

tem em mãos o EIA, será menos onerosa a execução da recuperação; devem também oferecer mecanismo para que seja imediatamente executada a recuperação de áreas impactadas.

3.1.4. Recursos naturais.

Além da madeira, peixes, mina de grafite e mina de água mineral da lagoa Juparanã, no Município despontam novas perspectivas de recursos econômicos, com os poços de petróleo no litoral de Regência, Povoação e Pontal do Ipiranga.

A produção petrolífera de Linhares, detém 63,7% da produção estadual de petróleo, com extração de 6.786 barris por dia. Até agosto do ano passado a participação de Linhares na cota de royalties era de cerca de R\$ 40 mil. O faturamento aumentou, a partir de janeiro com o aumento da produção de óleo e principalmente graças à Lei número 9.478 regulamentada pelo decreto do dia 3 de agosto de 1998 que dispõe sobre a política energética nacional. Considerando também a exploração de gás natural que é de 505 metros cúbicos por dia o que representa 57,7% da produção do Estado, o município Linharensense recebe uma compensação financeira média de R\$ 160 mil por mês (PUBLICAÇÃO AGAZETA, 1999).

Na verdade o município está vivendo um momento histórico e de muita expectativa com relação à produção de gás e petróleo. Resultados de pesquisas recentes dão conta da possibilidade da existência de novos reservatórios entre as regiões do Vale da Suruaca e da Foz do Rio Doce.

3.1.5. Potencial turístico.

Linhares é um município de grande potencial turístico esperando uma exploração mais intensa. A lagoa Juparanã sobressai entre as possibilidades mais promissoras, com a ilha do Imperador e as praias Três Pontas, Floresta e Pontal do Ouro (ZUNTI, 1982).

Qualquer análise do potencial turístico municipal dessa região estará sujeita a uma distorção e possível subestimação dessa realidade, principalmente por falta de estudos e informações fidedignas. As atrações turísticas da área estão vinculadas com as praias localizadas numa costa sub-populacionada, às festas tradicionais de algumas localidades e às lagoas (RIMA – PETROBRAS, 1993).

A potencialidade turística, por outro lado, ainda se encontra limitada pela qualidade das estradas secundárias que conectam as vilas, praias e lagoas às estradas estaduais e a rodovia BR-101, bem como a falta de acomodações e informações mais sistematizadas sobre os pontos turísticos existentes e em desenvolvimento. Nota-se uma expansão considerável de pequenas pousadas, hotéis, áreas de camping no balneário Pontual de Ipiranga (Foto 13) (RIMA – PETROBRAS, 1993).



Foto 13: Balneário do Pontal do Ipiranga, Linhares – ES. Fonte Francisco Durão.

3.1.6. Aspectos humanos.

Crescimento Populacional de Linhares:

Quadro 2: Censo demográfico de Linhares - ES, entre os anos 1950 a 2000. IBGE, 1996 e 2000.

POPULAÇÃO			
Ano	Urbana	Rural	Total
1950	3144	26237	29381
1970	28502	64713	93215
1980	57717	66962	124679
1990	86005	33685	119690
2000	92923	19683	112608

Segundo o EIA-RIMA levantado pela PETROBRAS em 1993, A evolução populacional de Linhares esteve intimamente ligada ao movimento de sua economia, especialmente de seus setores mais dinâmicos: agropecuário, comercial e de serviços. Baseando-se nesta relação (evolução populacional x dinâmica econômica) verifica-se que entre 1950 e 1991, Linhares apresenta um quadro de significativas mudanças, no que se refere ao crescimento e à distribuição populacional (por área urbana, rural e por faixa etária).

Verifica-se pelos dados que o município apresentou um boom demográfico entre 1950 e 1960, quando sua população passou de 29.381 para 64.974 habitantes, representando uma elevada taxa média anual de crescimento, da ordem de 22,1% ou ainda, uma taxa decenal de crescimento de 221%.

Em 1950, a população rural era predominante, abrangendo 89,3% da população total do município, o que ressalta o caráter eminentemente rural da economia do município. A população urbana representava apenas 10,7% da população municipal.

Na década de 60 (dados de 1970), a taxa de crescimento foi ainda elevada, embora bem inferior àquela registrada no período anterior. Esta taxa atingiu 43% na década, o que representa um crescimento anual de 4,3%.

A distribuição da população manteve a dominância da população rural (69,6%) sobre a urbana, que cresceu para 30,4%. Neste momento já se registrou um movimento populacional no sentido rural-urbano, embora fosse pouco representativo. Verifica-se que em 1970 Linhares recebeu um volume elevado de migrantes, da ordem de 33.139. Destes migrantes, 69,7% eram provenientes do meio rural e 30,3% de áreas.

A tendência registrada na década de 60, de migração da população rural para as zonas urbanas, transformou, nos anos 70, o padrão de distribuição da população, que era predominantemente de origem rural. Verifica-se nesta década, que a população urbana de Linhares teve sua participação elevada passando para 46,1% da população total. Conseqüentemente sua população rural reduziu passando de 69,6% em 1970 para 53,8% em 1980.

Este processo de migração campo-cidade, se deu em conseqüência da profunda crise ocorrida no setor agrícola, que era até então, a base de sustentação da economia brasileira. A crise no setor cafeeiro - sobre o qual mantinham-se praticamente todas as economias municipais, especialmente as de alguns estados como as do Espírito Santo reduziu consideravelmente a oferta de trabalho no campo, o que determinou a intensificação do fluxo de população no sentido campo-cidade.

É importante se destacar que Linhares recebeu, neste período, um considerável volume de migrantes, num total de aproximadamente 52.853 pessoas. Destas, 75% eram provenientes da zona rural e 25% de áreas urbanas. Curiosamente, verifica-se que existiu uma tendência da população migrante de dirigir-se predominante para áreas similares a que vivia anteriormente. Isto registra que, a maior parcela da população proveniente do meio rural dirigiu-se a outras áreas também rurais. A mesma tendência é observada na população advinda de zonas urbanas que buscou, na sua maioria, estabelecer-se em outras áreas urbanas.

A distribuição da população por distritos se concentrava, até 1980, nos distritos de Linhares, Rio Bananal e São Rafael.

A população municipal era constituída, na sua grande maioria, de jovens de até 30 anos, que representavam 73,3% desta população na década de 70.

Os anos 80 apresentaram uma reversão na dinâmica populacional do município, quando esta registrou numa taxa de involução de 3%, com a população decrescendo de 123.168 habitantes para 119.690. Ou seja, de município atrativo de população até 1980, Linhares passou a registrar uma queda populacional significativa entre 1980 e 1991.

Ressalta-se que esta redução poderia estar vinculada à emancipação de Rio Bananal em 1983, que era o segundo distrito mais populoso de Linhares até 1980. Contudo, registra-se também o surgimento de três novos distritos, que inclusive passaram a representar, junto com o distrito de Linhares, as maiores participações populacionais do município em 1991.

O surgimento destes novos distritos pode resultar numa compensação à perda de Rio Bananal. Além disso, o aumento da área agrícola registrado entre 1980 e 1991, de 374.062 ha para 387.617 ha, vem reforçar a hipótese de que, apesar da perda de Rio Bananal, Linhares pode ter agregado novas áreas neste período, e conseqüentemente agregado também população.

Neste caso, a redução populacional ocorrida entre 1980 e 1991 poderia estar associada a outros fatores, notadamente os de ordem econômica, tais como a queda na oferta de empregos ocasionada pela desaceleração dos setores mais dinâmicos do município, o que não pode ser aqui determinado devido à ausência de dados.

No que concerne à distribuição da população entre as áreas urbana e rural, observa-se pelos dados de 1991, que a área rural continua perdendo população para a urbana. Do total de população em 1991, 71,9% encontrava-se em áreas urbanas e 28,1% na área rural.

Este processo de migração da população do campo para a cidade registrado nos anos 80, tem vinculação com as transformações ocorridas no campo e também no meio urbano. As mudanças ocorridas no meio rural nesta década, se dão mais em nível das relações de trabalho. Observa-se que as figuras do parceiro e do arrendatário praticamente desaparecem, ao mesmo tempo, que aumenta significativamente a participação da mão-de-obra permanente e temporária entre 1980 e 1985. Este movimento certamente enxugou o volume de mão-de-obra requerido no meio rural.

Simultaneamente, ocorreu um intenso processo de urbanização das cidades, estimulado pela expulsão de mão-de-obra do campo e pela montagem do setor industrial. Este processo determinou a dinamização de setores tipicamente urbanos tais como: o comercial, o de serviços, e o de transporte, dentre outros. Observa-se também que evoluiu a participação destes setores na geração de empregos, entre 1980 e 1991, relativamente aos demais setores econômicos e inclusive, ao setor agropecuário.

Considerando-se a população por faixa etária, prevalece, nos anos 80, a população jovem sobre as demais. Predominando a população de até 30 anos, que totalizava 67% da população municipal, o que determina a existência de um volume considerável de mão-de-obra em idade economicamente ativa.

3.2. Desenvolvimento e Sustentabilidade.

A partir da constatação de que, enquanto avançamos rumo à satisfação de nossas necessidades econômicas, também avança a degradação do ambiente (aqui entendida como alteração das características de determinado ambiente pela perda ou redução de algumas de suas propriedades), tornou-se possível formular o conceito de *sustentabilidade*, a idéia de utilizarmos recursos ambientais sem danificar sua fonte ou reduzir sua futura capacidade de suprimento, proposta pela World Commission on Environment and Development (The Brundtland Commission) em 1987, no relatório "Our Common Future".

A comissão concluiu que, a longo prazo, meio ambiente e desenvolvimento não estão em oposição, mas se colocam como condições inseparáveis e complementares.

Assim, a partir do conceito de desenvolvimento sustentável e do conhecimento da degradação ambiental no município de Linhares, por meio da observação científica dos fatos e da verificação da hipótese inicial, pretendemos estabelecer as bases para o equacionamento da nova questão: como manter o desenvolvimento e ao mesmo tempo conservar a natureza que é a nossa fonte de qualidade de vida?

3.2.2. Planejamento ambiental territorial.

Uma das medidas utilizadas para se chegar a tal sustentabilidade é o Planejamento Ambiental, pois como cita AFONSO (1999) para operacionalizar o desenvolvimento sustentável, fazem-se necessárias, além de outros itens importantes a elaboração e implementação de uma proposta de planejamento integrado que possa reduzir ou anular os efeitos dos impactos ambientais determinados pela ação do homem, criando condições ambientais estáveis.

Nos anos imediatamente posteriores ao término da Segunda Guerra Mundial, iniciou-se um período no qual a intervenção estatal teve importante papel no processo de desenvolvimento da maioria das nações, consolidando o planejamento territorial como forma eficiente de controlar o uso do território para determinados fins de desenvolvimento (DEAR, 1988 *apud* LEITE, 1992). A nova organização sócio-econômica mundial exigia novas formas de organização do território, atendidas por meio da associação entre industrialização, urbanização e planejamento territorial. O Governo do Estado do Espírito Santo, por meio de sua Secretaria de Economia e Planejamento, elaborou, no ano de 73, o “ESTUDO PRELIMINAR DO POTENCIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DO VALE DA SURUACA” (região costeira de Linhares), de modo a atender a essas novas necessidades.

Não tardaram a aparecer nos grandes centros, como consequência dessa nova ordem sócio-econômica, uma crescente poluição industrial e os primeiros impactos negativos da destruição de florestas em maior escala. Em nível mundial, a conscientização com respeito às questões relativas ao ambiente motivou a convocação da Conferência de Estocolmo, em 1972, patrocinada pela UNESCO. Naquela ocasião, apenas onze países possuíam organização de controle ambiental em nível nacional. Num ambiente composto por ambientalistas e desenvolvimentista, a Delegação Brasileira inicialmente firmou-se na segunda posição, posteriormente concordando em assinar a Declaração de Estocolmo, que estabeleceu princípios gerais de defesa e cuidados ambientais (NOGUEIRA NETO, 1992).

Somente na década seguinte, o Governo Federal Brasileiro promulgou a lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, criando uma Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), tendo por objetivo: a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendendo os seguintes princípios (AFONSO, 1999):

I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;

II - racionalização do uso do solo, do subsolo, de água e do ar;

III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;

IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;

V - controle e zoneamento das atividades potenciais ou efetivamente poluidoras;

VI - incentivo ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;

VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;

VIII - recuperação de áreas degradadas;

IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;

X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

3.2.3. Aplicação prática do conceito de sistema ambiental.

Segundo LAROUSSE (1992), Meio Ambiente é o conjunto de fatores abióticos e bióticos que atuam sobre um organismo ou comunidade ecológica, e que se relacionam com a sobrevivência de cada indivíduo ou espécie. A visão de XAVIER DA SILVA (2000), segundo o conceito de Sistema é: Conjunto estruturado em área que tem partes componentes, funções internas e externas. A integração desses conceitos (Ambiente e Sistema) nos leva a entender que a análise do Sistema Ambiental, nos

permite perceber uma estruturação particular de fenômenos, regida pela integração de suas partes componentes, que são percebidas em uma determinada área durante um certo tempo. Tais fenômenos podem ser definidos ou denominados aqui como Situações Ambientais.

Dentro das Situações Ambientais podemos encontrar as áreas de Riscos Ambientais, classe essa caracterizada pelas restrições ao uso de seus recursos ambientais, como, por exemplo, áreas com Riscos de Enchentes conferem instabilidade à ocupação humana, por serem suscetíveis a possíveis alagamentos entre outras situações. São estimadas segundo suas probabilidades de ocorrência como eventos perigosos ou catastróficos (BARROS-GOES, M. H. & XAVIER DA SILVA, 1996).

Outra divisão das Situações Ambientais refere-se ao Potencial Ambiental, o qual expressa a potencialidade de uso que a área possui, segundo, é claro, a oferta de recursos naturais e antrópicos oferecidos. Dentre alguns potenciais cita-se: turístico, agrícola, expansão urbana ordenada, industrial e etc.

Os riscos e as potencialidades caracterizadoras de uma determinada área são definidos por Avaliações Ambientais desenvolvidas segundo diferentes métodos e técnicas (CALHEIROS, 2000). Dessa forma, segundo catastróficos, (BARROS-GOES, M. H. & XAVIER DA SILVA, 1996), o Inventário (Base de Dados) e as Avaliações (definidoras de Situações), é que irão constituir o Diagnóstico Ambiental que se considera, para qualquer estudo ambiental uma primeira e imprescindível fase de análise.

