Floresta de Tabuleiro. A grande área coberta por este tipo de vegetação se deve principalmente à implantação da empresa Aracruz Celulose em 1967 que, apoiada por incentivos governamentais, foi responsável por uma expressiva expansão do eucalipto no município, através de aquisição de terras e contratos de exclusividade assinados com agricultores da região (SCHETTINO, 2000).

A maior parte da cobertura de eucalipto concentra-se em uma área praticamente retangular da parte central até cerca de 20 km em direção ao oceano, e em uma em uma faixa com sentido norte-sul no Tabuleiro com aproximadamente 43 km, que engloba quase a totalidade da extensão do litoral aracruzensense, porém a faixa litorânea não apresenta áreas significativas cobertas por eucalipto.

As partes mais a oeste e norte apresentam trechos fragmentados de eucaliptos, porém estas áreas são pouco significativas.

6.4. Pastagens

As pastagens apresentaram uma coloração bastante heterogênea variando entre rosa e verde nas imagens analisadas. Estas áreas ocupavam uma área de 7696,177 ha, sendo mais de 55% da área municipal em 1977. Portanto era o padrão dominante.

No ano de 2005 constata-se que esta cobertura perdeu espaço para as plantações de eucalipto, já que a área coberta passou para 4094,862 ha, menos de 30% do total.

As pastagens foram encontradas em praticamente todas as partes do município, entretanto verifica-se que em 2005 esta cobertura localiza-se predominantemente na parte oeste do município possuindo fragmentos de Florestas de tabuleiros e Floresta plantadas. Diferentemente das áreas cobertas por eucalipto, observa-se nesta área uma pequena presença de mata ciliar e em torno de nascentes e cursos d'água, áreas estas de proteção ambiental.

6.5. Área Urbana

Engloba a área da cidade de Aracruz, sede do município, localizada na parte central além de outros núcleos no litoral. Estas áreas foram identificadas pela ausência de vegetação apresentando uma coloração rosa intensa.

As áreas urbanas apresentaram um crescimento significativo durante o período analisado, passando de 39,98 ha (0,29%) em 1977 para 164,151 ha em 2005, cerca de 1,2% da área do município. Este aumento deve-se muito à ampliação do núcleo urbano da cidade de Aracruz durante estes anos, fato este observado em grande parte das cidades brasileiras com o processo de urbanização do país, e que também pode estar relacionado à implantação da empresa Aracruz Celulose S.A.

6.6. Manguezais

De acordo com a Resolução CONAMA 302 de 20 de março de 2003, os manguezais são ecossistemas litorâneos que ocorrem em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés. Estes são formados por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência flúviomarina. Os manguezais apresentaram uma coloração verde escuro bastante homogênea nas imagens analisadas.

As áreas de manguezais no município de Aracruz apresentaram uma variação pouco significativa no período analisado, passando de 154,078 ha em 1977 para 154,635 ha em 2005, permanecendo na faixa de 1,1% . Esta área concentra-se na foz dos Rios Piraqueçu e Piraquê - Mirim no Sul do Município. Verifica-se ainda que a maior parte desta área encontra-se ainda preservada, porém verificou-se no mapa de uso e ocupação do ano de 2005 uma intensa presença de plantações de eucalipto nas redondezas e também algumas em seu interior, além de áreas de pastagens próximas às baixadas caracterizadas pela presença dos manguezais.

6.7. Área Agrícola

As áreas agrícolas verificadas na imagem CCD CBERS 2005 apresentavam características que indicavam práticas agrícolas modernas, sendo possível observar a presença de pivôs-centrais e grandes áreas cultivadas. A análise da imagem LANDSAT 2 de 1977, no entanto, não permitiu observar estas características, não sendo possível verificar a existência ou não deste tipo de atividade naquela época.

O mapa gerado a partir da imagem CBERS permitiu identificar estas áreas concentradas na parte norte do Estado que já significam 11,7% da área total do município, totalizando 1625,803 ha. Verificam-se trechos pouco expressivos de Mata de Tabuleiro e Eucalipto entre as áreas agrícolas. A presença de Mata Ciliar nestas áreas é muito baixa, sendo restrita a pequenos trechos.

6.8. Área Industrial

A área industrial compreende às áreas ocupadas pela estrutura da fábrica Aracruz Celulose em conjunto com o Aeroporto e o Porto (Portocel). Em 1977, antes das ampliações da fábrica e a construção do aeroporto, esta área apresentava 15,927 ha, já em 2005 a área ocupada chegou a 50,165 ha.

6.9. Alagados

Alagados foram identificadas como brejo, sendo as áreas baixas próximas à faixa litorânea que acompanham os cursos d'água de maior expressão. Possuindo uma cobertura

vegetal bastante específica constituída em uma área brejosa e encharcada, estas áreas somam 217,912 ha, cerca de 1,5% da área total e não apresentaram variação no período analisado.