Outras situações podem ser apresentadas, compondo o diagnóstico de um estudo ambiental, tais como, Impactos Ambientais (impacto causado no meio ambiente pela introdução brusca, repetida ou contínua de elementos que o modificam), Potenciais Conflitantes (áreas com duas ou mais oportunidades de potenciais), Áreas Críticas (áreas com algum tipo de Risco Ambiental sendo utilizado por algum uso indevido) e Incongruências de Uso (áreas com algum potencial sendo usada por algum tipo de uso indevido).

Segundo CALHEIROS (2000), os fenômenos e Situações Ambientais, ao se manifestarem dentro das dimensões espaço e tempo, admitem relações territoriais e temporais. Esses fenômenos ou fatos não ocorrem isolados, se relacionam. Esses relacionamentos obedecem a uma certa lógica, configurando o dado arranjo espacial. Este arranjo, se expressa pelas estruturas naturais ou produzidas pelo homem (aglomerados urbanos, vias de transportes, alterações na cobertura, áreas cultivadas, entre outras), que são identificadoras da utilização pelo homem dos recursos ambientais disponíveis (físicos, bióticos e sócio-econômicos). Cada um dos componentes destes arranjos pode ser denominado elementos do complexo geográfico, objeto ou forma e Entidades Ambientais.

No caso de entidades ambientais, conforme seu autor XAVIER, estas se encontram distribuídas no espaço geográfico e através de seus relacionamentos expressam as relações territoriais e temporais da ocupação humana, organizando-se em Situações Ambientais.

Neste contexto, segundo CALHEIROS (2000), pode ser concebido um sistema de entidades ambientais conectadas por rede de relações associadas à Posição Geográfica das entidades. Entretanto, essas entidades ambientais se apresentam de modo diferenciado. Podem se exprimir em termos de uma hierarquia, conforme a quantidade da variável indicadora de sua presença (massa) e a distância entre elas (linha reta, rede viária, distância-tempo, distância-custo) resultando em uma malha de interação entre as entidades consideradas. Nestes termos, Interação vem a ser uma medida de relacionamento entre elementos do complexo geográfico (SILVA, 1982).

Está implícito que cada entidade tem uma capacidade de relacionamento, ou seja, são possuidores de um Potencial de Interação, definidores de uma força polarizadora, admitindo-se que, a massa de um ponto, juntamente com a posição geográfica, pode ser considerada elementos fundamentais de sua força polarizadora. Por outro lado, o maior e menor atrito ou resistência a esta ação polarizadora representa o limiar de alcance da ação organizadora desta área sobre o espaço geográfico, alcance este definido pelas condições ambientais vigentes (CALHEIROS (2000)).

Em síntese, como se refere CALHEIROS (2000) analisar o ambiente significa decompô-lo em suas partes componentes (físicas ou abióticas, bióticas e sócio-econômicas), buscar suas inter-relações, estruturá-las para descobrir as condições ambientais reinantes num determinado espaço e tempo, para que, então, se formule medidas de ajustes, quanto ao mais econômico uso a ser estabelecido no meio ambiente.

Segundo BARROS GOES (1994), o Planejamento Territorial é entendido como um conjunto de posturas e ações políticas de base científica e/ou administrativa, aplicadas numa determinada área, com fins de definir normas racionais de uso do meio ambiente e manter o equilíbrio.

3.2.4. Planejamento ambiental municipal associado ao geoprocessamento ou outra ferramenta de gestão.

O dinâmico e estratégico potencial turístico do município de Maceió (AL), associado ao significativo potencial para expansão urbana, permite identificar áreas de conflitos com os dois potenciais. São áreas que necessitam de planejamento prévio no tocante ao seu efetivo aproveitamento econômico. Esse fato, torna-se atualmente motivo de preocupação político-administrativa, quanto à organização espacial de áreas com mais de uma aptidão.

A metodologia utilizada para gestão do presente trabalho voltado a questões ambientais, identifica e analisa através de cartogramas digitais áreas de Potenciais Conflitantes, utilizando-se a tecnologia do Sistema Geográfico de Informação, desenvolvido na Universidade Federal do Rio de Janeiro (SAGA - Sistema de Análise Geoambiental, Xavier da Silva, 1983 versão atualizada) (BARROS GOES & XAVIER DA SILVA, 1995).

NASCIMENTO (1996), observou a SEQUÊNCIA DA OCUPAÇÃO URBANA EM ÁREA DE DRENAGEM ADAPTADA A ZONAS DE CIZALHAMENTO, através do levantamento das erosões do município de Goiânia realizado em 1993 pela Universidade Federal de Goiás em convênio com o DERMU (Departamento de Estradas de Rodagem do Município). Observou-se que a maior concentração das boçorocas urbanas encontra-se ao longo dos córregos Palmito, Buriti, Água Branca e Ladeira, afluentes do rio Meia Ponte. Analisando-se a Carta Geológica da Folha Goiânia, publicada em 1994 pela CPPM, observou-se que tal concentração coincide com zonas de cisalhamento pretéritas, provavelmente do Proterozóico médio a superior, e que tal fato aliado à crescente ocupação urbana pode estar condicionando o aparecimento e a evolução rápida das boçorocas.

VALCARCE, *et al.* (1997), no PROJETO DE RECUPERAÇÃO DAS BACIAS DOS RIOS QUIMBIRA E MARIMBONDO, NOS MUNICÍPIOS DE CARDOSO MOREIRA ITALVA, RJ, apresentam o diagnóstico ambiental das duas bacias, envolvendo discussão teórica sobre os seus respectivos processos de degradação ambiental, assim como utilizam os procedimentos e exemplos descritos, como material didático teórico, para formulação de propostas de desenvolvimento, envolvendo a configuração e harmonização de aspectos e interesses econômicos e ambientais na região.

Com o objetivo de revalorizar o litoral capixaba, a SEAMA-ES - 1998 executou o levantamento de informações dos recursos naturais da Zona costeira do Espírito Santo. Foram realizados estudos cartográficos do meio físico e biótico, elaborados por equipe técnica da SEAMA, contendo informações que caracterizam a região Litoral Norte (Aracruz, Linhares e Sooretama), através das seguintes Cartas Temáticas: Base Cartográfica Planimétrica-Altimétrica; Parâmetros: Oceanográficos; Solos; Geomorfologia; Recursos Biológicos. O produto final desse estudo foi um mapa temático do ZONEAMENTO AMBIENTAL DE LINHARES.

Outra Pesquisa Ambiental executada para área litorânea de Linhares foi um documento de tese de Doutorado do pesquisador João Luiz Lani (UFV-1998), cujo tema é: DELTAS DOS RIOS DOCE E ITAPEMIRIM: SOLOS COM ÊNFASE NOS TIOMÓRFICOS, ÁGUA E IMPACTO AMBIENTAL DO USO. Este trabalho tem como objetivo, então, responder às seguintes questões:

1. Como identificar os ambientes ali existentes e como eles se relacionam?
2. Quais são os ambientes mais frágeis?
3. Qual é o uso do solo no delta do rio Doce com ênfase na região do Vale do Suruaca?
4. Quais as conseqüências deste uso?
5. O ambiente, ali presente, suporta o manejo adotado?
6. Com a queima da matéria orgânica, qual o comportamento previsto para o solo subjacente?
7. Será possível recuperar o ambiente tiomórfico?
8. Quais as sugestões para o melhor uso da área?

3.2.4.1. Quanto à atividade de turismo.

Para a área em estudo, essas atividades foram divididas em duas: final de semana e de veraneio. Segundo BARRETO (1995), citado por CALHEIROS (2000), esse tipo de classificação distinguem-se apenas pelo tempo de permanência na área de visitação.

Segundo CALHEIROS (2000), o Turismo de Fim de Semana tem duração de 48 horas, motivado por lazer e recreação. Sua expressão se inscreve tanto ao longo do deslocamento até à área receptora. Nesse espaço, verifica-se a presença de uma infraestrutura de bares, restaurantes e terminais turísticos interligados por vias asfaltada ou secundária. Quanto ao acesso à praia, este na maioria das vezes é estabelecido por numerosos caminhos.

O Turismo de Veraneio (férias), segundo CALHEIROS (2000), tem duração variável (2 a 3 meses), motivado por lazer, repouso e recreação. Esse se verifica pela presença de residências de veraneio (segunda residência) e condomínios fechados, surgidos de loteamentos. Nesse tipo, em sua maioria, as pessoas compartilham com a população local dos serviços de água, esgoto e coleta de lixo, o que provoca comumente, no período de veraneio, transtornos à população local, principalmente pelo fato, do não dimensionamento desses serviços em relação ao acréscimo populacional.

3.3. Tecnologia do Sistema Geográfico de Informação.

O SAGA/UFRJ é um Sistema Geográfico de Informação (SGI) desenvolvido pelo Prof. Dr. Jorge Xavier da Silva em 1983, visando estudos e análises ambientais por geoprocessamento de dados.

XAVIER DA SILVA (1992), diz que: o uso do Sistema Geográfico de Informação permite obter conhecimento sobre as relações entre fenômenos ambientais.

Geográfico, esses são mantidos num formato digital. É uma forma mais compacta fisicamente do que folhas de mapa, tabulações ou outros tipos convencionais. Grande quantidade de dados pode ser mantida e corrigida em velocidades maiores a um custo por unidade menor, quando sistemas de computação de base são usados.

A habilidade para manipular os dados espaciais e atributos de informações correspondentes, e para integrar tipos de diferentes dados em uma única análise em alta velocidade são incomparáveis por alguns métodos manuais, conseguindo uma vantagem qualitativa, tanto quanto quantitativa. Planejando cenários, modelos de decisão, mudança de detecção e análise, e outros tipos de planos podem ser desenvolvidos por criação refinada para análises sucessivas.

Por Base de Dados entendemos, de forma geral, os dados logicamente conectados, que são definidos e referenciados por um conjunto de definições comuns (CAUTELA e POLLONI, 1982), ou um conjunto de dados operacionais armazenados e empregados por sistema de aplicação de alguns empreendimentos (DATE, 1976) - “empreendimento”, no caso, amplamente definido como um termo genérico para qualquer operação de certa envergadura, comercial, científica, técnica ou outra.

Uma Base de Dados é dita geográfica quando os seus dados possuem, como um de seus atributos, a localização geográfica. Geocodificar um dado nada mais é do que amarrá-lo a um sistema de localização geográfica (coordenadas angulares, quilométricas etc.). Assim, uma Base de Dados geográfica consiste numa Base de Dados onde estes foram geocodificados.

Segundo XAVIER & SOUZA (1979) o Banco de Dados, de sua parte, é uma estrutura que permite o armazenamento e a recuperação, simples ou entrecruzada, dos dados nele contidos. O entrecruzamento, no caso, é realizado visando à obtenção de novos dados e/ou informações. Podemos dividir os bancos de dados em convencionais e geográficos. O Banco de Dados é geográfico quando um dos atributos dos dados nele contidos é a localização geográfica dos mesmos na superfície terrestre.

A propriedade de localizar os dados confere ao Banco de Dados geográfico a capacidade singular de tratar a distribuição espacial dos dados e informações nele contidos. Esta propriedade permite que o Banco de Dados geográfico seja um instrumento de apoio à decisão de importância primordial para os estudos ambientais, uma vez que constitui suporte operacional para as análises de Situações Ambientais que, por definição, contêm os atributos de localização e extensão espaciais. Podemos então definir geoprocessamento como um conjunto de procedimentos computacionais que, operando sobre Bases de Dados geocodificadas ou, mais evolutivamente, sobre bancos de dados geográficos, executa análises, reformulações e sínteses sobre os dados ambientais disponíveis.

Outro conceito que merece ser introduzido é o de sistema de análise de dados. Um sistema de análise de dados é uma estrutura que não tem a ela acoplado, necessariamente, um Banco de Dados, e seu papel é o de ser instrumento para que se efetue o geoprocessamento. É possível a criação de rotinas de análise de dados sem que os dados tratados estejam contidos especificamente em um Banco de Dados abrangente em área e em tipos de dados. As análises ambientais desejadas podem ser efetuadas para áreas e variáveis diferentes, para cada aplicação do sistema, sem que seja necessário prover a estrutura lógica abrangente - Banco de Dados, que normalmente demanda recursos computacionais e de instrumentação que excedem as limitações associadas a equipamentos de custo relativamente baixo, micro-computadores nacionais por exemplo (XAVIER, 1982-A).

O tipo de estrutura mais importante em termos de viabilização do geoprocessamento, é, contudo, o Sistema Geográfico de Informações (Geographic

O tipo de estrutura mais importante em termos de viabilização do geoprocessamento, é, contudo, o Sistema Geográfico de Informações (Geographic Information System), ou SGI simplesmente. Trata-se de uma estrutura de armazenamento, recuperação e transformação dos dados contidos numa Base de Dados geográficos. O SGI, pois, afigura-se como uma síntese de um Banco de Dados geográfico com um sistema de análise de dados geocodificados. Possui a propriedade ímpar de permitir o tratamento de relações de conexão, dentre as quais ressaltam as de contigüidade e a caracterização de extensões e formas de ocorrência de eventos ambientais, de fundamental importância para análises geoeconômicas e geopolíticas por exemplo (XAVIER, 1982-B).

A representação do dado não é a de um desenho em papel, mas, sim, eletrônica, isto é, armazenada em um meio muito mais evoluído, que permite facilmente a substituição direta de qualquer dado registrado. Contando com esse recurso moderno de armazenamento, é possível atualizar os dados (cartas) e mesmo guardar uma seqüência de cartas, produto de sucessivas atualizações, seqüência esta que registrará a evolução cronológica da Situação Ambiental analisada. O uso dessas seqüências é particularmente importante, pois constitui um registro da monitoria ambiental efetuada e é também um elemento essencial na criação de previsões ambientais. Na verdade, trata-se de usar modelos digitais do ambiente, com todas as vantagens inerentes a um modelo numérico, tais como versatilidade e rapidez de processamento (XAVIER, 1982A, 1982-B).

Hoje, sem a utilização de Sistemas de Informações Geográficas - SIGs, torna-se praticamente inviável a elaboração de projetos ambientais, pois a presença de um plano de informações, representado por mapeamentos, é indispensável (ARGENTO, 1994).

Segundo BALLESTER, 1990, citado por CALHEIROS (2000), o planejamento ambiental tem demonstrado uma procura crescente de técnicas de geoprocessamento em função de seu volume de complexidade e da necessidade de geração de informação, num curto período de tempo. Uma das técnicas que vem ganhando amplo espaço junto à comunidade científica, na busca desses objetivos é a de Sistema de Informação Geográfico - SIG.

4. METODOLOGIA

Para a execução desta dissertação, foi criado um modelo digital do ambiente (XAVIER-DA-SILVA, 1982). Nesse modelo foram aplicadas diversas técnicas de geoprocessamento, compreendendo a elaboração de um inventário dos dados básicos disponíveis e, subseqüentemente, assinaturas, Avaliações Ambientais diretas e complexas (XAVIER-DA-SILVA e CARVALHO-FILHO, 1993).

O sistema geográfico de informação utilizado foi o SAGA/UFRJ (Sistema de Análise Geo-Ambiental da UFRJ).

A metodologia aplicada caracteriza-se pela estratificação das informações em níveis ou camadas distintas, os quais são denominados de planos de informação (Figura4). Isso permite flexibilidade de combinações e eficiência no acesso a qualquer localização geográfica da Base de Dados. Relações das entidades contidas nos planos de informação, também podem ser inferidas a partir da investigação da ocorrência conjunta de condições ou locais representados no modelo digital do ambiente (SOUSA, 1995).

Os Planos de Informação e suas entidades foram identificados levando em conta as necessidades dos objetivos propostos. As entidades de cada plano de informação são bastante abrangentes, e serão explicitadas detalhadamente no item Resultados, mais especificamente, quando falarmos sobre o inventário da Base de Dados.

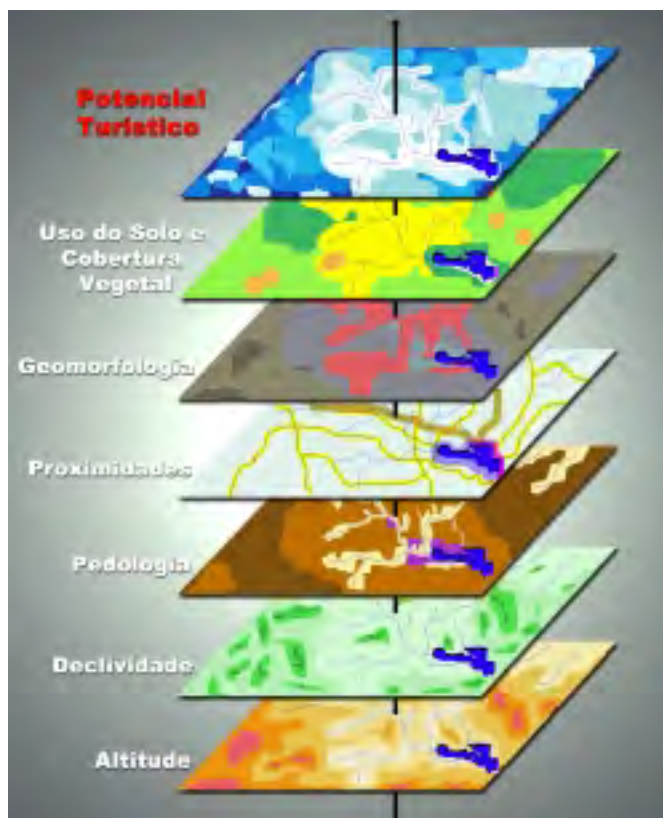


Figura 4: Exemplos de Planos de Informação contidos na Base de Dados, correlacionados, de modo a gerar um Cartograma Classificatório (Potencial Turístico).

4.1. Metodologia Recomendada.

Os dados e as informações espaciais foram tratados segundo a metodologia/tecnologia do Sistema de Análise Geo-Ambiental SAGA/UFRJ (XAVIER-DA-SILVA e CARVALHO-FILHO 1983), apresentada sinteticamente na Figura 5,

segundo aprimoramento feito por XAVIER-DA-SILVA (2000).

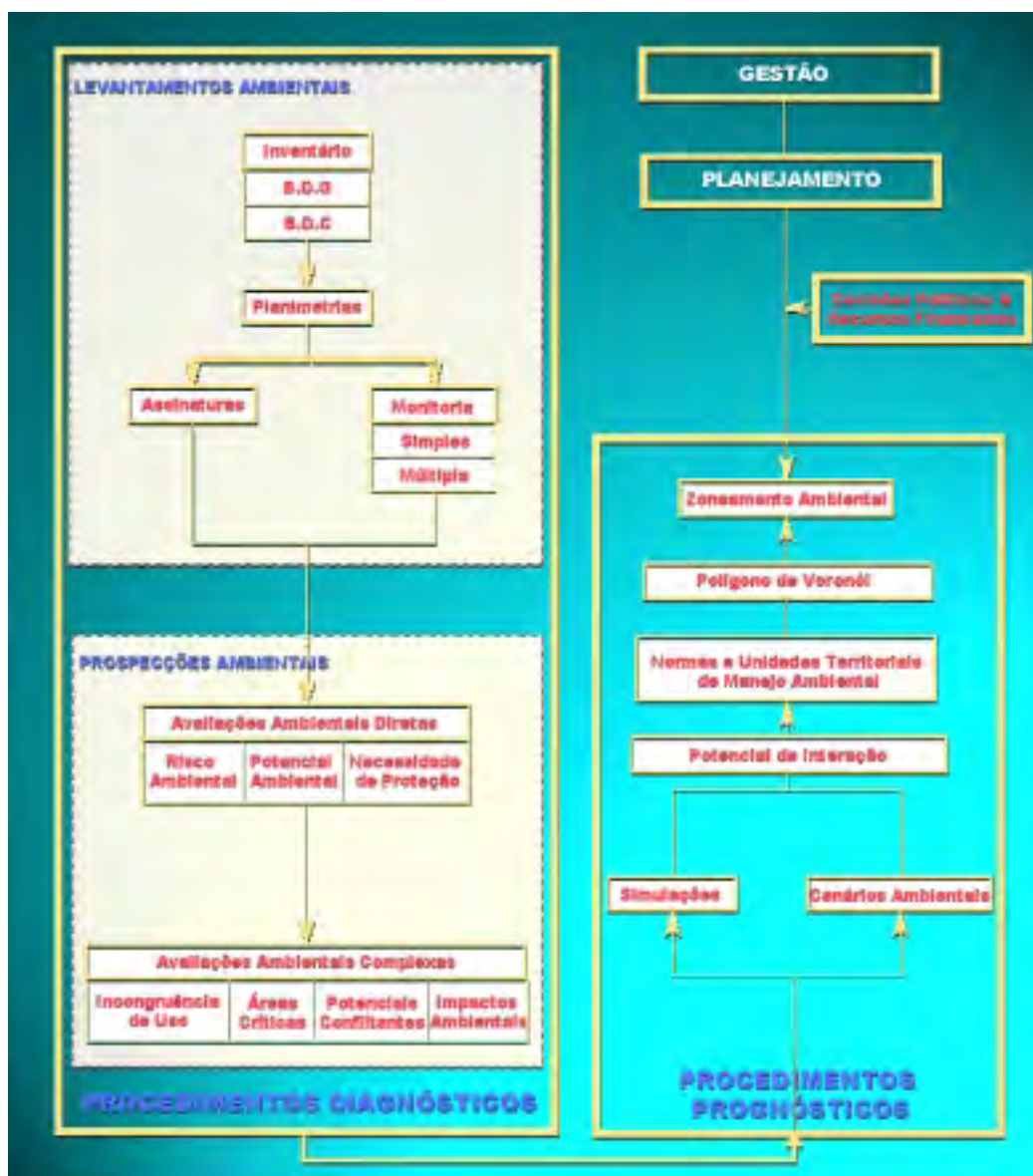


Figura 5: Metodologia do SAGA UFRJ, segundo XAVIER-DA-SILVA 2000

Para os efeitos da presente discussão, serão apresentados dois elementos relativos à investigação procedida: a) estrutura básica e b) aspectos metodológicos.

4.1.1. Estrutura básica.

São os elementos básicos que compreenderão o alicerce da pesquisa: a área de domínio do estudo, a escala cartográfica, o nível de resolução (o valor em m² que cada pixel possui), os planos de informação básicos, as Situações Ambientais selecionadas e as respostas e recomendações a serem alcançadas e fornecidas aos gestores públicos. Abaixo encontra-se especificado tais elementos básicos.

- A - Área de domínio do município de Linhares: 3560 Km².
- B - Escala dos dados originais: 1:100.000.
- C - Resolução: 25 metros.
- D - 10 planos de informação. São eles:
 - 1 - Dados Básicos Originais (1979);
 - 2 - Dados Básicos Atuais (2000);

- 3 - Proximidades Atuais (2000);
- 4 - Cobertura Vegetal/Uso do Solo Original (1979);
- 5 - Cobertura Vegetal/Uso do Solo Atual (2000);
- 6 - Altitude;
- 7 - Declividade;
- 8 - Geomorfologia;
- 9 - Solos;
- 10 - Áreas de Proteção Legal.

E - Situações Ambientais selecionadas: identificação de áreas com potenciais turísticos de final de semana e veraneio, e o conflito individual desses dois potenciais turísticos com as áreas necessitadas de proteção.

4.1.2. Aspectos metodológicos.

Os procedimentos propostos podem ser divididos em dois grupos: o de diagnóstico e o de prognóstico. O primeiro, que é o alvo deste estudo, refere-se à diagnose de Situações Ambientais existentes ou de possível ocorrência. No segundo, são feitas previsões e sugeridas providências quanto aos problemas em estudo (Figura 2).

Os levantamentos ambientais correspondem a criação e inspeção da Base de Dados Geocodificada. São constituídos por três fases complementares, que são: o inventário, as assinaturas e as Avaliações Ambientais. Todo esse conjunto diagnóstico poderá subsidiar os diferentes procedimentos prognósticos (simulações, cenários e zoneamento ambiental), que poderão vir a ser desenvolvidos posteriormente.

4.2. Operações Metodológicas.

Subdividem-se em três fases: Pré-Geoprocessamento (organização e aquisição dos dados), Geoprocessamento (tratamento e análise dos dados e das informações em formato digital) e Pós-Geoprocessamento (recomendações advindas dos resultados apresentados). A seguir será detalhada cada uma dessas fases.

4.2.1. Fase 1 - pré-geoprocessamento.

Essa fase é considerada fase-suporte para as demais. Os dados são selecionados e capturados a partir de mapeamentos convencionais, resultando no conjunto de mapas temáticos (10 planos de informação). Sete etapas fizeram parte dessa fase, demonstradas a seguir:

4.2.1.1. Aquisição e organização dos dados.

Nesta fase inicial foi feito o levantamento logístico para estruturação do projeto, com as seguintes atividades:

- Investigação qualitativa sobre os principais problemas e potencialidades locais;
- Aquisição de informações e dados espaciais e temporais, cartografados e não cartografados, existentes e não existentes;
- Seleção dos temas ambientais que serão representados na Base de Dados, segundo a realidade ambiental da área e os interesses do estudo.

4.2.1.2. Atividades de campo.

Duas etapas foram desenvolvidas:

A - Observações e cotejos foram efetuados como apoio aos mapeamentos Geomorfológico, Solo, Uso do Solo/Cobertura Vegetal Atual (2000) e Dados Básicos Atuais (2000). Nessa etapa, as feições naturais e antrópicas foram registradas, com o

apoio de cartas topográficas do IBGE, escala 1:100.000, ano 1979 e imagens Landsat (1999) escala (1:100.000). Coletas de amostras foram feitas cuja finalidade é complementar o mapeamento de solo. Cumpre ainda ressaltar a seleção de áreas -piloto para as fotos convencionais.

B - Assinaturas das principais Situações Ambientais, somando constatações no campo das entidades e eventos ambientais ocorrente no município. Essas assinaturas Forão realizadas após a criação e definição da Base de Dados. Esse tema será mais bem detalhado no item 4.2.2.1.2..

4.2.1.3. Apoio de cartas topográficas, mapa de localização de campos de exploração petrolífera e mapa de solos.

As cartas topográficas, adquiridas no IBGE (Linhares SE-24-Y-D-I; Rio Doce SE-24-Y-D-II; São Gabriel SE-24-Y-D-III; Aracruz SE-24-Y-D-IV; Regência SE-24-Y-D-V, relativos ao ano de 1979, na escala de 1:100.000), foram usadas na elaboração dos seguintes mapeamentos: Dados Básicos Originais (1979), Uso do Solo e Cobertura Vegetal Original (1979), Altitude e Declividade.

O mapa localizando os campos de exploração petrolífera, escala 1:100.000, ano 2000, foi adquirido na PETROBRAS em São Mateus – ES. Esse mapa possibilitou- nos atualizar tais campos no mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal Atual (2000), bem como, identificar as linha de gasoduto e oleoduto que cortam a região costeira do município em estudo.

Para o mapeamento de solos, foi utilizado como base de compilação o mapa elaborado pela EMBRAPA, levantamento de 1973, em escala de 1:400.000. Como o mapa encontrava-se fora da escala de trabalho (1:100.000), foi escaneado e ampliado, de modo a adaptar-se a essa escala . Desse modo, conseguimos delimitar as principais classes de solos existentes na área em estudo, para posterior confirmação de tais classes, segundo coleta e análise expedida.

4.2.1.4. Obtenção de fotografias convencionais.

Áreas interessantes a serem documentadas como, por exemplo, ações antrópicas implicando desequilíbrio ambiental, ou então áreas com os dois potenciais turísticos sendo exploradas racionalmente. Essas áreas, servindo como suporte às Assinaturas Ambientais, foram registradas através de fotografias convencionais.

4.2.1.5. Interpretação de imagens de satélite.

As imagens utilizadas foram cedidas pela PETROBRAS, sendo referentes ao ano de 1999 e escala 1:100.000. A interpretação do Mosaico Imagem Landsat TM5/Composição Colorida Falsa-Cor/5r-4g-3b, possibilitou definir quais as classes de uso no município, bem como, definir as delimitações das feições geomorfológicas, principalmente na região costeira. O Mosaico Imagem Landsat TM5 / Banda 3 (tons de cinza), serviu como fonte de identificação de algumas classes do mapa de Dados Básicos Atuais, quais sejam: estradas não pavimentadas com fluxo permanente e periódico assim como caminhos e rede de drenagem artificiais.

4.2.1.6. Apoio de fotografias aéreas.

Essas fotos foram conseguidas através de empréstimo da CPRM-RJ. Sua utilização nos ajudou nas definições das feições geomorfológicas, especificamente da região serrana do município estudado. A escala foi de 1:60.000 e o ano 1973.

4.2.1.7. Elaboração dos mapas temáticos.

Os mapeamentos dos 10 planos de informação foram efetuados em três grupos, que podem ser denominados de execução, análise e atualização.

A. Mapeamentos de Derivação - foram aqueles gerados diretamente da copilação das informações das cartas básicas topográficas do IBGE, e do mapa de solos da EMBRAPA. Representam, desse modo, a realidade ambiental no ano da elaboração desses mapas. Deste grupo constam os mapas de Dados Básicos Originais - 1979, de Uso do Solo e Cobertura Vegetal Original - 1979, de Declividade, de Altitude e o Pedológico.