6.10. Áreas de Mineração

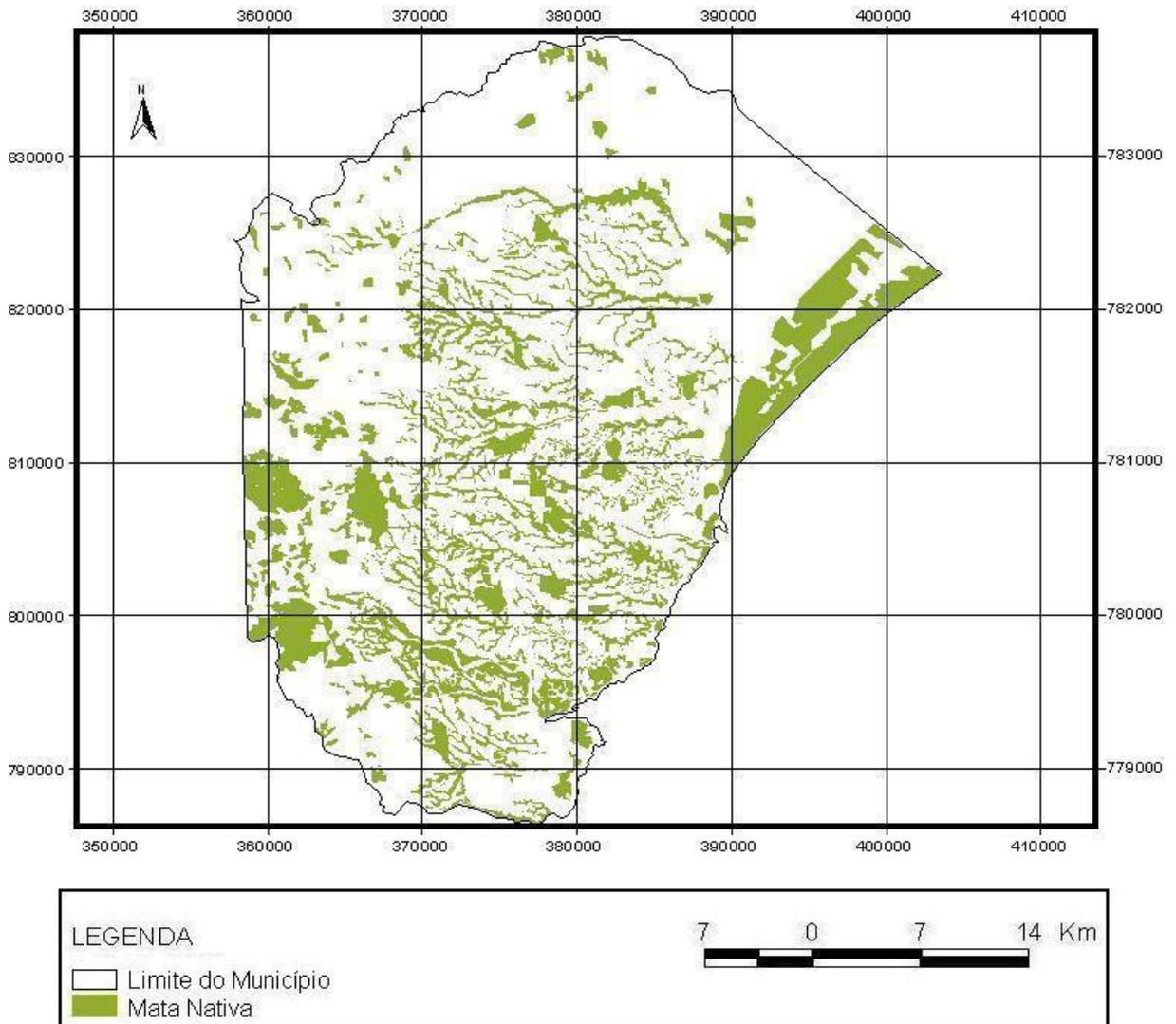
As áreas de mineração ocupam apenas 17,238 ha, localizadas na parte norte, próximas ao litoral. Este padrão só foi encontrado no ano de 2005. Por ser uma área tão pequena e ocorrer apenas no segundo mapa, as áreas de mineração foram excluídas dos cálculos.

6.11. Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APP's), de acordo com a Resolução nº 302, de 20 de março de 2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), constituem-se como espaços territoriais especialmente protegidos como instrumento de relevante interesse ambiental, integrando o desenvolvimento sustentável, objeto das presentes e futuras gerações. As APP's têm a função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

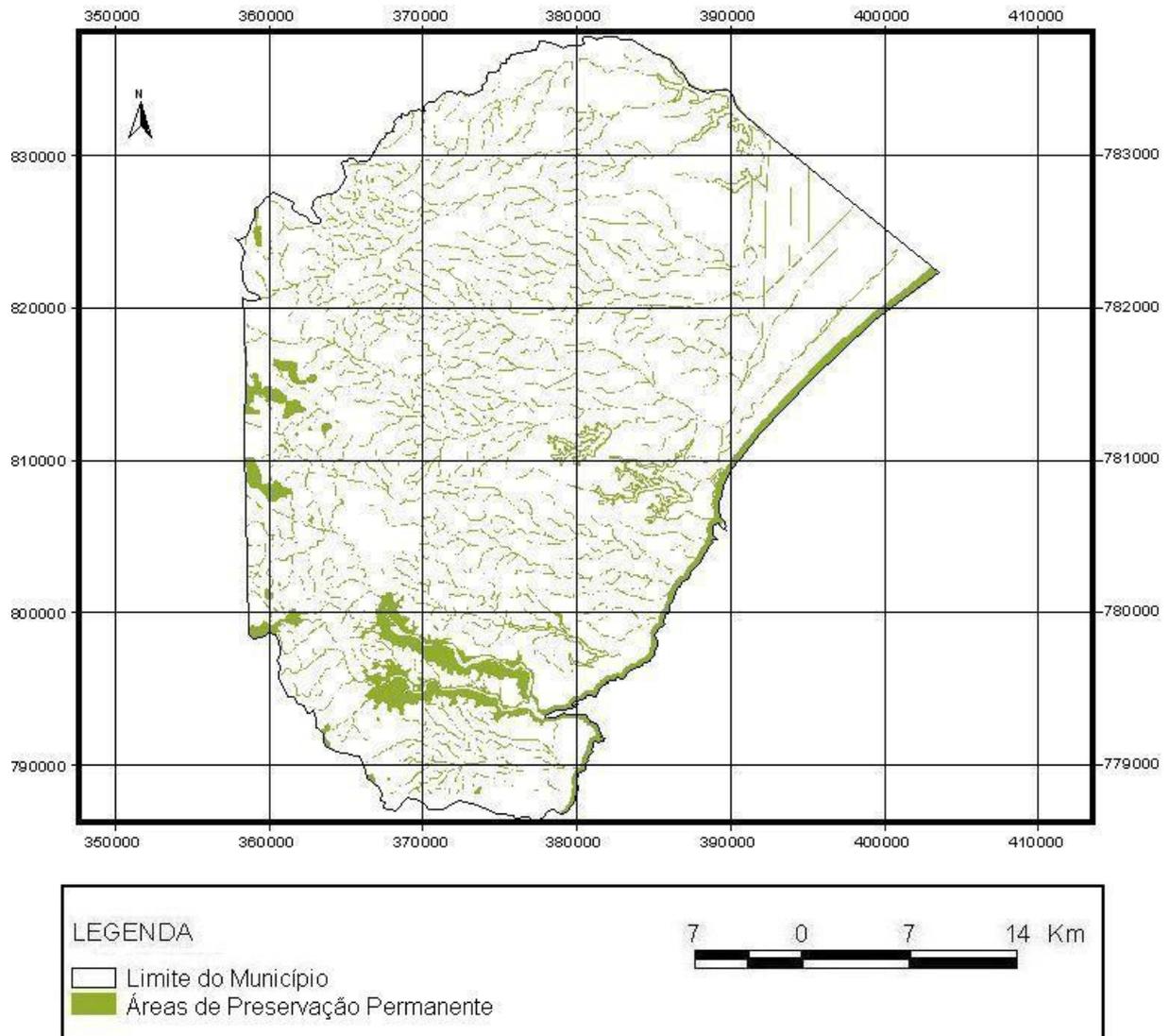
Para identificar a situação das áreas de preservação permanente no município de Aracruz no ano de 2005, foi gerado um mapa contendo as Áreas de Preservação Permanente (Figura 7). Após o cruzamento deste com o Mapa de Uso e Ocupação do município em 2005 (Figura 5), foram gerados os mapas contendo as áreas de conflito (Figura 9) que são áreas de preservação permanente com outros usos, de mata nativa (Figura 6), que engloba Floresta de Tabuleiro, Floresta Litorânea e manguezais e de APP mantidas (Figura 8) que são as APPs que apresentam uma das três coberturas citadas. Foram calculadas ainda as áreas de Mata Nativa, APP, APP mantidas e Áreas de Conflito no município (Tabela 5).

FIGURA 6: Áreas de Mata Nativa no Município de Aracruz no ano de 2005



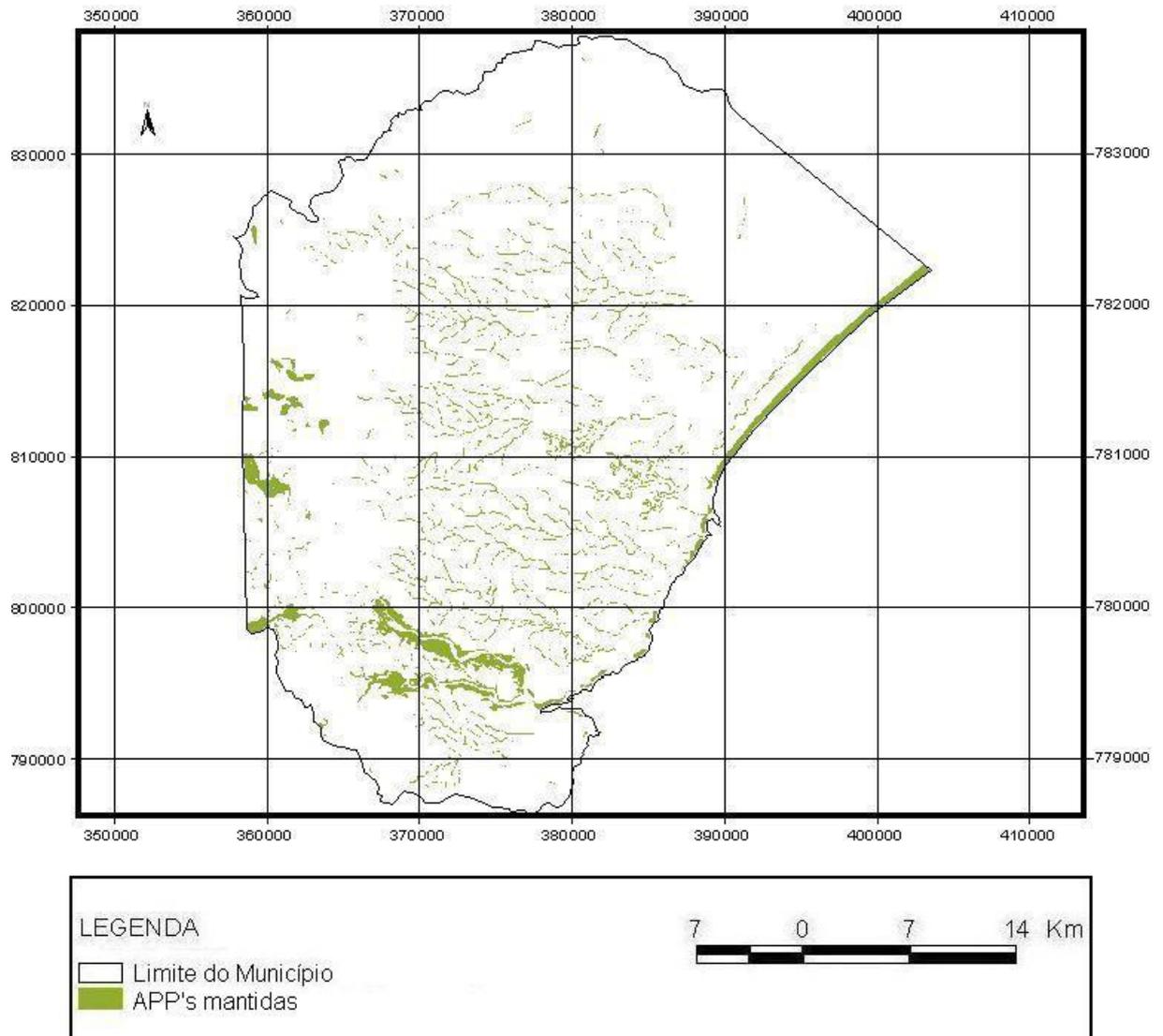
Fonte: Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Solos UFV (Labgeo), 2006