B. Mapeamentos Analíticos Originais - Esses mapas basearam-se, também, em cotejos de campo. Nesse grupo está incluído o mapa de Geomorfologia (Unidades e Processos).

Como base para interpretação e análise foi utilizado carta topográfica do IBGE, sendo necessário o constante auxílio das aerofotos e imagens de satélite.

C. Mapeamentos Analíticos Atuais - para a fundamental atualização das entidades territoriais, foi utilizada interpretação dos mosaicos de imagem Landsat (1999). Em menor escala, foi usada, também, a interpretação de fotos convencionais terrestres e aerofotos. Nesta fase, os cotejos constantes no campo foram muito importantes. Neste grupo foram elaborados os seguintes mapas temáticos: Dados Básicos Atuais (2000); Cobertura Vegetal e Uso do Solo Atual (2000), Proximidades Atuais (2000) e Necessidade de Proteção.

4.2.1.7.1. Apresentação detalhada dos 10 planos de informação.

❖ Dados básicos originais (1979):

Esse mapa constitui a base de registro ou de georreferenciamento dos demais planos de informação. Nele foram registradas entidades que foram copiadas digitalmente em todos os outros mapas, diminuindo desse modo, o tempo de edição dessas classes nos outros mapeamentos. Para formulação do mesmo, foram compiladas informações oriundas das cartas topográficas do IBGE, na escala 1:100.000, ano 1979, representadas pelas folhas: Linhares (SE-24-Y-D-I); Rio Doce (SE-24-Y-D-II); São Gabriel (SE-24-Y-D-III); Aracruz (SE-24-Y-D-IV); Regência (SE-24-Y-D-V).

Esse plano de informação destinou-se a delimitar a realidade natural e antrópica local, referente ao ano de 1979, comportando as seguintes classes: Redes de Drenagem Natural e Artificial, Sistemas Viários, Lagoas, Rios, Limite Municipal e Linhas de Transmissão de Energia.

❖ Dados básicos atuais (2000):

Esse levantamento, em parte, foi derivado do mapa de Dados Básicos Originais (1979), outra parte foi elaborada a partir de registros de campo e interpretação de imagem de satélite (Mosaico Imagem Landsat TM5 / Banda 3). Os dados derivados, informações derivadas do mapa de Dados Básicos Originais (1979), foram informações ou classes que eram redundantes ao atual, como, por exemplo, rede estradas e de drenagem, porém, com atualização para o ano de 2000. Novas estradas, assim como outras entidades foram atualizadas, sendo essas detectadas através da interpretação da imagem de satélite e de cotejos de campo. Assim sendo, foram registradas as mesmas categorias das do Mapa Original (1979), porém atualizadas para o ano de 2000.

❖ Uso do solo e cobertura vegetal original (1979):

Assim como no mapa de Dados Básicos Originais, todas as informações foram compiladas das cartas topográficas do IBGE, 1979. Esse mapa temático teve como preocupação indicar a ocupação do solo na época de 1979. Ele era ocupado por: Floresta Ombrófila Densa, Vegetação de Restinga, Macega, Reflorestamento, Solo

Exposto, Área Agrícola, Campus de Prospeções Petrolíferas, Zona Urbana, Vilas Interioranas, Vilas Praiais, Fazendas, Áreas Pantanosas, Áreas Periodicamente Inundáveis, Campo de Pousio e Campo de Pastagem.

❖ Uso do solo e cobertura vegetal atual (2000):

Para tal mapeamento utilizou-se como fonte de interpretação uma imagem de satélite (Mosaico Imagem Landsat TM5/Composição Colorida Falsa-Cor/5r-4g-3b) e levantamentos de campo. A princípio, foi feita interpretação da imagem em laboratório. Posteriormente fomos ao campo para confirmar as interpretações.

As categorias levantadas foram: Floresta Ombrófila Densa, Vegetação de Restinga, Macega, Reflorestamento, Solo Exposto, Área Agrícola, Campus de Prospeções Petrolíferas, Linha de Gasoduto e Oleoduto, Zona Urbana, Vilas Interioranas, Vilas Praiais, Fazendas, Áreas Pantanosas, Áreas Periodicamente Inundáveis, Campo de Pousio e Campo de Pastagem.

❖ Altitude:

Elaborado diretamente das cartas topográficas básicas do IBGE, 1979, esse mapa temático informou como se comporta a região quanto à variação especial de suas altitudes. O registro das curvas de nível foi feito com equidistância de 50 metros. Foram levantadas dezesseis classes, listadas a seguir: 0 - 50m; 50 - 100m; 100 - 150m; 150 - 200m; 200 - 250m; 250 - 300m; 300 - 350m; 350 - 400m; 400 - 450m; 450 - 500m; 500 - 550m; 550 - 600m; 600 - 650m; 650 - 700m; 700 - 750m; 750 - 800m.

❖ Solos:

Esse mapeamento foi executado, tendo como material básico o mapa pedológico do Estado Espírito Santo, elaborado pela EMBRAPA, no ano de 1973, escala de 1:400.000. Foi feita uma ampliação de escala nesse mapa da EMBRAPA de modo a se igualar à escala de trabalho (1:100.000). A atualização das classes de solos encontradas no mapa da EMBRAPA foi feita a partir de comparações de resultados levantados em pesquisas posteriores contidas, por exemplo, no mapeamento executado para Tese de Doutorado de LANI (1998), referente à área litorânea; o mapeamento feito pelo Departamento de Solos da UFRRJ, para empresa LASA, referente ao compartimento geomorfológico dos Tabuleiros e Região Costeira; no levantamento da ENCAPER, também na Região Costeira, para fins de pesquisa; e no Levantamento Expedito dos Solos das Reservas Florestais de Linhares e Sooretama no Estado do Espírito Santo, executado pelos pesquisadores da EMBRAPA-CNPS. Para os solos que não possuíam referencia pedológica, para confirmar o que estava descrito no levantamento da EMBRAPA de 1979, foi feito levantamento expedito de perfis dentro dessas classes, a fim de se ter pelo menos uma confirmação referente a todas às classes contidas no mapeamento da EMBRAPA.

O mapa elaborado teve sua precisão de coleta de dados apoiada no objetivo de planejamento ambiental regional (município). Enquadra-se, portanto, como do tipo expedito de solos. A aplicação dessa metodologia, de coleta e classificação de solos, teve a interferência indispensável do Prof. Dr. Marcos Gervásio Pereira e da Prof. Dra. Lúcia Helena Cunha dos Anjos. Foram identificadas as seguintes classes de solos: NEOSSOLOS FLÚVICOS (Ad1, Ad2, Ad3, Ae1, Ae2, Ae3 e Ae4); NEOSSOLOS QUARTIZARÊNICOS (AMd1 e AMd2); GLEISSOLOS (HGHd); ORGANOSSOLOS (HOd2); ESPODOSSOLOS (P), LATOSSOLOS (LVd11, LVd12, LVd13, LVd2, LVd3, e LEe1), ARGISSOLOS (PVLd2), LITOSSOLO (R) e Afloramento Rochoso.

❖ Geomorfologia:

O mapeamento desse plano de informação obedeceu aos critérios de morfologia, morfometria, constituição do terreno (solo e subsolo), cobertura vegetal, processos dominantes (intempéricos, pedogenéticos, morfogenéticos e antrópicos) e os grandes

eventos (climáticos, eustáticos e tectônicos). No que diz respeito ao mapeamento da zona costeira, utilizou-se a interpretação da imagem de satélite (Mosaico Imagem Landsat TM5 / Composição Colorida Falsa-Cor / 5r-4g-3b) e das cartas topográficas do IBGE, 1979. A região dos tabuleiros, assim como a serrana tiveram como instrumentos de consulta a mesma imagem de satélite e as interpretações das cartas topográficas do IBGE e aerofotos emprestadas pelo CPRM, escala 1:60.000, ano 1973. A autora desse mapeamento foi a Prof. Dra. Maria Hilde de Barros Góes que, gentilmente, elaborou-o especialmente para essa dissertação.

As classes referentes a esse mapa forão as seguintes: Lagoas Eustáticas, Interflúvio Estrutural, Interflúvio Aplainado, Topos Estruturais, Colinas Estruturais; Colina Tabuliforme; Encosta Estrutural Dissecada; Talus Estruturais, Terraço Colúvio-Aluvionar de Vale Estrutural, Alvéolos, Falésia e Reverso Tabuliforme Dissecado, Patamar Tabuliforme Dissecado, Encosta Tabuliforme, Terraço Marinho, Terraço Flúvio Lagunar, Lagoa em Assoreamento Associada a Paleodelta, Lagoa Assoreada Associada a Paleodelta, Lagoa Assoreada Associada a Vale Eustático, Paleofeixes de Cristas Praiais, Feixes de Cristas Praiais, Canais Intercrestas Praiais em Assoreamento, Terraço Flúvio Lacustre, Alagadiço Flúvio Lacustre, Terraço Fluvial de Paleodelta, Alagadiço Fluviomarinho de Paleodelta, Paleocanal Deltáico, Alagadiço de Maré, Canais Fluviais Intercrestas, Praia, Restinga, Lagoas em Assoreamento Associadas a Vale Eustático, Lagoas em Assoreamento Associadas a Canais Intercrestas.

❖ Declividade:

Esse mapa foi gerado a partir das cartas topográficas básicas do IBGE. A metodologia utilizada para delimitar as classes é a proposta por DE BIASE (1970), que consiste em demarcar essas classes por intermédio de um *Ábaco Triangular*. A equidistância entre as curvas de nível foi de 50m. A elaboração do ábaco obedece à seguinte equação:

$$\text{Declividade (\%)} = (h/d) \times 100$$

Assim: h - diferença de nível entre dois pontos

d - distância horizontal entre estes mesmos dois pontos

Foram registradas as seguintes classes: 0 - 5%; 5 - 10%; 10 - 20%; 20 - 30%; 30 - 45%; 45 - 75% e a classe maior que 75%.

4.2.2. Fase 2 - geoprocessamento dos dados.

Equivale a geração e criação da Base de Dados Georeferenciada ou em formato digital, comportando os dez cartogramas digitais temáticos e três classificatórios, ou seja, a Base de Dados georeferenciada municipal, apresentando tanto o Inventário Ambiental como também as Avaliações Ambientais da área em estudo. Os planos de informação mapeados convencionalmente foram agora geoprocessados. A entrada dos dados no sistema foi feita através da leitura com “Scanner” de mesa, com a sua posterior edição. As entidades territoriais mapeadas convencionalmente foram reconhecidas no sistema computacional.

4.2.2.1. Entrada e edição de dados.

4.2.2.1.1. Entrada de dados.

Essa atividade é responsável pela captura do mapa temático convencional pelo programa SAGA. A entrada de dados no sistema foi feita via leitura ótica de um “scanner” de mesa, com dimensões de 210 x 350mm (A4). Como o mapa scannerizado abrange uma área de 77 x 91cm, foi necessário scannerizar toda área em 14 partes diferentes. O mapa foi scannerizado através do programa Adobe Photoshop 5.5, em

extensão TIF (Tagget Image File Format), em tons de cinza e resolução de 150 DPIs (dots per inch). Estando as partes do mapa no sistema, demos início a utilização do primeiro módulo do programa SAGA: MONTAGEM. Foram executados os seguintes passos:

OBS: As extensões dos arquivos expostos abaixo poderão não ser de intimidade com os expostos no mercado (exclusivo do SAGA). Melhores explicações são encontradas no Manual Operacional do Montagem (FERREIRA, A. L.; XAVIER-DA-SILVA, 1994).

A - Conversão de formatos: as partes scannerizadas em formato TIFF foram convertidas para o formato ESP (formato esse reconhecido pelo SAGA);

B - Mudança da escala da imagem em tons de cinza (ESP). Esse procedimento permitiu definir a resolução de trabalho (25m). Para tal, convertemos a imagem inicialmente com 150 DPIs em formato TIF e ESP, para 75 DPIs em formato ESP. Segundo o Manual Operacional De Montagem do SAGA/1994, essa mudança de DPIs permitiu criar para a escala de trabalho (1:100.000) uma resolução de 25 metros.

C - Esse procedimento transformou as imagens ESP, através do programa BILEVEL, em imagens de bits, gravando o arquivo em formato MBT (arquivo exclusivo do SAGA). Essa operação permite criação das marcas a serem editadas, nas cores preta e branca.

D - Gravar arquivo como carta: esse procedimento transformou uma imagem em bits, no caso o MBT, em uma imagem no formato CDG - arquivo carta (arquivo exclusivo do SAGA).

E - Juntar um mapa de bits à carta: essa opção permitiu que se juntasse outra imagem de bits (MBT's) à imagem carta (CDG), unindo todas as partes em uma única carta que abrangesse toda área mostrada, usando as áreas scannerizadas no formato A4.

F - Marcar modulação da carta: Depois de construída a carta CDG, representando toda área de trabalho, esta foi georreferenciada e modulada (enquadrada dentro das quadrículas de um sistema de coordenadas UTM). Essa operação resultou em dois produtos. O primeiro foi um arquivo PDM - padrão de modulação (arquivo exclusivo do SAGA), que foi o padrão de georreferenciamento para os demais planos de informação. Nesse estudo, o plano de informação padrão foi o mapa de Altitude. O segundo produto é um arquivo em formato CMM (arquivo exclusivo do SAGA), que representa carta modulada.

G - Modular uma carta: essa operação representou a definição final da área de estudo com a gravação do mapa no formato raster (RST). Nesse arquivo raster foram representadas apenas as marcas que significam o contorno das feições scannerizadas, dentro da modulação definida. Desta forma tem-se um arquivo (RST), que pode ser trabalhado no segundo módulo, o de vetorização semi-automática, denominado TRAÇADOR VETORIAL, apresentado a seguir.

4.2.2.1.2. Edição dos mapas.

É nessa etapa do trabalho que se inicia a fase de edição dos mapas, conseguida pela ação do TRAÇADOR VETORIAL do programa SAGA. Com a atividade da edição, começamos a estabelecer o reconhecimento das áreas do mapa scannerizado, nomeando cada área, linha ou ponto conforme a legenda do mapa. O produto final é a criação dos Cartogramas Digitais Básicos (Inventário Ambiental).

A identificação das formas capturadas (pontos, linhas e áreas) foi realizada através da vetorização interativa das cartas. Esse tipo de edição é extremamente interessante, uma vez que o usuário pode realizar a perseguição da linha que contorna uma determinada feição, utilizando cinco níveis de automação. Esses níveis se referem à

superação automática de dúvidas pelo cursor. Outra vantagem desse vetorizador, que compõe um dos módulos do SAGA diz respeito à possibilidade de ampliação de uma determinada linha ou feição em até dezesseis vezes o tamanho original, o que possibilita dirimir dúvidas acerca do que se está identificando (SOUSA DOS SANTOS, 1996).

4.2.2.2. Elaboração dos mapas temáticos Proximidades atuais (2000) e o de Áreas de proteção legal.

❖ Proximidades atuais (2000):

Elaborado por método automático de derivação, a partir dos cartogramas digitais de Dados Básicos Atuais e Uso do Solo e Cobertura Vegetal Atual. Esse mapa expressa segmentos ou faixas de influência (Buffer), relativas à determinada entidade antrópica e natural (cidade, estradas, indústrias, lagoas, praias, etc.), definida pelo usuário do SGI, como influente quanto à ocorrência dos potenciais turísticos analisados.

Determinaram-se as seguintes áreas de influência ou proximidades: estrada pavimentada - 200m; estrada não pavimentada com fluxo permanente - 150m; estrada não pavimentada com fluxo periódico - 100m; caminhos e trilhas - 50m; zona urbana - 300m; vilas praias - 200m; vilas interioranas - 50m; lagoas eustáticas - 300m; lagoas em assoreamento associadas ao vale eustático - 300m; lagoas em assoreamento associadas a canais intercrístas - 300m e praias - 1000m.

Após o cruzamento destas pelo sistema, obtivemos 76 classes de proximidade, apresentando áreas com proximidades ocorrendo isoladas ou em conjunto com outras classes de proximidades. Vejamos na pagina seguinte:

A	ACI	BCD	BDH	BI	DEG	FH	LC
AB	AD	BCDG	BDI	C	DF	G	LCD
ABC	ADE	BCE	BE	CD	DF	H	LD
ABCI	ADG	BCEF	BEF	CDE	DG	I	LDB
ABD	ADI	BCG	BEG	CDG	DH	J	LF
ABG	AE	BCI	BEI	CE	DI	JC	LFB
ABI	AG	BD	BF	CG	E	JD	
AC	AI	BDE	BFH	CI	EG	L	
ACD	B	BDF	BG	D	EI	LB	
ACG	BC	BDG	BH	DE	F	LBC	

Onde:

A = Estrada pavimentada;

B = Estrada não pavimentada com fluxo permanente;

C = Estrada não pavimentada com fluxo periódico;

D = Caminhos e trilhas;

E = Lagoas eustáticas;

F = Praias;

G = Zona Urbana;

H = Vilas praias;

I = Vilas interioranas;

J = Lagoas em assoreamento associadas ao vale eustático;

L = Lagoas em assoreamento associadas a canais intercrístais.

❖ Áreas de proteção legal:

Esse mapa objetivou localizar áreas de preservação permanente (florestas e

demais tipos de vegetação) e áreas que sofrem restrições de parcelamento do solo para expansão urbana ordenada (áreas acima de 30% de declividade e entorno das Lagoas Juparanã e Nova), amparadas legalmente pela Legislação Ambiental Federal, nas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e na Legislação Ambiental Estadual. Dentro desse contexto, o mapa de Áreas de Proteção Legal foi elaborado a partir da identificação de áreas sobre as quais incidem restrições legais de uso ou de ocupação. Por exemplo, proteção das Florestas nas altas encostas (>45%) e no entorno de arroios, rios e lagoas, assim como proteção das altas encostas (>30%) e arredores das Lagoas Juparanã e Nova (2Km) contra o parcelamento do solo para expansão urbana.

A elaboração desse mapa é resultante basicamente dos mapas temáticos: Declividade, e Dados Básicos Atuais (2000). Do mapa de Declividade retiram-se as informações das classes superiores a 30%. A partir do mapa Dados Básicos Atuais, localizaram-se os Arroios (rede de drenagem superficiais e naturais), Rio Doce e Rios Pequeno, Barra Seca, Ipiranga e o da Lagoa do Monsarás, Lagoas Rurais e Urbanas. A partir dessas identificações foram traçadas faixas de influência em torno de cada elemento (buffers) protegido legalmente.

Para esse estudo, segundo o Artigo 2º do Código Florestal Federal (Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965), consideram-se de preservação permanente as florestas e demais tipos de vegetação natural situadas:

A - 30 metros para os cursos d' água menores que 10 metros de largura (os arroios geralmente têm largura inferior a esse valor).

B - 50 metros para os cursos d'água que tenham entre 10 a 50 metros de largura (Rio Pequeno, Ipiranga, Barra Seca e o da Lagoa do Monsarás).

C - 500 metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros (Rio Doce).

Do Artigo 3º da Resolução CONAMA, nº 004, de 18 de setembro de 1985, consideram-se, para esse estudo, áreas de proteção legal:

A - 30 metros ao redor das lagoas que estão situadas em áreas urbanas.

B - 100 metros ao redor das lagoas que estão situadas em áreas rurais.

C - 300 metros nas restingas a contar da linha da preamar máxima (no caso de Linhares a preamar é de 35 metros).

D - áreas com florestas naturais e demais formas de vegetação natural situadas em classes de declividades superiores a 45%.

Estabeleceram-se também, áreas de proteção legal, aquelas abrigadas pela Lei nº 6766, de 19 de dezembro de 1979, restringindo o parcelamento do solo para fins urbanos em terrenos com declividade igual ou superior a 30%.

Por último, obedeceu-se às restrições do parcelamento do solo compreendida, na Lei Estadual nº 3384, de 27 de novembro de 1981, as quais preconizam restrições de uso de 2 quilômetros do entorno das lagoas Juparanã e Juparanã Mirim (Lagoa Nova).

4.2.2.3. Análise ambiental.

Uma vez definido os cartogramas digitais temáticos, procedem-se então as análises dos dados, utilizando para isso o terceiro módulo do SAGA, denominado: ANÁLISE AMBIENTAL. Esse módulo usa técnicas de apoio à decisão, dividindo-se nessa pesquisa em três etapas: Inventário, Assinatura e Avaliação Ambiental.

4.2.2.3.1. Inventário ambiental.

O termo Inventário Ambiental pode ser usado para referir-se ao conjunto de relatórios obtidos através de planimetrias exaustivas. Contém valores que identificam a

expressão territorial (Km² e respectivos percentuais) de cada classe dos parâmetros naturais e antrópicos estudados. Essa massa de informação foi unida e simplificada em Quadros Sínteses, num total de 87 quadros (Vide Resultados - Inventário Ambiental - Anexos).

Essas identificações levantadas geraram ganhos de conhecimento quanto às possíveis restrições e potencialidades que cada parâmetro natural ou antrópico possui sobre o uso atual da área, orientando de forma fundamental as atribuições dos pesos e notas das Avaliações Ambientais realizadas posteriormente.

4.2.2.3.2. Assinatura ambiental.

Seus produtos foram planimetrias informatizadas (valores em área (km²) das classes ambientais, que ocorreram nos locais que haviam planejamento atual, adequado da atividade turística) dos eventos ou entidades analisadas, registrando a ocorrência conjunta das características naturais e antrópicas que estão associadas à ocorrência de um fenômeno ambiental (turismo, enchentes, expansões urbanas).

Nesse estudo, foram assinados (levantamento de áreas de ocorrência) áreas com potenciais para empreendimentos turísticos de final de semana e de veraneio. Esse procedimento contribuiu para a eficiência da investigação ambiental. Empiricamente, ou seja, através da coleta dos dados no campo, foram determinadas as coordenadas UTM dos polígonos que aparentemente apresentam as características desejadas para uma Situação Ambiental analisada. Uma vez o polígono delimitado pelas coordenadas UTM, o técnico passa essa informação para o programa de Assinatura Ambiental do SAGA, que definirá as características ambientais individualizadas daquele polígono analisado, extraídas de todos os planos de informação individualizados na Base de Dados.

O número de Assinaturas extraídas totalizou 25, sendo 19 para Turismo de Final de Semana e 8 para o de veraneio (uma foi concomitante). Foi também elaborado um mapa digital das assinaturas executadas para visualização da distribuição das áreas assinadas (vide em Resultados - Assinaturas).

Esse ganho de conhecimento, através do levantamento das Assinaturas será de suma importância para posterior atribuição de notas, contemplada na atividade de Avaliação Ambiental.

4.2.2.3.3. Avaliação ambiental.

Diferentes Situações Ambientais, expostas em Cartogramas Digitais Classificatórios Simples e Complexos, foram analisadas nessa fase.

Criada a Base de Dados Digital e com os resultados das Assinaturas Ambientais, procedeu-se então a análise avaliativa resultante da combinação desses dados e informações.

Através das Assinaturas Ambientais coletadas no campo, obteve-se informação sobre as características naturais e antrópicas de algumas áreas (áreas com expressivos potenciais ou problemáticas). Essas informações, associadas ao conhecimento analítico (experiência do especialista), foram informadas à Tecnologia de Apoio à Decisão vinculada ao SAGA, refletindo-se nos valores das notas e pesos das classes e parâmetros ambientais, respectivamente. A atribuição dos pesos e notas às classes e aos parâmetros, no programa de Avaliação Ambiental, foi acompanhada por varredura da área compreendida no estudo, operando com o algoritmo de *média ponderada*, alicerçada a cada pixel, o que resultou, conseqüentemente, no levantamento das áreas da região com maiores e menores potencialidades.

Síntese dos procedimentos.

A - Para cada avaliação analisada, foram selecionados os seguintes parâmetros,

representados por Cartogramas Digitais Básicos ou Classificatórios:

A1 - Potencial Turístico de Veraneio: altitude, declividade, solos, geomorfologia, uso do solo e cobertura vegetal atuais (2000) e proximidades atuais (2000).

A2 - Potencial Turístico de Final de Semana: altitude, declividade, solos, geomorfologia, uso do solo e cobertura vegetal atuais (2000) e proximidades atuais (2000).

A3 - Áreas com Necessidade de Proteção em Relação ao Turismo de Veraneio: áreas de proteção legal e Potencial Turístico de Veraneio.

A4 - Áreas com Necessidade de Proteção em Relação ao Turismo de Final de Semana: áreas de proteção legais e potencial Turístico de Final de Semana.

A5 - Infração do Uso do Solo e Cobertura Vegetal Atual em Áreas de Proteção Legal: áreas de proteção legais e uso do solo e cobertura vegetal atual (2000).

B - Foram dados valores a esses parâmetros (pesos) e respectivas categorias (notas) conforme o grau de significância em relação à situação analisada (vide Resultados -Avaliações Ambientais). A atribuição dos pesos aos parâmetros responde 'a seguinte questão: qual a importância relativa deste parâmetro para a ocorrência do fenômeno ambiental a ser avaliado? A atribuição de notas às classes de cada parâmetro responde à seguinte questão: em uma escala (0 a 10 ou 0 a 100), quais as possibilidades dessa classe ocorrer juntamente com o fenômeno em avaliação?

C - Para o processamento de uma Avaliação Ambiental, o programa SAGA adota um algoritmo conveniente, aplicado a cada célula de discretização usada na investigação.

$$A_{i,j} = \sum_{K=1}^n (P_K \cdot N_K)$$

Onde:

A_{ij} = célula qualquer da matriz e valor da respectiva avaliação;

n = números de parâmetros considerados;

P_K = peso (0-1) que indica a importância de cada plano de informação.

N_K = nota atribuída a cada categoria de um plano de informação (0 a 10 ou 0 a 100).

Utilizando-se o programa de Avaliação Ambiental, milhões de células são rapidamente avaliadas.

Dois tipos de Avaliações Ambientais foram processados:

- Avaliações Simples: áreas potenciais de Turismo de Final de Semana e de veraneio.

- Avaliações Complexas: foram elaboradas a partir da conjugação das avaliações simples. O resultado foi a geração de áreas com necessidade de proteção em relação ao Turismo de Veraneio, áreas com necessidade de proteção em relação ao Turismo de Final de Semana e infração do uso do solo e cobertura vegetal atual em áreas de proteção legal.

No caso deste estudo ambiental, a escala ordinal adotada nos resultados finais compreende as classes: altíssimo potencial, alto potencial, médio potencial, baixo potencial e baixíssimo potencial.

4.2.3. Fase 3 - pós-geoprocessamento.

Equivale à análise de situações de caráter prospectivo, alicerçadas no Diagnóstico Ambiental por geoprocessamento definido, consolidado e atualizável.

Serão definidas as unidades e normas de manejo ambiental (XAVIER-DA-

SILVA e CARVALHO-FILHO, 1993) o que irá contribuir significativamente na elaboração ou na atualização do plano diretor do referido município.

4.2.3.1. Acabamento e impressão dos cartogramas digitais.

Para realização dos procedimentos relativos ao acabamento dos cartogramas digitais realizou-se a conversão de formatos Raster (RST) para TIFF, o que permitiu maiores facilidades de acabamento. Esses mapas, apresentados em escala pequena para serem impressos dentro da paginação adotada (A2), o que promoveu perda de resolução na visualização.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, será apresentada a interpretação do Inventário Ambiental Digital a partir de planimetrias extraídas da Base de Dados Digital e sua influência na ocorrência das Situações Ambientais analisadas. Em um segundo momento, serão analisados os resultados das Assinaturas extraídas da Base de Dados Digital, que foram de suma importância para que se obtivesse conhecimento a respeito das relações ambientais com o evento analisado. E para finalizar, será discutido o efeito das variáveis ambientais (Base de Dados Digital) na ocorrência das Situações Ambientais analisadas, que nada mais é do que a realização da atividade de Avaliação Ambiental, em que pesos e notas são atribuídos aos parâmetros e às classes respectivamente, numa tentativa de descobrir a ocorrência dos potenciais turísticos, observando também, através dos produtos dessa análise, as extensões e associações das áreas com ocorrência do fenômeno analisado.

5.1. Inventário Ambiental.

Nesse item, foram feitas considerações gerais sobre as categorias dos parâmetros naturais (solos, geomorfologia, altitude e declividade) e antrópicos (uso do solo e proximidades), extraídos da Base de Dados Digitais através da metodologia de Planimetria. Tais considerações referem-se às distribuições espaciais das áreas das categorias, assim como suas principais características como entidades naturais e sócio-econômicas. Essas considerações levantadas geraram ganho de conhecimento quanto às possíveis restrições, limitações e potencialidades que cada parâmetro natural e antrópico possui sobre o uso atual da área, o que foi significativo na determinação das atribuições dos pesos e notas, quando realizadas as Avaliações Ambientais.