FIGURA 7: Áreas de Preservação Permanente no Município de Aracruz



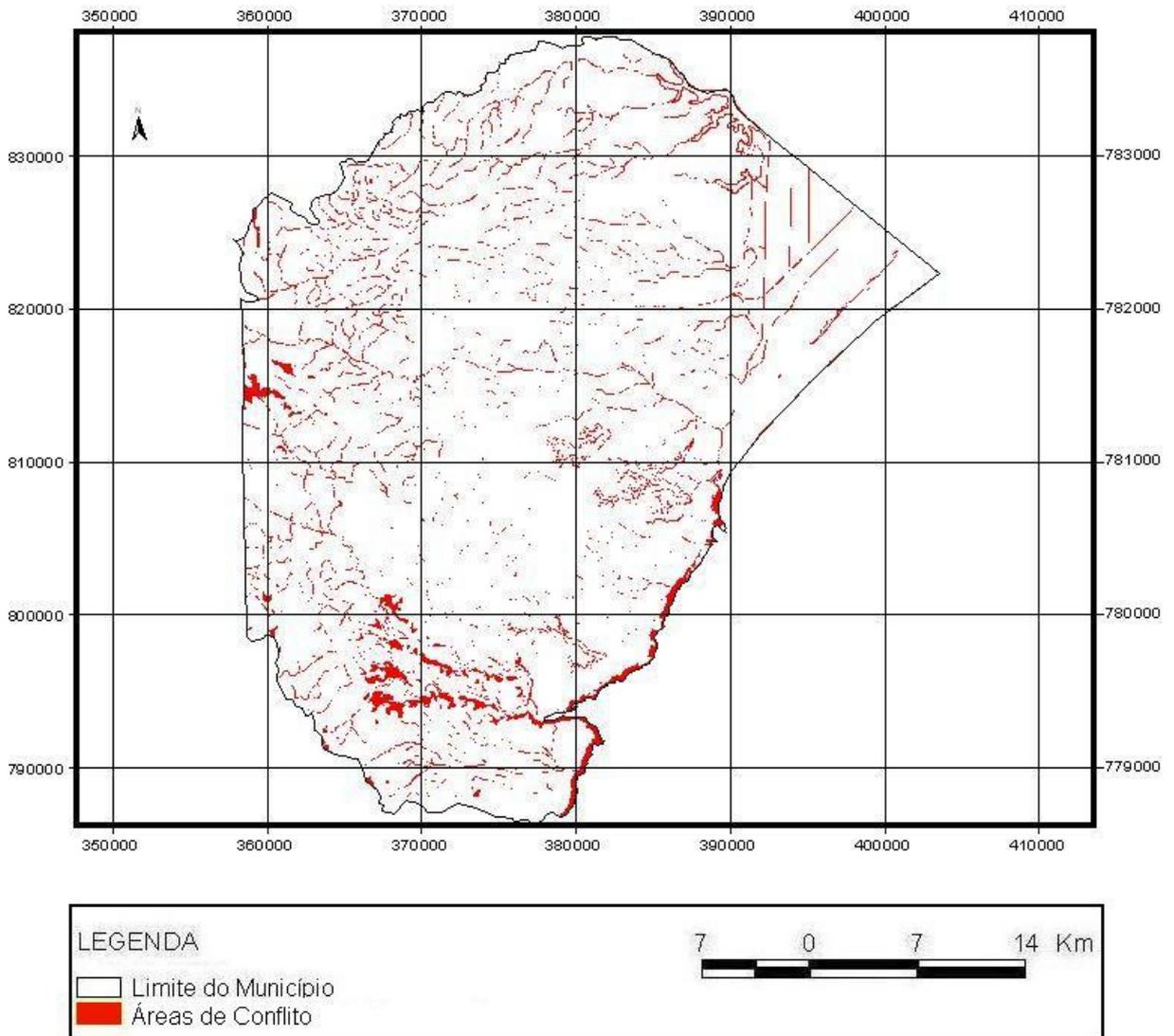
Fonte: Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Solos UFV (Labgeo), 2006

FIGURA 8: Áreas de Preservação Permanente mantidas no Município de Aracruz



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Solos UFV (Labgeo), 2006

FIGURA 9: Áreas de Conflito no Município de Aracruz em 2005



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Solos UFV (Labgeo), 2006

TABELA 5: APPs no Município de Aracruz, segunda a Legislação Ambiental

Área de Mata Nativa	3176,515 ha
Áreas de Preservação Permanente	1620,247 ha
APP's mantidas	785,601 ha
Áreas de Conflito	836,528 ha

A partir da análise dos mapas foi possível verificar que a área de mata nativa no município no ano de 2005, que era de 3176,515 ha, era quase o dobro da área destinada à preservação ambiental, que correspondia a 1620,247 ha. No entanto, as áreas de preservação permanente mantidas (785,601 ha) eram menores que as áreas de conflito (836,528 ha), que são as áreas de preservação permanente que se apresentaram com outro tipo de uso.

O fato de haver uma área de Mata Nativa superior à APP se deve principalmente por existir grandes áreas de Floresta de Tabuleiro na parte Oeste do Município e Floresta Litorânea na parte nordeste superiores às áreas destinadas à preservação nestes locais. Verifica-se ainda que na parte central e sul também existem áreas de Mata Nativa superiores às determinadas pela lei, porém menos expressivas, como podem ser observadas no Mapa de Mata Nativa (Figura 6).

Embora existam áreas com uma concentração expressiva de mata nativa, a maior parte das APP's encontram-se degradadas, isso ocorre por que parte destas áreas são muito visadas para outros usos, como agricultura no norte, pastagens no oeste e ocupação humana no litoral, como será discutido posteriormente.

As áreas de mata nativa são constituídas por remanescentes de Floresta de Tabuleiro concentradas ao redor dos cursos d'água na parte central e em grandes fragmentos entre as áreas de pastagens na parte oeste e Floresta Litorânea, com uma pequena parte no sul do município e uma concentração significativa, embora menor do que em 1977, na parte norte. Ainda faz parte da mata nativa uma grande área de manguezal no sul do município e áreas alagadas distribuídas próximo ao litoral.

Como dito anteriormente as APP's são constituídas, na área de estudo, por uma faixa de 30 metros ao longo dos cursos d'água com espessura inferior a 10 metros, uma faixa de 50 metros ao longo dos cursos d'água com espessura superior a 10 metros e inferior a 50 metros, em torno das nascentes em uma área com 50 metros de raio, uma faixa de 300 metros a partir da linha máxima de preamar cobrindo as restingas, uma área de 100 metros em torno das lagoas situadas em áreas rurais e no manguezal em toda a sua extensão.

As APP's mantidas no município encontravam-se distribuídas em grandes porções no litoral norte do município na faixa de 300 metros correspondentes às restingas, nos topos de

morros localizados na parte oeste próxima ao limite do município, nas áreas de mangue às margens dos rios Piraqueçu e Piraquê-Mirin, e ao longo dos cursos d'água na região central caracterizada pela forte presença de plantações de eucalipto (Figura 8).

As áreas de conflito (Figura 9) distribuem-se por todas as partes do município, porém, alguns pontos se destacam, como:

1. Parte Norte: Região caracterizada pelas atividades agrícolas onde se verificou uma intensa retirada de Mata Nativa nos últimos anos, possui um grande número de áreas de conflito, havendo vários cursos d'água sem vegetação ciliar, nascentes desprotegidas e falta de vegetação em torno de lagoas, que por ser em uma área rural devia cobrir uma faixa de 100 metros.

2. Parte Oeste: Região coberta predominantemente por pastagens há vários anos que, embora seja observado uma aumento das áreas de Floresta nos últimos anos, ainda apresenta vários cursos d'água e nascentes sem mata ciliar, além de uma área significativa de topo de morro degradada.

3. Parte Sul: Região que possui grandes áreas de pastagens com cursos d'água sem mata ciliar, possui uma considerável área de mangue preservada, porém ocorre uma grande parte desta área ocupada por pastagens, principalmente nas áreas periféricas do manguezal, o que pode indicar um avanço das pastagens no sentido desta área de preservação.

4. Litoral Sul. Se o litoral norte do município ainda se encontra preservado, isso não ocorre ao sul do município. Caracterizado por uma ocupação urbana crescente, o litoral sul vem sofrendo um processo de degradação no decorrer dos anos causando uma redução significativa das áreas vegetação de restinga.

O estudo utilizou para a delimitação das APP's as Resoluções CONAMA 302 e 303, de março 2002. Atualmente, no entanto, existe a Resolução CONAMA 369 de março de 2006 que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP), ou seja, é uma resolução mais branda em relação às anteriores.

Embora o estudo reconheça a existência desta nova resolução, este tomou como base as resoluções anteriores por se tratar da análise do uso e ocupação do município de Aracruz no ano de 2005 e pela impossibilidade de aferir os casos excepcionais previstos pela resolução mais atual, pela metodologia utilizada.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apontou no histórico de ocupação do Município de Aracruz, que o mesmo sofreu, ao longo dos anos, alterações no que diz respeito às atividades econômicas, coberturas vegetais e, conseqüentemente, formas de uso do solo.

Foi possível verificar que a área de estudo esteve relacionada, de forma direta ou indireta, a todos os principais ciclos econômicos vistos na História do Brasil. Aracruz esteve relacionada também à degradação quase total da Mata Atlântica vista no país, à crise cafeeira, ao êxodo rural, à urbanização e foi palco de uma atividade econômica de grande expressão que também teve papel importante na alteração do uso do solo e na cobertura vegetal, que foi o reflorestamento homogêneo para a produção de celulose, com a implantação da empresa Aracruz Celulose S.A em 1967.

O estudo buscou verificar estas alterações ocorridas no período de 28 anos, partindo de 10 anos após a implantação da empresa no município até o ano de 2005. Neste período verificou-se uma expansão muito grande das áreas cobertas por eucalipto na região, em áreas que antes eram ocupadas por Floresta de Tabuleiro e por pastagens, uma ampliação significativa da área urbana, redução da Floresta Litorânea, entre outras alterações.

O estudo verificou ainda que no ano de 2005, mais da metade das Áreas de Preservação Permanente no município apresentavam outros usos, principalmente relacionados à atividade agrícola e à ocupação humana. As áreas utilizadas para a produção de eucalipto mantinham estas áreas de preservação, além de existir áreas com um elevado índice de preservação, no que diz respeito à legislação, como o litoral norte do município e fragmentos com área considerável de mata nativa no oeste do município, além do manguezal que mantém ainda sua maior parte preservada, apesar de se perceber uma tendência de avanço de pastagens e áreas de eucalipto no seu sentido.

Pode-se concluir com este estudo que a empresa Aracruz Celulose S.A. foi responsável por uma alteração significativa da configuração territorial do Município, já que se verifica que no período analisado a área destinada ao eucalipto tornou-se o uso dominante no município, ultrapassando as pastagens que as poucos foram sendo substituídas por este novo tipo de uso. O eucalipto, porém, hoje também ocupa áreas que eram cobertas por mata nativa ainda no período analisado. A mata nativa teve uma redução significativa neste período, apesar de que, as áreas ocupadas por eucalipto, apresentaram uma manutenção significativa das áreas de preservação.

Sendo assim, o estudo permitiu conhecer o avanço ou redução dos vários tipos de uso no município fornecendo um panorama da configuração do espaço no decorrer do período analisado, além de realizar um diagnóstico atual em relação à legislação ambiental, através da delimitação e análise sobre as áreas de preservação ambiental.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIN, Hugo Barbosa. coordenação. **Inventário das florestas nativas dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo**. Brasília: Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984. 204 p.

ARACRUZ CELULOSE S. A. Disponível em: <<http://www.aracruz.gov.br/>>. Acesso em: 23 out. 2006.

BORGES, Cristina Xavier de Almeida. In: 34º Congresso Anual de Celulose e Papel. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro: 2001. **Territorialidade socioambiental e desenvolvimento sustentável na perspectiva da Aracruz Celulose**. São José dos Campos: INPE. 2002. 27 p. Disponível em: <<http://www.inpe.br>> Acesso em: 15 out. 2006.

BRASIL. Lei Federal Nº 7.803, de 15 de agosto de 1989. Brasília: Senado Federal, 1989.

CÂMARA, Gilberto *et. al.* **Representações Computacionais do Espaço: Um Diálogo entre a Geografia**. São José dos campos: INPE. 2004, 34 p. Disponível em: <<http://www.inpe.br/>> Acesso em 15 nov. 2006

CATELANI, Celso de Souza, et al. **Adequação do uso da terra em função da legislação ambiental**. Anais... XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, 05 -10 abr. 2003, INPE, p. 559-566. Disponível em: <<http://www.inpe.br>> Acesso em: 22 out. 2006.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução CONAMA nº 302 de 20 de março de 2002. Disponível em <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 18 nov. 2006.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução CONAMA nº 303 de 20 de março de 2002. Disponível em <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 18 nov. 2006.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução CONAMA nº 369 de 28 de março de 2006. Disponível em <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 18 nov. 2006.

DOLFUSS, Olivier. **A análise Geográfica**. Trad. de Heloysa de Lima Dantas. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1973. 130 p.

FERREIRA, Simone Raquel Batista. **Da fartura à escassez: a agroindústria de celulose e o fim dos territórios comunais no Extremo Norte do Espírito Santo**. 2002 167 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2002.

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. Disponível em: <<http://www.es.gov.br>> Acesso em: 23 out. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <<http://www.ibge.br>>. Acesso em 18 nov. 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Disponível em: <<http://www.inpe.br>>. Acesso em 18 nov. 2006.

MOURA, Ana Clara Mourão. **Contribuições metodológicas do geoprocessamento à Geografia**. 2000. 127 f. Dissertação (Mestrado em Geoprocessamento) - INPE, São José dos Campos, 2000. Disponível em: <<http://www.inpe.br>> Acesso em 15 nov. 2006

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARACRUZ. Disponível em: <<http://www.pma.es.gov.br/>>. Acesso em: 23 out. 2006.

RODRÍGUEZ, Ana Cristina Machado. **Mapeamento multitemporal do uso e cobertura do solo no município de São Sebastião (SP), utilizando técnicas de segmentação e classificação de imagens TM – LANDSAT e HRV – SPOT**. São José dos Campos: INPE, 2000. 85 p. Disponível em: <<http://www.inpe.br>> Acesso em: 22 out. 2006.

RODRÍGUEZ, Ana Cristina Machado. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados na análise da legislação ambiental no município de São Sebastião (SP)**. São José dos Campos: INPE, 2006, 218 p. Disponível em: <<http://www.inpe.br>> Acesso em 17 nov. 2006

SALVADOR. José Gonçalves. **A capitania do Espírito Santo e seus engenhos de açúcar (1535 – 1700): A presença dos Cristãos Novos**. Vitória: Secretaria de Produção e Difusão Cultural – UFES/ Departamento Estadual de Cultura, 1994. 104 p.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. São Paulo: Edusp, 2002. 384 p.

SCHETTINO, Luiz Fernando. **Diagnóstico da situação florestal do Espírito Santo, visando estabelecer um plano de gestão sustentável**. 2000. 174 f. Dissertação (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa. 2000.

SOUZA, P. E. U. **Calibração radiométrica da câmara CCD/CBERS-1** São José dos Campos: INPE, 2003. 158p. Disponível em: <<http://www.inpe.br>> Acesso em 17 nov. 2006

ZANDONADI, Máximo. **Venda Nova do Imigrante: 100 anos da colonização italiana no Sul do Espírito Santo**. Belo Horizonte: Fundação Mariana Resende Costa, 1992. 248 p.

ZUNTI, Maria Lúcia Grossi. **Panorama histórico de Linhares**. Linhares: Prefeitura Municipal de Linhares, 1982. 203 p.

XAVIER, Alexandre Cândido. **Estimativa de propriedades biofísicas de plantações de eucaliptus a partir de dados Landsat – TM**. 1998 116 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1998. Disponível em: <<http://www.inpe.br>> Acesso em 17 nov. 2006

9. ANEXOS

LEI FEDERAL Nº 7.803, DE 15 DE AGOSTO DE 1989

Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nº 6.535, de 15 de julho de 1978 e 7.511, de 7 de julho de 1986.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Artigo 1º - A Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, passa a vigorar com as seguintes alterações:

1 - o Artigo 2º passa a ter a seguinte redação:

"Artigo 2º -.....

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham 10(dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

4) de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

5) de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

.....

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;

.....

g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

Parágrafo Único - No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros

urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observa-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este Artigo."

II - O Artigo 16 passa a vigorar acrescido de dois parágrafos, numerados como Parágrafo 2º e Parágrafo 3º, na forma seguinte:

"Artigo 16 -.....

§ 1º - Nas propriedades rurais, compreendidas na alínea a deste artigo, com área entre 20 (vinte) a 50 (cinquenta) hectares, computar-se-ão para efeito de fixação do limite percentual industriais, além da cobertura florestal de qualquer natureza, os maciços de porte arbóreo, sejam frutíferos, ornamentais ou industriais.

§ 2º - A reserva legal, assim entendida a área de no mínimo, 20% (vinte por cento) de cada propriedade, onde não é permitido o corte raso, deverá ser averbada à margem da inscrição de matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente, sendo vedada a alteração de sua destinação nos casos de transmissão, a qualquer título ou de desmembramento da área.

§ 3º - Aplica-se às áreas de cerrado a reserva legal de 20% (vinte por cento) para todos os efeitos legais."

III - O Artigo 19 passa a vigorar acrescido de um Parágrafo Único, com a seguinte redação:

Lei Fed 7803/1989 p. 2

"Artigo 19 - A exploração de florestas e de formações sucessoras, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá de aprovação prévia do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, bem como da adoção de técnicas de condução, exploração, reposição florestal e manejo compatíveis com os variados ecossistemas que a cobertura arbórea forme.

Parágrafo Único - No caso de reposição florestal, deverão ser priorizados projetos que contemplem a utilização de espécies nativas."

IV - o Artigo 22 passa a ter a seguinte redação:

"Artigo 22 - A União, diretamente, através do órgão executivo específico, ou em convênio com os Estados e Municípios, fiscalizará a aplicação das normas deste Código, podendo, para tanto, criar os serviços indispensáveis.

Parágrafo Único - Nas áreas urbanas, a que se refere o Parágrafo Único do Artigo 2º desta Lei, a fiscalização é da competência dos municípios, atuando a União supletivamente."

V - o Artigo 44 fica acrescido do seguinte Parágrafo Único:

"Artigo 44-.....

Parágrafo Único - A reserva legal, assim entendida a área de, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) de cada propriedade, onde não é permitido o corte raso, deverá ser averbada à margem da inscrição da matrícula do imóvel no registro de imóveis competente, sendo vedada a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, ou de desmembramento da área."

VI - ficam-lhe acrescidos dois Artigos, numerados como Artigos 45 e 46, renumerando-se os atuais Artigos 45, 46, 47 e 48 para 47, 48, 49 e 50, respectivamente.

"Artigo 45 - ficam obrigados ao registro no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA os estabelecimentos comerciais responsáveis pela comercialização de moto-serras, bem como aqueles que adquirirem este equipamento.

§ 1º - A licença para o porte e uso de moto-serras será renovada a cada 2 (dois) anos perante o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

§ 2º - Os fabricantes de moto-serras ficam obrigados a partir de 180 (cento e oitenta) dias da publicação desta Lei, a imprimir em local visível deste equipamento, numeração cuja seqüência será encaminhada ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e constará das correspondentes notas fiscais.

§ 3º - A comercialização ou utilização de moto-serras sem a licença a que se refere este Artigo constitui crime contra o meio ambiente, sujeito à pena de detenção de 1 (um) a 3 (três) meses e multa de 1 (um) a 10 (dez) salários mínimos de referência e a apreensão da moto-serra, sem prejuízo da responsabilidade pela reparação dos danos causados.

Artigo 46 - No caso de florestas plantadas, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA zelarà para que seja preservada, em cada município, área destinada à produção de alimentos básicos e pastagens, visando ao abastecimento local."

Artigo 2º - O Poder Executivo regulamentará esta Lei no prazo de 90 (noventa) dias, contados de sua publicação.

Artigo 3º - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Artigo 4º - Revogam-se as Leis nº 6.535, de 15 de Junho de 1978, e 7.511, de 7 de Julho de 1986, e demais disposições em contrário.

RESOLUÇÃO Nº 302, DE 20 DE MARÇO DE 2002

Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto 99.274, de 6 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto nas Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e no seu Regimento Interno, e

Considerando que a função sócio-ambiental da propriedade prevista nos arts. 5º, inciso XXIII, 170, inciso VI, 182, § 2º, 186, inciso II e 225 da Constituição, os princípios da prevenção, da precaução e do poluidor-pagador;

Considerando a necessidade de regulamentar o art. 2º da Lei nº 4.771, de 1965, no que concerne às áreas de preservação permanente no entorno dos reservatórios artificiais;

Considerando as responsabilidades assumidas pelo Brasil por força da Convenção da Biodiversidade, de 1992, da Convenção de Ramsar, de 1971 e da Convenção de Washington, de 1940, bem como os compromissos derivados da Declaração do Rio de Janeiro, de 1992;

Considerando que as Áreas de Preservação Permanente e outros espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumento de relevante interesse ambiental, integram o desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações;

Considerando a função ambiental das Áreas de Preservação Permanente de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas, resolve:

Art. 1º Constitui objeto da presente Resolução o estabelecimento de parâmetros, definições e limites para as Áreas de Preservação Permanente de reservatório artificial e a instituição da elaboração obrigatória de plano ambiental de conservação e uso do seu entorno.

Art. 2º Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Reservatório artificial: acumulação não natural de água destinada a quaisquer de seus múltiplos usos;

II - Área de Preservação Permanente: a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas;

III - Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial: conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial, respeitados os parâmetros estabelecidos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis;

IV - Nível Máximo Normal: é a cota máxima normal de operação do reservatório;

V - Área Urbana Consolidada: aquela que atende aos seguintes critérios:

a) definição legal pelo poder público;

b) existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infra-estrutura urbana:

1. malha viária com canalização de águas pluviais,

2. rede de abastecimento de água;

3. rede de esgoto;

4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública;

5. recolhimento de resíduos sólidos urbanos;

6. tratamento de resíduos sólidos urbanos; e

c) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km².

Art 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;

II - quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental.

III - quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.

§ 1º Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso I, poderão ser ampliados ou reduzidos, observando-se o patamar mínimo de trinta metros, conforme estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere, se houver.

§ 2º Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso II, somente poderão ser ampliados, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, e, quando houver, de acordo com o plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere.

§ 3º A redução do limite da Área de Preservação Permanente, prevista no § 1º deste artigo não se aplica às áreas de ocorrência original da floresta ombrófila densa - porção amazônica, inclusive os cerradões e aos reservatórios artificiais utilizados para fins de abastecimento público.

§ 4º A ampliação ou redução do limite das Áreas de Preservação Permanente, a que se refere o § 1º, deverá ser estabelecida considerando, no mínimo, os seguintes critérios:

I - características ambientais da bacia hidrográfica;

II - geologia, geomorfologia, hidrogeologia e fisiografia da bacia hidrográfica;

III - tipologia vegetal;

IV - representatividade ecológica da área no bioma presente dentro da bacia hidrográfica em que está inserido, notadamente a existência de espécie ameaçada de extinção e a importância da área como corredor de biodiversidade;

V - finalidade do uso da água;

VI - uso e ocupação do solo no entorno;

VII - o impacto ambiental causado pela implantação do reservatório e no entorno da Área de Preservação Permanente até a faixa de cem metros.

§ 5º Na hipótese de redução, a ocupação urbana, mesmo com parcelamento do solo através de loteamento ou subdivisão em partes ideais, dentre outros mecanismos, não poderá exceder a dez por cento dessa área, ressalvadas as benfeitorias existentes na área urbana consolidada, à época da solicitação da licença prévia ambiental.

§ 6º Não se aplicam as disposições deste artigo às acumulações artificiais de água, inferiores a cinco hectares de superfície, desde que não resultantes do barramento ou represamento de cursos d'água e não localizadas em Área de Preservação Permanente, à exceção daquelas destinadas ao abastecimento público.

Art. 4º O empreendedor, no âmbito do procedimento de licenciamento ambiental, deve elaborar o plano ambiental de conservação e uso do entorno de reservatório artificial em conformidade com o termo de referência expedido pelo órgão ambiental competente, para os reservatórios artificiais destinados à geração de energia e abastecimento público.

§ 1º Cabe ao órgão ambiental competente aprovar o plano ambiental de conservação e uso do entorno dos reservatórios artificiais, considerando o plano de recursos hídricos, quando houver, sem prejuízo do procedimento de licenciamento ambiental.

§ 2º A aprovação do plano ambiental de conservação e uso do entorno dos reservatórios artificiais deverá ser precedida da realização de consulta pública, sob pena de

nulidade do ato administrativo, na forma da Resolução CONAMA nº 09, de 3 de dezembro de 1987, naquilo que for aplicável, informando-se ao Ministério Público com antecedência de trinta dias da respectiva data.

§ 3º Na análise do plano ambiental de conservação e uso de que trata este artigo, será ouvido o respectivo comitê de bacia hidrográfica, quando houver.

§ 4º O plano ambiental de conservação e uso poderá indicar áreas para implantação de pólos turísticos e lazer no entorno do reservatório artificial, que não poderão exceder a dez por cento da área total do seu entorno.

§ 5º As áreas previstas no parágrafo anterior somente poderão ser ocupadas respeitadas a legislação municipal, estadual e federal, e desde que a ocupação esteja devidamente licenciada pelo órgão ambiental competente.

Art. 5º Aos empreendimentos objeto de processo de privatização, até a data de publicação desta Resolução, aplicam-se às exigências ambientais vigentes à época da privatização, inclusive os cem metros mínimos de Área de Preservação Permanente.

Parágrafo único. Aos empreendimentos que dispõem de licença de operação aplicam-se as exigências nela contidas.

Art. 6º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, incidindo, inclusive, sobre os processos de licenciamento ambiental em andamento.

JOSÉ CARLOS CARVALHO

Presidente do Conselho

RESOLUÇÃO Nº 303 DE 20 DE MARÇO DE 2002

Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, e tendo em vista o disposto nas Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e o seu Regimento Interno, e

Considerando a função sócio-ambiental da propriedade prevista nos arts. 5º, inciso XXIII, 170, inciso VI, 182, § 2º, 186, inciso II e 225 da Constituição e os princípios da prevenção, da precaução e do poluidor-pagador;

Considerando a necessidade de regulamentar o art. 2º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, no que concerne às Áreas de Preservação Permanente;

Considerando as responsabilidades assumidas pelo Brasil por força da Convenção da Biodiversidade, de 1992, da Convenção Ramsar, de 1971 e da Convenção de Washington, de 1940, bem como os compromissos derivados da Declaração do Rio de Janeiro, de 1992;

Considerando que as Áreas de Preservação Permanente e outros espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumentos de relevante interesse ambiental, integram o desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações, resolve:

Art. 1º Constitui objeto da presente Resolução o estabelecimento de parâmetros, definições e limites referentes às Áreas de Preservação Permanente.

Art. 2º Para os efeitos desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I - nível mais alto: nível alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso d'água perene ou intermitente;

II - nascente ou olho d'água: local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea;

III - vereda: espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizado predominantemente por renques de buritis do brejo (*Mauritia flexuosa*) e outras formas de vegetação típica;

IV - morro: elevação do terreno com cota do topo em relação a base entre cinquenta e trezentos metros e encostas com declividade superior a trinta por cento (aproximadamente dezessete graus) na linha de maior declividade;

V - montanha: elevação do terreno com cota em relação a base superior a trezentos metros;

VI - base de morro ou montanha: plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor;

VII - linha de cumeada: linha que une os pontos mais altos de uma seqüência de morros ou de montanhas, constituindo-se no divisor de águas;

VIII - restinga: depósito arenoso paralelo a linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima. A cobertura vegetal nas restingas ocorrem mosaico, e encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivos e abóreo, este último mais interiorizado;

IX - manguezal: ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência flúvio-marinha, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os estados do Amapá e Santa Catarina;

X - duna: unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com aparência de cômodo ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação;

XI - tabuleiro ou chapada: paisagem de topografia plana, com declividade média inferior a dez por cento, aproximadamente seis graus e superfície superior a dez hectares, terminada de forma abrupta em escarpa, caracterizando-se a chapada por grandes superfícies a mais de seiscentos metros de altitude;

XII - escarpa: rampa de terrenos com inclinação igual ou superior a quarenta e cinco graus, que delimitam relevos de tabuleiros, chapadas e planalto, estando limitada no topo pela ruptura positiva de declividade (linha de escarpa) e no sopé por ruptura negativa de declividade, englobando os depósitos de colúvio que localizam-se próximo ao sopé da escarpa;

XIII - área urbana consolidada: aquela que atende aos seguintes critérios:

a) definição legal pelo poder público;

b) existência de, no mínimo, quatro dos seguintes equipamentos de infra-estrutura urbana:

1. malha viária com canalização de águas pluviais,

2. rede de abastecimento de água;

3. rede de esgoto;

4. distribuição de energia elétrica e iluminação pública ;

5. recolhimento de resíduos sólidos urbanos;

6. tratamento de resíduos sólidos urbanos; e

c) densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km².

Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

- a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;
- b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;
- c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;
- d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;
- e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura;

II - ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;

III - ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de:

- a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;
- b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros;

IV - em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;

V - no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação a base;

VI - nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros;

VII - em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;

VIII - nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa;

IX - nas restingas:

- a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;
- b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;

X - em manguezal, em toda a sua extensão;

XI - em duna;

XII - em altitude superior a mil e oitocentos metros, ou, em Estados que não tenham tais elevações, à critério do órgão ambiental competente;

XIII - nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;

XIV - nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçadas de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal;

XV - nas praias, em locais de nidificação e reprodução da fauna silvestre.

Parágrafo único. Na ocorrência de dois ou mais morros ou montanhas cujos cumes estejam separados entre si por distâncias inferiores a quinhentos metros, a Área de Preservação Permanente abrangerá o conjunto de morros ou montanhas, delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura em relação à base do morro ou montanha de menor altura do conjunto, aplicando-se o que segue:

I - agrupam-se os morros ou montanhas cuja proximidade seja de até quinhentos metros entre seus topos; II - identifica-se o menor morro ou montanha; III - traça-se uma linha na curva de nível correspondente a dois terços deste; e IV - considera-se de preservação permanente toda a área acima deste nível.

Art. 4º O CONAMA estabelecerá, em Resolução específica, parâmetros das Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso de seu entorno.

Art. 5º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se a Resolução CONAMA 004, de 18 de setembro de 1985.

JOSÉ CARLOS CARVALHO

Presidente do Conselho