Deve-se lembrar que a Base de Dados usada nesta investigação foi totalmente interpretada e levantada no próprio estudo, ou seja, foi construída para esta dissertação. Ela é análoga à Base de Dados do município levantado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado do ES no ano de 1998, dentro do “Projeto Gerenciamento Costeiro”. É um projeto que tem como objetivo o macrozoneamento do município, cuja finalidade é evitar a expansão urbana desordenada, levando em consideração a preservação dos recursos naturais existentes. Para a análise ambiental desse estudo realizado pela SEAMA, demandou-se um menor número de mapas temáticos que os da presente dissertação. E a única Situação Ambiental levantada, que teria influência na ocorrência dos riscos de degradação ambiental, assim como nas potencialidades ambientais, foi a expansão da zona urbana, não se considerando, também, a atividade turística. Desse modo, trataremos, nesta dissertação de apresentar uma base atualizada (2000), passível de análises ambientais com o mesmo intuito do estudo executado pela SEAMA-ES. É o caso, por exemplo, quando se pensa no objetivo de se relacionar variáveis ambientais para se obter o planejamento sócio-ambiental. A presente dissertação, porém, pode ser considerada como um estudo complementar ao desse órgão estadual, uma vez que se refere apenas ao município de Linhares.

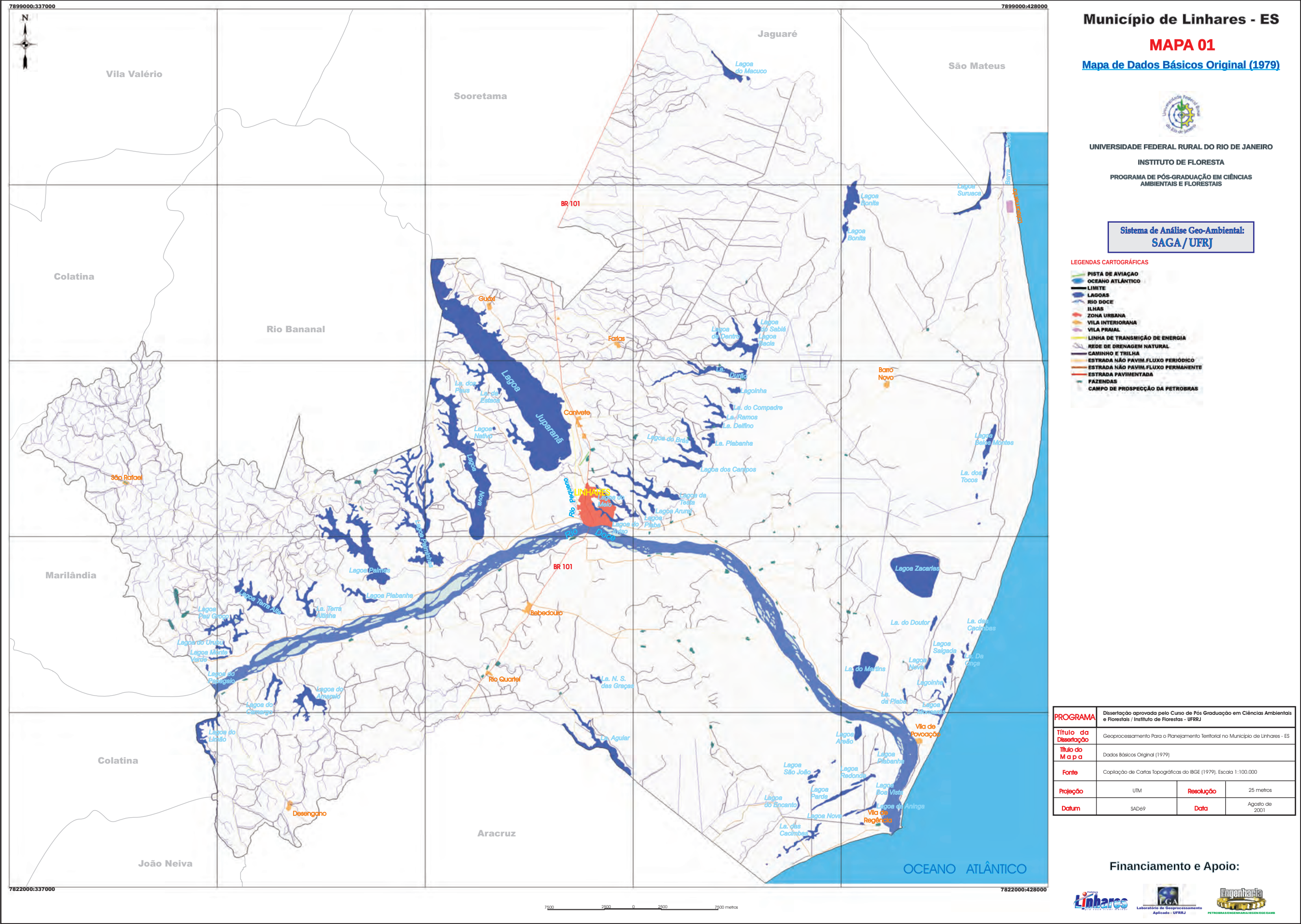
Para se obter uma melhor didática na configuração do corpo escrito desta dissertação, os quadros sínteses estão expressos nos anexos. São apresentados 86 quadros informativos sobre as questões naturais e antrópicas que cada classe possui em relação às demais.

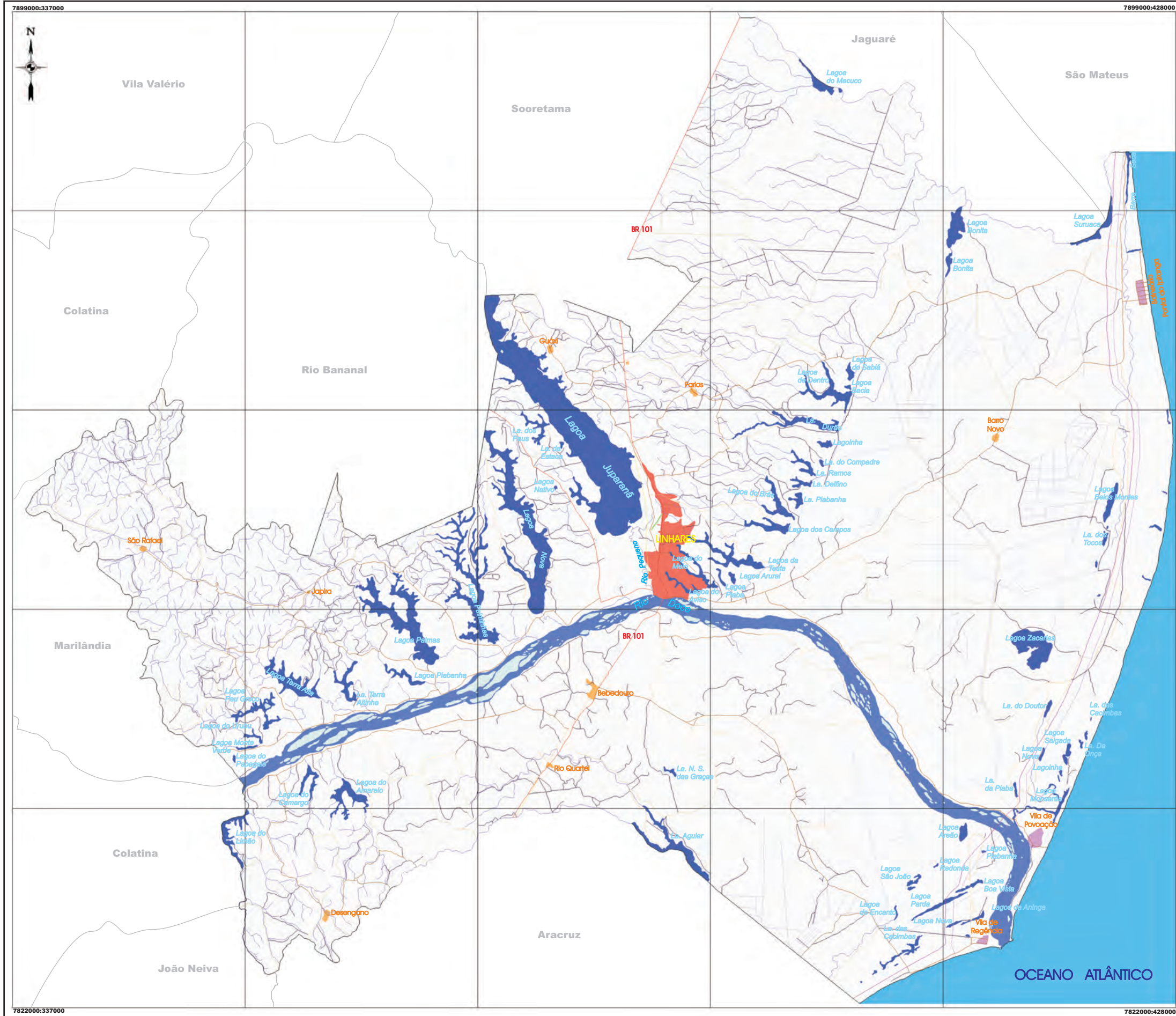
Abaixo serão apresentadas figuras que representarão dez planos de informação (cartas temáticas) relativos aos parâmetros naturais e antrópicos utilizados nesta pesquisa. Para maior esclarecimento, este conjunto de parâmetros pode ser dividido em

três grupos: básicos, naturais e antrópicos.

OBS.: Infelizmente muitos mapas apresentados a seguir não representarão claramente a riqueza de suas legendas, pois foi necessário reduzi-los para o tamanho A3 (42 por 59,4 cm) para ser melhor inserido nesse documento impresso. O mapa original está no formato próximo ao A0, sendo definido pelas dimensões 90 por 86 cm. Em formato digital, a resolução desses mapas está bem clara, não havendo perda de informações, podendo até ampliar a tamanhos ainda superiores ao tamanho original.

5.1.1. Parâmetros básicos (Dados Básicos Original e Atual)





Município de Linhares - ES

MAPA 02

Mapa de Dados Básicos Atual (2000)



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE FLORESTA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E FLORESTAIS

Sistema de Análise Geo-Ambiental:
SAGA / UFRJ

LEGENDAS CARTOGRÁFICAS

- PISTA DE AVIAÇÃO
- OCEANO ATLÂNTICO
- LIMITE
- LAGOAS
- RIO DOCE
- ILHAS
- ZONA URBANA
- VILA INTERIOARA
- VILA PRAIAL
- FAIXA DE GASODUTO DA PETROBRAS
- FAIXA DE OLEODUTO DA PETROBRAS
- REDE DE DRENAGEM ARTIFICIAL
- REDE DE DRENAGEM NATURAL
- CAMINHO E TRILHA
- ESTRADA NÃO PAVIM.FLUXO PERIÓDICO
- ESTRADA NÃO PAVIM.FLUXO PERMANENTE
- ESTRADA PAVIMENTADA

PROGRAMA	Dissertação aprovada pelo Curso de Pós Graduação em Ciências Ambientais e Florestais / Instituto de Florestas - UFRRJ		
Título da Dissertação	Geoprocessamento Para o Planejamento Territorial no Município de Linhares - ES		
Título do Mapa	Dados Básicos Atual (2000)		
Fonte	Cópiação de Cartas Topográficas do IBGE (1979), escala 1:100.000. Interpretação de Imagem Landsat TMS Falsa Cor (Banda 3). Apoio por levantamento de campo		
Projeção	UTM	Resolução	25 metros
Datum	SAD69	Data	Agosto de 2001

Financiamento e Apoio:

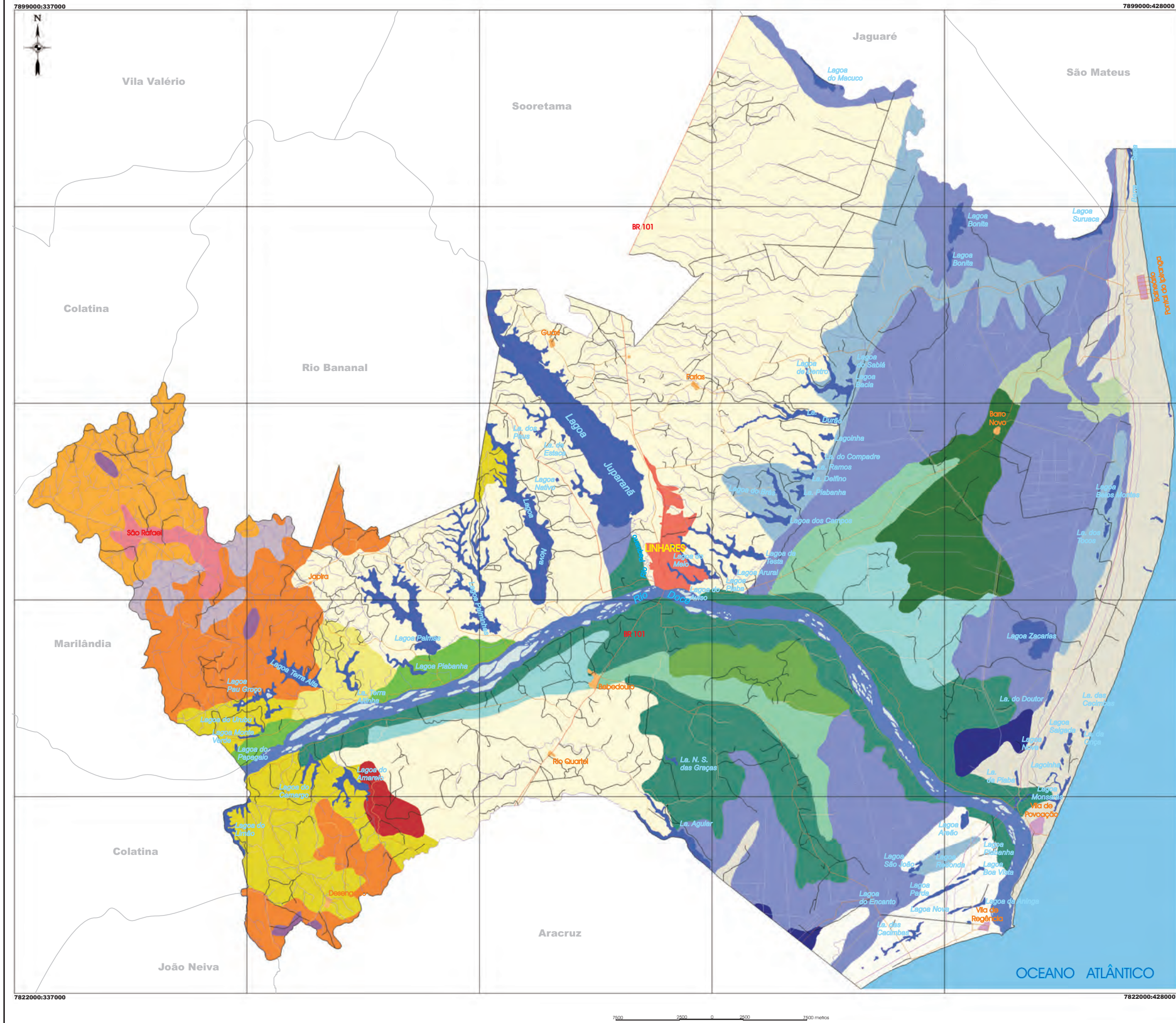


The map illustrates the geographical layout of the Ilha de Ilheus National Park. Key features include:

- Geographical Context:** The park is situated in the state of Bahia, bordered by several municipalities: Vila Valério to the northwest, Sooretama to the north, Jaguaré to the northeast, São Mateus to the east, Colatina to the west, Rio Bananal to the southwest, Marilândia to the south, João Neiva to the south, and Aracruz to the southeast.
- Infrastructure:** Major roads are marked, including BR 101 and BR 102. The coastline is clearly defined, leading to the OCEANO ATLÂNTICO (Atlantic Ocean).
- Hydrology:** The map shows a network of rivers and numerous lagoons (Lagoa Jupia, Lagoa Palmas, Lagoa Piabinha, Lagoa Terra Alta, Lagoa Pau Grapo, Lagoa do Sapão, Lagoa Monte Verde, Lagoa do Papagaio, Lagoa do Amarelo, Lagoa do Camarão, Lagoa do Anjo, Lagoa do São João, Lagoa Redonda, Lagoa Boa Vista, Lagoa de Aninga, Lagoa Nova, Lagoa das Cacimbas, Lagoa da Plebe, Lagoa Monsara, Lagoa Salgada, Lagoa Nova, Lagoa da Onça, Lagoa das Cacimbas, Lagoa da Doula, Lagoa Belas Montanhas, Lagoa do Toco, Lagoa da Brás, Lagoa da Dinha, Lagoa da Bacia, Lagoa da Seibá, Lagoa do Macuco, Lagoa Surucua, Lagoa Bonita, Lagoa Bonita, Lagoa da Dinha, Lagoa da Bacia, Lagoa da Seibá, Lagoa do Macuco, Lagoa Surucua, Lagoa Bonita, Lagoa Bonita).
- Topography:** The map uses color shading to represent different elevations, with higher areas in brown and lower areas in green.
- Scale and Orientation:** A scale bar at the bottom indicates distances in meters (0 to 7500). A north arrow is located in the top left corner.

PROGRAMA	Dissertação aprovada pelo Curso de Pós Graduação em Ciências Ambientais e Florestais / Instituto de Florestas - UFRRJ		
Título da Dissertação	Geoprocessamento Para o Planejamento Territorial no Município de Linhares - ES		
Título da Mapa	Geomorfologia		
Fonte	Cópilação de Cartas Topográficas do IBGE (1979). Interpretação de Imagem Landsat TM5 (SR, 4G e 3B). Apoio por levantamento de campo		
Projeção	UTM	Resolução	25 metros
Datum	SAD69	Data	Agosto de 2001





Município de Linhares - ES

MAPA 04

Mapa de Solos



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE FLORESTA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E FLORESTAIS

Sistema de Análise Geo-Ambiental:
SAGA/UFRRJ

LEGENDAS CARTOGRÁFICAS

- OCEANO ATLÂNTICO
- LIMITE
- LAGOAS
- RIO DOCE
- ILHAS
- ZONA URBANA
- VILA INTERIORANA
- VILA PRAIAL
- FAIXA DE GASODUTO DA PETROBRAS
- FAIXA DE OLEODUTO DA PETROBRAS
- REDE DE DRENAGEM ARTIFICIAL
- REDE DE DRENAGEM NATURAL
- CAMINHO E TRILHA
- ESTRADA NÃO PAVIM.FLUXO PERIÓDICO
- ESTRADA NÃO PAVIM.FLUXO PERMANENTE
- ESTRADA PAVIMENTADA

LEGENDAS TEMÁTICAS

- AMd2
- AMd1
- HQd2
- HQd1
- P
- Ad3
- Ad2
- Ad1
- Ae4
- Ae3
- Ae2
- Ae1
- LVd11
- LVd12
- LVd13
- LVd3
- LVd2
- PVLd2
- LEe1
- R
- AFLORAMENTO ROCHOSO

PROGRAMA	Dissertação aprovada pelo Curso de Pós Graduação em Ciências Ambientais e Florestais / Instituto de Florestas - UFRRJ		
Título da Dissertação	Geoprocessamento Para o Planejamento Territorial no Município de Linhares - ES		
Título do Mapa	Pedologia		
Fonte	Copilada do Mapa pedológico da EMBRAPA, 1979. Escala 1:400.000		
Projeção	UTM	Resolução	25 metros
Datum	SAD69	Data	Agosto de 2001

Financiamento e Apoio:



Município de Linhares - ES

MAPA 05
Mapa de Declividade



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS E FLORESTAIS

Sistema de Análise Geo-Ambiental:
SAGA/UFRJ

LEGENDAS CARTOGRÁFICAS

- OCEANO ATLÂNTICO
- LMITE
- LAGOAS
- RIO DOCE
- ILHAS
- ZONA URBANA
- VILA INTERIORANA
- VILA PRAIAL
- FAIXA DE GASODUTO DA PETROBRAS
- FAIXA DE OLEODUTO DA PETROBRAS
- REDE DE DRENAGEM ARTIFICIAL
- REDE DE DRENAGEM NATURAL
- CAMINHO E TRILHA
- ESTRADA NÃO PAVIM.FLUXO PERIÓDICO
- ESTRADA NÃO PAVIM.FLUXO PERMANENTE
- ESTRADA PAVIMENTADA

LEGENDAS TEMÁTICAS

- CLASSE DE DECLIVIDADE DE 0 - 5%
- CLASSE DE DECLIVIDADE DE 5 - 10%
- CLASSE DE DECLIVIDADE DE 10 - 20%
- CLASSE DE DECLIVIDADE DE 20 - 30%
- CLASSE DE DECLIVIDADE DE 30 - 45%
- CLASSE DE DECLIVIDADE DE 45 - 70%
- CLASSE DE DECLIVIDADE DE > 70%

PROGRAMA	Dissertação aprovada pelo Curso de Pós Graduação em Ciências Ambientais e Florestais / Instituto de Florestas - UFRJ		
Título da Dissertação	Geoprocessamento Para o Planejamento Territorial no Município de Linhares - ES		
Título do Mapa	Declividade		
Fonte	Gerado a partir do Mapa de Altitude (método Ábaco)		
Projeção	UTM	Resolução	25 metros
Datum	SAD69	Data	Agosto de 2001

Financiamento e Apoio:



Município de Linhares - ES

MAPA 06

Mapa de Hipsometria



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS E FLORESTAIS

Sistema de Análise Geo-Ambiental:
SAGA / UFRJ

LEGENDAS CARTOGRÁFICAS

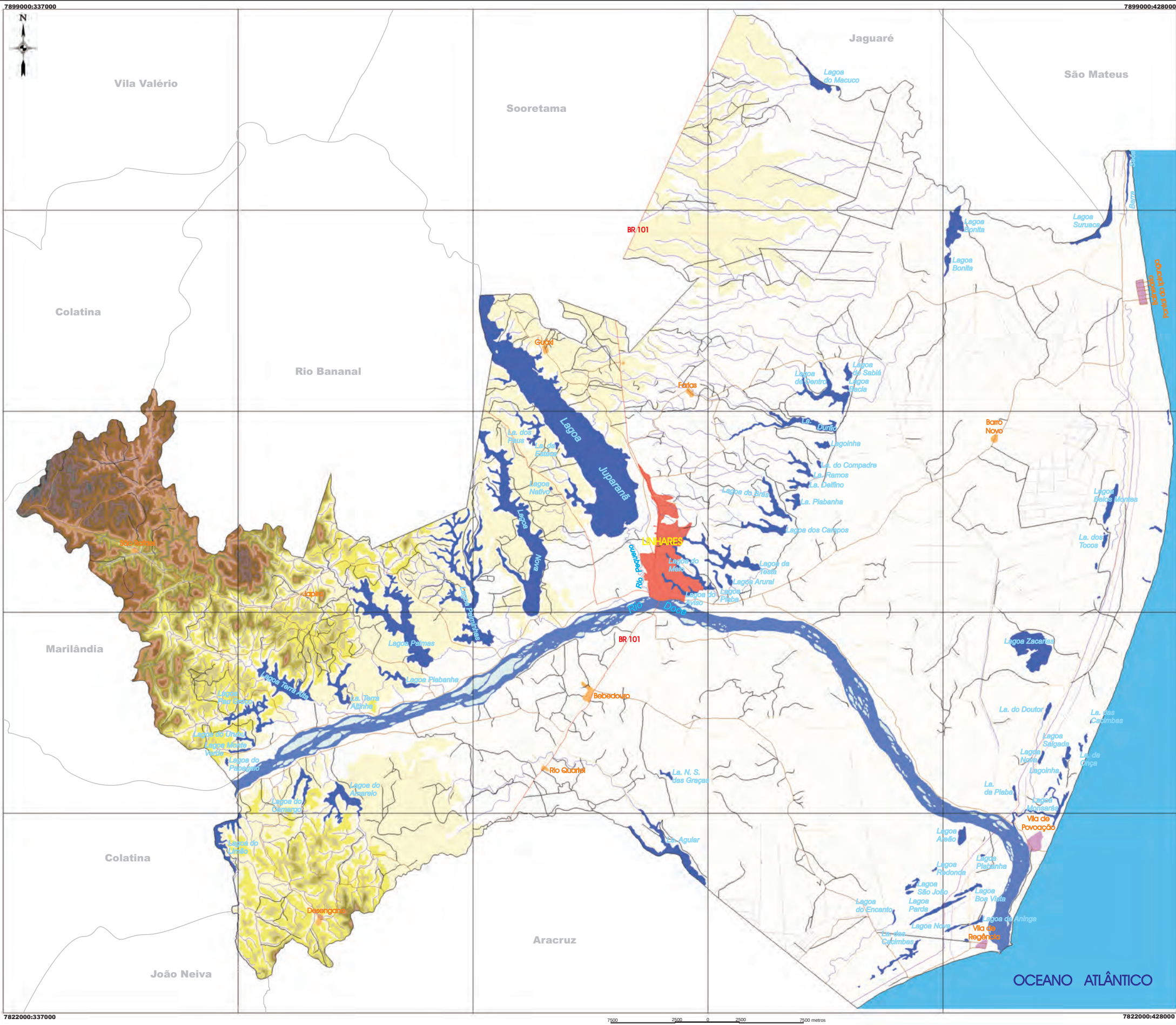
- OCEANO ATLÂNTICO
- Limite
- LAGOAS
- RIO DOCE
- ILHAS
- ZONA URBANA
- VILA INTERIORANA
- VILA PRADAL
- FAIXA DE GASODUTO DA PETROBRAS
- FAIXA DE OLEODUTO DA PETROBRAS
- REDE DE DRENAGEM ARTIFICIAL
- REDE DE DRENAGEM NATURAL
- CAMINHO E TRILHA
- ESTRADA NÃO PAVIM.FLUXO PERIÓDICO
- ESTRADA NÃO PAVIM.FLUXO PERMANENTE
- ESTRADA PAVIMENTADA

LEGENDAS TEMÁTICAS

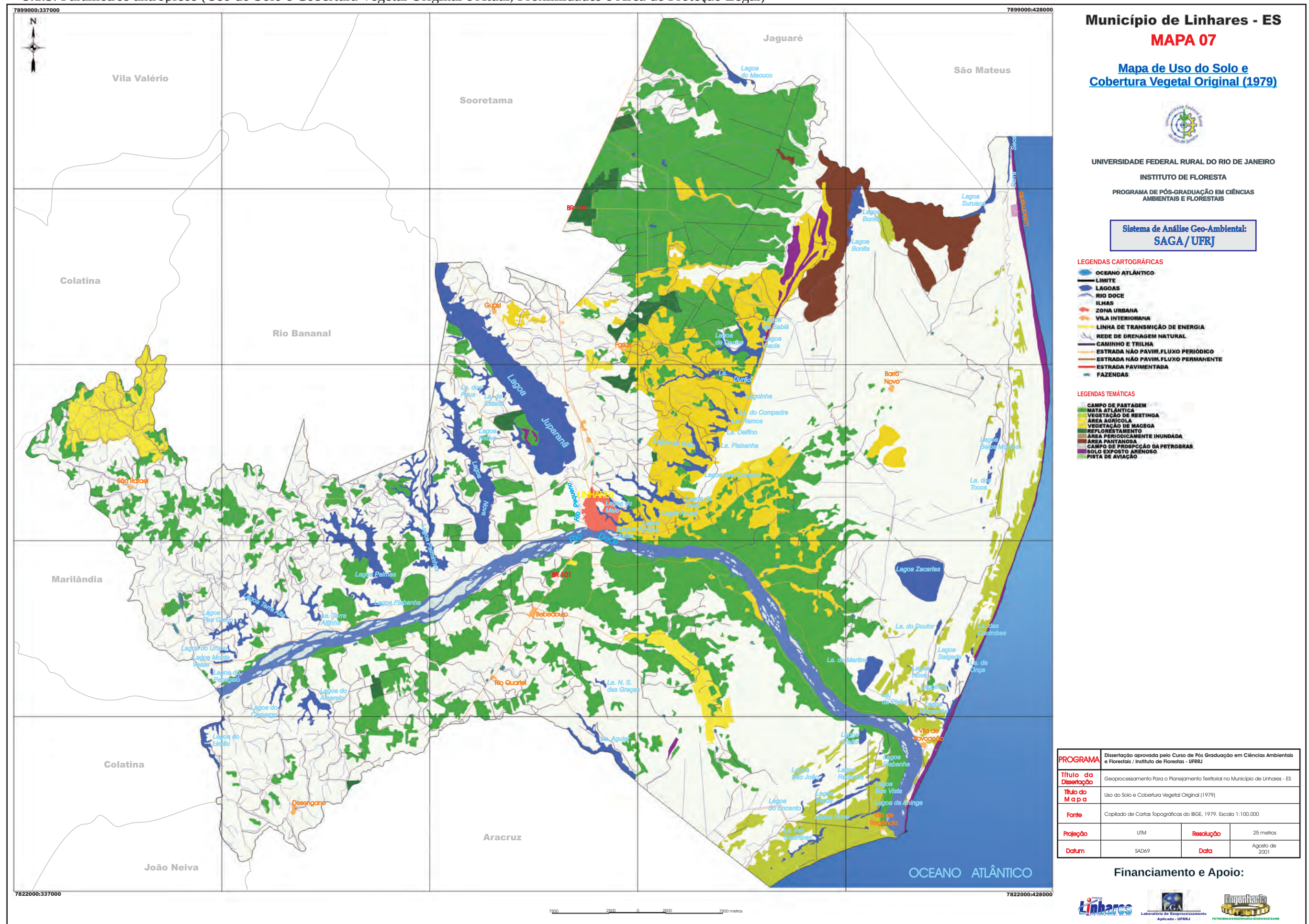
- CLASSE DE ALTITUDE DE 0 - 50M
- CLASSE DE ALTITUDE DE 50 - 100M
- CLASSE DE ALTITUDE DE 100 - 150M
- CLASSE DE ALTITUDE DE 150 - 200M
- CLASSE DE ALTITUDE DE 200 - 250M
- CLASSE DE ALTITUDE DE 250 - 300M
- CLASSE DE ALTITUDE DE 300 - 350M
- CLASSE DE ALTITUDE DE 350 - 400M
- CLASSE DE ALTITUDE DE 400 - 450M
- CLASSE DE ALTITUDE DE 450 - 500M
- CLASSE DE ALTITUDE DE 500 - 550M
- CLASSE DE ALTITUDE DE 550 - 600M
- CLASSE DE ALTITUDE DE 600 - 650M
- CLASSE DE ALTITUDE DE 650 - 700M
- CLASSE DE ALTITUDE DE 700 - 750M
- CLASSE DE ALTITUDE DE 750 - 800M

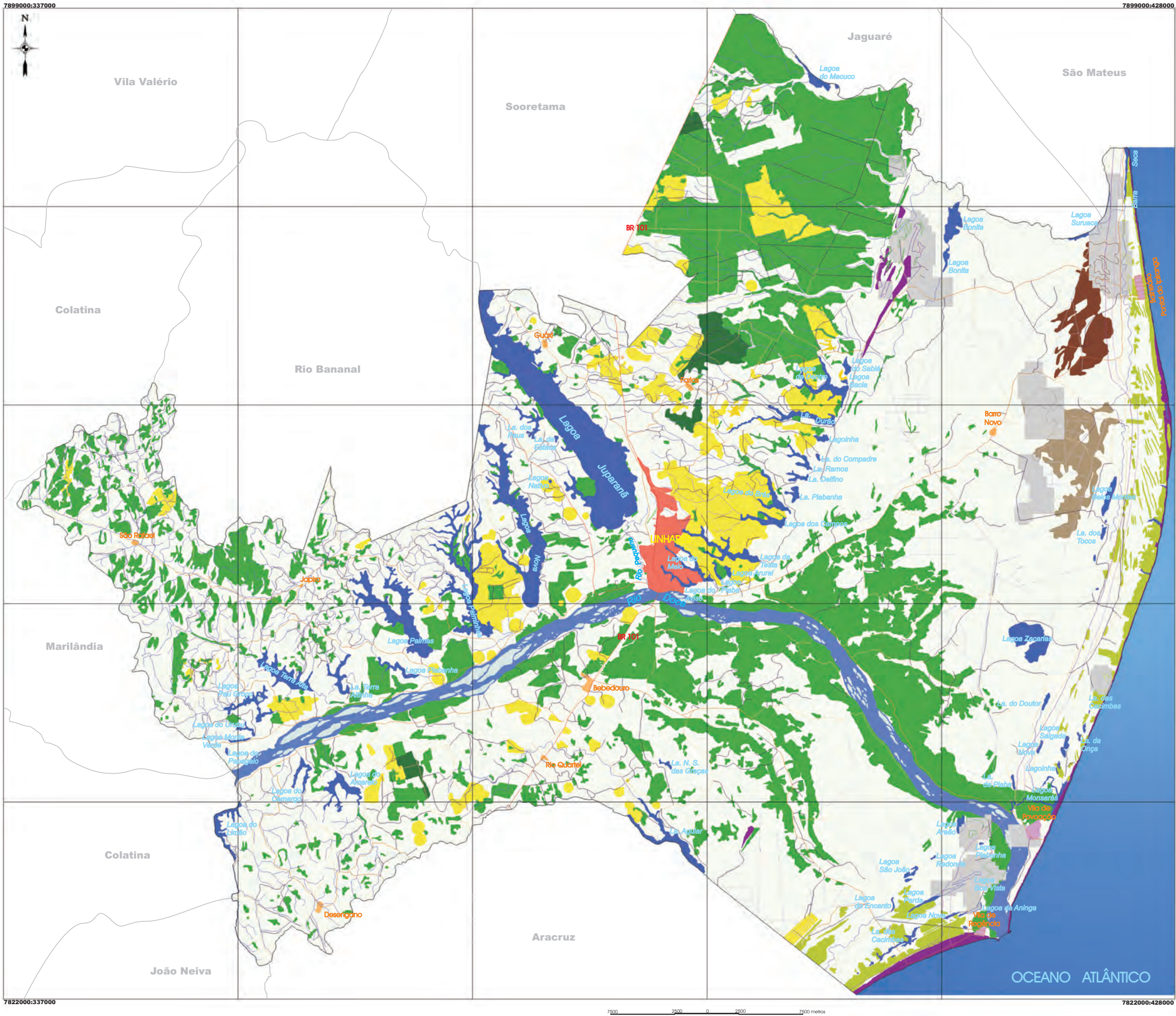
PROGRAMA	Dissertação aprovada pelo Curso de Pós Graduação em Ciências Ambientais e Florestais / Instituto de Florestas - UFRJ		
Título da Dissertação	Geoprocessamento Para o Planejamento Territorial no Município de Linhares - ES		
Título do Mapa	Hipsometria		
Fonte	Curvas de nível copiadas da Carta Topográfica do IBGE, 1979, escala 1:100.000. Equidistância das curvas de 50 metros.		
Projeção	UTM	Resolução	25 metros
Datum	SAD69	Data	Agosto de 2001

Financiamento e Apoio:



5.1.3. Parâmetros antrópicos (Uso do Solo e Cobertura Vegetal Original e Atual, Proximidades e Área de Proteção Legal)





Município de Linhares - ES
MAPA 08
Mapa de Uso do Solo e
Cobertura Vegetal Atual (2000)



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS E FLORESTAIS

Sistema de Análise Geo-Ambiental:
SAGA/ UFRJ

LEGENDAS CARTOGRÁFICAS

- OCEANO ATLÂNTICO
- LIMITE
- LAGOAS
- RIO DOCE
- ILHAS
- ZONA URBANA
- VILA INTERIORANA
- VILA PRAIAL
- FAIXA DE GASODUTO DA PETROBRAS
- FAIXA DE OLEODUTO DA PETROBRAS
- REDE DE DRENAGEM ARTIFICIAL
- REDE DE DRENAGEM NATURAL
- CAMINHO E TRILHA
- ESTRADA NÃO PAVIM.FLUXO PERIÓDICO
- ESTRADA NÃO PAVIM.FLUXO PERMANENTE
- ESTRADA PAVIMENTADA

LEGENDAS TEMÁTICAS

- CAMPO DE PASTAGEM
- MATA ATLÂNTICA
- VEGETAÇÃO DE RESTINGA
- ÁREA AGRÍCOLA
- VEGETAÇÃO DE MACEGAL
- REFLORESTAMENTO
- ÁREA PERIÓDICAMENTE INUNDADA
- ÁREA PANTANOSA
- CAMPO DE PROSPECÇÃO DA PETROBRAS
- SOLO EXPOSTO ARENOSO
- PISTA DE AVIAÇÃO

PROGRAMA	Dissertação aprovada pelo Curso de Pós Graduação em Ciências Ambientais e Florestais / Instituto de Florestas - UFRJ		
Título da Dissertação	Geoprocessamento Para o Planejamento Territorial no Município de Linhares - ES		
Título do Mapa	Uso do Solo e Cobertura Vegetal Atual (2001)		
Fonte	Interpretação de Imagem Landsat TM5 (5R, 4G e 3B). Apoio de levantamento campo		
Projeção	UTM	Resolução	25 metros
Datum	SAD69	Data	Agosto de 2001

Financiamento e Apoio:



Município de Linhares - ES

MAPA 10

Mapa de Áreas de Proteção Legal



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS E FLORESTAIS

Sistema de Análise Geo-Ambiental:
SAGA / UFRJ

LEGENDAS CARTOGRÁFICAS

- ÁREA INDEFINIDA
- OCEANO ATLÂNTICO
- LIMITE
- LAGOAS
- RIO DOCE
- ILHAS
- ZONA URBANA
- VILA INTERIOREANA
- VILA PRAL
- CAMPO DE PROSPECÇÃO DA PETROBRAS
- FAIXA DE GASODUTO DA PETROBRAS
- FAIXA DE OLEODUTO DA PETROBRAS
- REDE DE DRENAGEM ARTIFICIAL
- REDE DE DRENAGEM NATURAL
- CAMINHO E TRILHA
- ESTRADA NÃO PAVIM.FLUXO PERIÓDICO
- ESTRADA NÃO PAVIM.FLUXO PERMANENTE
- ESTRADA PAVIMENTADA

LEGENDAS TEMÁTICAS

- ENTORNO DE LAGOAS URBANAS (30M)
- ENTORNO DE LAGOAS URBANA E RIO DOCE
- ÁREA COM DECLIVIDADE > QUE 30%
- ÁREA COM DECLIVIDADE > QUE 45%
- ÁREA DE RESTINGA (300M PÓS PREAMAR)
- ENTORNO DE ARROIO (30M)
- ENTORNO DE LAGOA JUPARANÁ E NOVA (2KM)
- ENTORNO DE LAGOA RURAL (100M)
- ENTORNO DE RIO (50M)
- ENTORNO DE RIO DOCE (500M)
- ENTORNO DE ARROIO EM ÁREA COM DECLIVE > 30%
- ENTORNO DE ARROIO E LAGOA RURAL
- ENTORNO DE ARROIO E RIO DOCE
- ENTORNO DE ARROIO E RIO
- ENTORNO DE ARROIO EM ÁREA COM DECLIVE > 45%
- ENTORNO DE ARROIO E LAGOA JUPARANÁ/NOVA
- ENTORNO DE ARROIO, RIO E LAGOA JUPARANÁ/NOVA
- ENTORNO DE ARROIO, LAGOA RURAL, JUPARANÁ/NOVA
- ENTORNO DE ARROIO, RIO DOCE E LAGOA JUP/NOVA
- ENTORNO DE LAGOA RURAL EM ÁREA DE DECLIVE > 45%
- ENTORNO DE LAGOA RURAL E RIO DOCE
- ENTORNO DE LAGOA RURAL EM ÁREA DE RESTINGA
- ENTORNO DE LAGOA RURAL E JUPARANÁ/NOVA
- ENTORNO DE LAGOA RURAL E RIO
- ENTORNO DE LAGOA RURAL, JUPARANÁ/NOVA E RIO
- ENTORNO DE RIO DOCE E LAGOA JUPARANÁ/NOVA
- ENTORNO DE RIO DOCE EM ÁREA DE RESTINGA
- ENTORNO DE RIO DOCE E RIO
- ENTORNO DE RIO DOCE E LAGOA JUPARANÁ/NOVA

PROGRAMA	Dissertação aprovada pelo Curso de Pós Graduação em Ciências Ambientais e Florestais / Instituto de Florestas - UFRRJ		
Título da Dissertação	Geoprocessamento Para o Planejamento Territorial no Município de Linhares - ES		
Título do Mapa	Áreas de Proteção Legal		
Fonte	Estabelecido a partir de distâncias necessárias a proteção ambiental, preconizadas pela Legislação Ambiental brasileira.		
Projeção	UTM	Resolução	25 metros
Datum	SAD69	Data	Agosto de 2001

Financiamento e Apoio:



5.2. Análise Empírica Dos Geoindicadores Territoriais Como Suporte Às Avaliações Das Situações Ambientais.

Essa atividade está relacionada à extração de Assinaturas Ambientais da Base de Dados Digital. Seu produto se refere à emissão de um relatório dizendo quais as classes dos parâmetros naturais e antrópicos analisados que mais contribuíram para a ocorrência do fenômeno analisado (unidade de área ou em % - Vide Anexo 88 e 89). Essa operação foi importante, pois se percebe que para se definir os pesos e as notas, referentes à atividade de Avaliação Ambiental (definidor dos potenciais turísticos), tem-se que possuir conhecimentos empíricos (realidade de campo), e essa atividade de Assinaturas Ambientais proporcionou esse ganho de conhecimento, enriquecido também pela atividade de Inventário Ambiental.

As Assinaturas marcadas na Base de Dados Digital representaram áreas de diversas dimensões, todas registrando a ocorrência do fenômeno. Essas áreas, no atual momento, possuem desenvolvimento ordenado da atividade turística, e são distintas: para o Turismo de final de semana e de veraneio.

Na carta abaixo é apresentada a localização das Assinaturas Ambientais relevantes ao estudo. É interessante ressaltar que houve áreas assinadas concomitantes para o Turismo de final de semana e para o de veraneio.

Município de Linhares - ES

MAPA 11

Mapa de Assinaturas Ambientais



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE FLORESTA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E FLORESTAIS

Sistema de Análise Geo-Ambiental:
SAGA/UFRRJ

LEGENDAS CARTOGRÁFICAS

- OCEANO ATLÂNTICO
- LIMITE
- LAGOAS
- RIO DOCE
- ILHAS
- ZONA URBANA
- VILA INTERIOARA
- VILA PRAIAL
- PISTA DE AVIAÇÃO
- FAIXA DE GASODUTO DA PETROBRAS
- FAIXA DE OLEODUTO DA PETROBRAS
- REDE DE DRENAGEM ARTIFICIAL
- REDE DE DRENAGEM NATURAL
- CAMINHO E TRILHA
- ESTRADA NÃO PAVIM.FLUXO PERIÓDICO
- ESTRADA NÃO PAVIM.FLUXO PERMANENTE
- ESTRADA PAVIMENTADA
- ÁREA COM POTENCIAL TURÍSTICO DE FINAL DE SEMANA
- ÁREA COM POTENCIAL TURÍSTICO DE VERANEIO
- ÁREA QUE OCORRE OS DOIS POTENCIAIS TURÍSTICOS CONCOMITANTEMENTE
- A N° da Assinatura Ambiental

PROGRAMA	Dissertação aprovada pelo Curso de Pós Graduação em Ciências Ambientais e Florestais / Instituto de Florestas - UFRRJ		
Título da Dissertação	Geoprocessamento Para o Planejamento Territorial no Município de Linhares - ES		
Título do Mapa	Assinaturas Ambientais		
Fonte	Estabelecido a partir de pontos levantados em campo e marco no mapa de Dados Básicos Atlas (2000)		
Projeção	UTM	Resolução	25 metros
Datum	SAD69	Data	Agosto de 2001

Financiamento e Apoio:

