

GEOPROCESSAMENTO PARA O PLANEJAMENTO TERRITORIAL NO MUNICÍPIO DE LINHARES (ES)

EDSON RODRIGUES PEREIRA JÚNIOR



Ficha catalográfica



Resumo e abstract



Sumário



Lista de figuras



Lista de anexos



Lista de mapas



Lista de fotografias

UFRRJ
INSTITUTO DE FLORESTAS
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
FLORESTAIS

GEOPROCESSAMENTO PARA O
PLANEJAMENTO TERRITORIAL NO MUNICÍPIO
DE LINHARES (ES)

EDSON RODRIGUES PEREIRA JÚNIOR

2001



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
FLORESTAIS**

**GEOPROCESSAMENTO PARA O PLANEJAMENTO
TERRITORIAL NO MUNICÍPIO DE LINHARES (ES).**

EDSON RODRIGUES PEREIRA JÚNIOR

Sob a Orientação do Professor

Jorge Xavier da Silva

e Co-orientação da Professora

Maria Hilde de Barros Goes

Tese submetida como requisito
parcial para obtenção do grau de
Mestre em Ciências Ambientais e
Florestais, área de concentração em
Conservação da Natureza

Seropédica, RJ
Agosto de 2001

FICHA CATALOGRÁFICA

711.4098152 Pereira Júnior, Edson Rodrigues, 1973-
P436g Geoprocessamento para o planejamento territorial no Município
T de Linhares(ES)/
 Edson Rodrigues Pereira Júnior. 2002.
 123, [89]f. : il., fotos (color), mapas.

Orientador: Jorge Xavier da Silva
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro, Instituto de Florestas.
Bibliografia: f. 118-123.

1. Planejamento urbano- Mapeamento digital – Linhares(ES) –
Teses. 2. Mapeamento do meio ambiente – Linhares(ES) –
Teses. 3. Planejamento urbano – Aspectos ambientais – Linhares
(ES) – Teses. 4. Solo – Uso – Planejamento – Linhares (ES) –
Teses. I. Silva, Jorge Xavier da. II. UniVersidade Federal Rural
do Rio de Janeiro. Instituto de Agronomia. III. Ph.D.

.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
FLORESTAIS**

EDSON RODRIGUES PEREIRA JÚNIOR

Dissertação submetida ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, área de Concentração em Conservação da Natureza, como requisito para obtenção do grau de Mestre em 29 de agosto de 2001.

Jorge Xavier da Silva. Ph.D. IA/DG/UFRRJ

Maria Hilde de Barros Goes. Dr^a. IA/DG/UFRRJ

Wilson José de Oliveira. Dr. ENGENHARIA/IEGEN/EGE/EAMB/PETROBRAS

Marcos Gervásio Pereira. Dr. IA/DS/UFRRJ

**Aos meus familiares, pelos exemplos
de vida e cuidados constantes.**

Dedico!

AGRADECIMENTOS

A Deus pela saúde e paz.

A meus pais, avó, irmãos e primos pelo apoio indispensáveis durante o desenvolvimento desse trabalho.

A minha mãe em especial, pelo tempo direcionado na correção gramatical dessa dissertação.

Ao meu orientador Jorge da Silva Xavier, pelo desempenho didático a mim oferecido, no que tange à configuração técnica-científica, que muito contribuiu para minha plena formação profissional.

A minha co-orientadora Maria Hilde de Barros Góes, por me abrir as portas do Laboratório de Geoprocessamento Aplicado da UFRRJ, confiando em minhas propostas de estudo, sem que ao menos nos conhecêssemos, assim como pela orientação nesse estudo.

A meu supervisor Wilson José de Oliveira, por também confiar em minha proposta de estudo, aceitando-me no programa de bolsa de mestrado da PETROBRAS, oportunizando-me, também, a experiência empresarial, técnica e científica.

Aos professores do Departamento de Solos da UFRRJ, Marcos Gervásio Pereira e Lucia Helena dos Anjos, pela orientação na confecção do mapa digital Pedológico do município de Linhares - ES.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, em especial ao Dr. Ricardo Valcarcel, pelos ensinamentos e sugestões.

A PETROBRAS, pelo cumprimento com financiamento dessa pesquisa, tanto na forma monetária quanto no oferecimento de seus serviços e materiais de escritório, proporcionando a esta pesquisa realizações antes não esperadas.

Aos administradores públicos da Prefeitura Municipal de Linhares - ES, em especial ao atual Prefeito desse município, Guerino Luiz Zanon, por encaminhar, em mãos, a aceitação e compra desse estudo à câmara dos vereadores.

A Secretaria Estadual do Estado do Espírito Santo (SEAMA), Empresa Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural (ENCAPER), CPA, pelos diversos documentos e informações oferecidos.

A namorada Letícia, por compreender minha ausência em muitos finais de semana, pois tinha que disponibilizar tempo para correção desse documento.

Ao amigo Luciano Lopes Reis, pela amizade e orientações na configuração das normas das referências bibliográficas.

A meus amigos de trabalho (LGA e demais áreas afins), assim como os de festas, que conseguiram transformar minhas preocupações em simples filosofias de vida, contribuindo para realização e conclusão desse estudo.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução desta pesquisa, manifesto meu profundo reconhecimento.

SUMÁRIO

	P.
1. INTRODUÇÃO	01
1.1 Justificativa	02
2. OBJETIVOS	03
2.1. Objetivos Gerais	03
2.2. Objetivos Específicos	03
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	04
3.1. A Realidade Ambiental, Econômica e Social da Região	04
3.1.1. Aspectos físicos	04
3.1.1.2. Localização, clima e condições meteorológicas	04
3.1.1.3. Relevo	05
3.1.1.4. Hidrografia	10
3.1.1.5. Vegetação	18
3.1.2. Fauna	18
3.1.3. Aspectos econômicos	18
3.1.3.1. Agricultura e pecuária	18
3.1.3.2. Comércio e indústria	18
3.1.4. Recursos naturais	19
3.1.5. Potencial turístico	19
3.1.6. Aspectos humanos	20
3.2. Desenvolvimento e Sustentabilidade	22
3.2.2. Planejamento ambiental territorial	22
3.2.3. Aplicação prática do conceito de sistema ambiental	23
3.2.4. Planejamento ambiental municipal associado ao geoprocessamento ou outra ferramenta de gestão	25
3.2.4.1. Quanto à atividade de turismo	26
3.3. Tecnologia do Sistema Geográfico de Informação	26
4. METODOLOGIA	29
4.1. Metodologia Recomendada	29
4.1.1. Estrutura básica	30
4.1.2. Aspectos metodológicos	31
4.2. Operações Metodológicas	31
4.2.1. Fase1 - pré-geoprocessamento	31
4.2.1.1. Aquisição e organização dos dados	31
4.2.1.2. Atividade de campo	31
4.2.1.3. Apoio de cartas topográficas, mapa locacional de campos de exploração petrolífera e mapa de solos	32
4.2.1.4. Obtenção de fotografias convencionais	32
4.2.1.5. Interpretação de imagens de satélite	32
4.2.1.6. Apoio de fotografias aéreas	32
4.2.1.7. Elaboração dos mapas temáticos	32

4.2.1.7.1.	Apresentação detalhada dos 10 planos de informação	33
4.2.2.	Fase 2 - geoprocessamento dos dados	35
4.2.2.1.	Entrada e edição de dados	35
4.2.2.1.1.	Entrada de dados	35
4.2.2.1.2.	Edição dos mapas	36
4.2.2.2.	Elaboração dos mapas temáticos Proximidades atuais (2000) e o de Áreas de proteção legal	37
4.2.2.3.	Análise ambiental	38
4.2.2.3.1.	Inventário ambiental	38
4.2.2.3.2.	Assinatura ambiental	39
4.2.2.3.3.	Avaliação ambiental	39
4.2.3.	Fase 3 - pós-geoprocessamento	40
4.2.3.1.	Acabamento e impressão dos cartogramas digitais	41
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
5.1.	Inventário Ambiental	42
5.1.1.	Parâmetros básicos (dados básicos originais e atuais)	44
5.1.2.	Parâmetros naturais (geomorfologia, solos, altitude, declividade e cobertura vegetal original e atual)	46
5.1.3.	Parâmetros antrópicos (uso do solo original e atual, proximidades atuais e área de proteção legal)	50
5.2.	Análise Empírica dos Geoindicadores Territoriais Como Suporte as Avaliações das Situações Ambientais	54
5.2.1.	Turismo de veraneio	56
5.2.2.	Turismo de final de semana	59
5.3.	Avaliações Ambientais	64
5.3.1.	Turismo de veraneio	65
5.3.1.1.	Especificações dos parâmetros ambientais utilizados e de suas respectivas classes	65
5.3.1.1.1.	Altitude	65
5.3.1.1.2.	Declividade	66
5.3.1.1.3.	Geomorfologia	67
5.3.1.1.4.	Solos	68
5.3.1.1.5.	Uso do solo e cobertura vegetal atual (2000)	69
5.3.1.1.6.	Proximidades atuais de rede viárias e elementos com atrações turísticas (2000)	71
5.3.1.2.	Análise do potencial turístico de veraneio	77
5.3.1.2.1.	Baixíssimo potencial para o turismo de veraneio	79
5.3.1.2.2.	Baixo potencial para o turismo de veraneio	80
5.3.1.2.3.	Médio potencial para o turismo de veraneio	81
5.3.1.2.4.	Alto potencial para o turismo de veraneio	82
5.3.1.2.5.	Altíssimo potencial para o turismo de veraneio	83
5.3.2.	Turismo de final de semana	84
5.3.2.1.	Especificações dos parâmetros ambientais utilizados e de suas respectivas classes	84

5.3.2.1.1.	Altitude	84
5.3.2.1.2.	Declividade	85
5.3.2.1.3.	Geomorfologia	86
5.3.2.1.4.	Solos	87
5.3.2.1.5.	Uso do solo e cobertura vegetal atual (2000)	88
5.3.2.1.6.	Proximidades atuais de rede viárias e elementos com atrações turísticas (2000)	89
5.3.2.2.	Análise do potencial turístico de final de semana	97
5.3.2.2.1.	Baixíssimo potencial para o turismo de final de semana	100
5.3.2.2.2.	Baixo potencial para o turismo de final de semana	100
5.3.2.2.3.	Médio potencial para o turismo de final de semana	101
5.3.2.2.4.	Alto potencial para o turismo de final de semana	102
5.3.2.2.5.	Altíssimo potencial para o turismo de final de semana	102
5.3.3.	Infrações de uso em áreas de proteção legal	103
5.3.3.1.	Análise das infrações legais ambientais ocorrentes no ano de 2000	103
5.3.4.	Áreas com necessidade de proteção em relação ao turismo de veraneio	108
5.3.4.1.	Análise das áreas com necessidade de proteção em relação à classe de alto potencial turístico de veraneio	108
5.3.4.2.	Análise das áreas com necessidade de proteção em relação à classe de altíssimo potencial turístico de veraneio	111
5.3.5.	Áreas com necessidade de proteção em relação ao turismo de final de semana	112
5.3.5.1.	Análise das áreas com necessidade de proteção em relação à classe de alto potencial turístico de final de semana	112
5.3.5.2.	Análise das áreas com necessidade de proteção em relação à classe de altíssimo potencial turístico de final de semana	115
6.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	116
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
8.	ANEXOS	121

LISTA DE FIGURAS

		P.
Figura 1	Mapa de Localização do Município de Linhares – Espírito Santo	05
Figura 2	Compartimentos Geomorfológicos existente no município de Linhares – Espírito Santo	07
Figura 3	Evolução dos depósitos marinhos e fluviais, e suas possíveis feições geológicas originadas no Delta do Rio Doce - Linhares – ES	11
Figura 4	Exemplos de Planos de Informações contidos na Base de Dados, correlacionados, de modo a gerar um Cartograma Classificatório	29
Figura 5	Metodologia do SAGA-UFRJ, segundo XAVIER DA SILVA 2000	30

LISTA DE MAPAS

		P.
Mapa 1	Mapa de Dados Básicos Originais (1979)	44
Mapa 2	Mapa de Dados Básicos Atuais (2000)	45
Mapa 3	Mapa de Geomorfologia	46
Mapa 4	Mapa de Solos	47
Mapa 5	Mapa de Declividade	48
Mapa 6	Mapa de Altitude	49
Mapa 7	Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal Original (1979)	50
Mapa 8	Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal Atual (2000)	51
Mapa 9	Mapa de Proximidade	52
Mapa 10	Mapa de Áreas de Proteção Legal	53
Mapa 11	Mapa de Assinaturas	55
Mapa 12	Mapa de Potencial Turístico de Veraneio	78
Mapa 13	Mapa de Potencial Turístico de Final de Semana	99
Mapa 14	Mapa de Infração de Uso em Áreas de Proteção Legal	107
Mapa 15	Mapa de Necessidade de Proteção em Relação ao Turismo de Veraneio	110
Mapa 16	Mapa de Necessidade de Proteção em Relação ao Turismo de Final de Semana	114

LISTA DE FOTOS

		P.
Foto 1	Início da Região Serrana de Linhares – ES	07
Foto 2	A parte inferior da foto ilustra a Região dos Tabuleiros, nela se insere a zona urbana de Linhares. Nos fundos se observa a Região Serrana	08
Foto 3	Região costeira de Linhares – ES, mas especificamente a Lagoa do Monsarás. Nos fundos se observa a desembocadura do Rio Doce com o Mar	09
Foto 4	Lagoa Juparanã, Linhares – ES. Praia das Três Pontas. Maior lagoa em volume d'água do Brasil. Inserida na Região dos Tabuleiros	12
Foto 5	Lagoa Juparanã-Mirim, Linhares – ES. Segunda maior lagoa de Linhares. Inserida na Região dos Tabuleiros	13
Foto 6	Lagoa das Palminhas, Linhares – ES. Lagoa mais funda de Linhares. Inserida no sopé da Região Serrana	13
Foto 7	Lagoa das Palmas, Linhares – ES. Inserida no sopé da Região Serrana	14
Foto 8	Lagoa Terra Alta, Linhares – ES. Inserida nos vales encaixados da Região Serrana	14
Foto 9	Lagoa do Aviso, Linhares – ES. Inserida na Região dos Tabuleiros. Margens com alto índice de antropização por favelas	15
Foto 10	Foto10: Lagoa do Doutor, Linhares – ES. Inserida na Região Costeira. Recentemente formada, sendo ela bem rasa	15
Foto 11	Foto11: Estrutura da Vegetação de Restinga, na porção norte do Rio Doce em Linhares – ES	17
Foto 12	Foto12: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas. Região Costeira de Linhares – ES	17
Foto 13	Foto13: Balneário do Pontal do Ipiranga, Linhares – ES	20
Foto 14	Foto14: Assinatura 5. Lagoa Juparanã, Praia da fazenda Graciosa, Linhares – ES	57
Foto 15	Foto15: Assinatura 11. Lagoa de Dentro, Praia do Pesque-Pague, Linhares – ES	57
Foto 16	Foto16: Assinatura 12. Lagoa do Durão, Praia da Cabana. Linhares – ES	58
Foto 17	Foto17: Assinatura 17. Balneário do Pontal do Ipiranga, Linhares – ES	58
Foto 18	Foto18: Assinatura 21. Vila de Povoação, Linhares – ES	59
Foto 19	Foto19: Assinatura 23. Vila de Regência, Linhares – ES	59
Foto 20	Foto20: Linhares Esporte Clube, Lagoa Juparanã, Linhares – ES	61
Foto 21	Foto21: Praia da Lagoa dos Paus, ao Lado da Lagoa Juparanã, Linhares – ES	61
Foto 22	Foto22: Praia das Três Pontas, Lagoa Juparanã, Linhares – ES	62
Foto 23	Foto23: Lagoa Nova (região dos tabuleiros), Linhares – ES	62
Foto 24	Foto24: Lagoa Das Palminhas, Linhares – ES	63
Foto 25	Foto25: Lagoa do Meio, Linhares – ES	63
Foto 26	Foto26: Lagoa Nova (zona costeira), Linhares – ES	64

LISTA DE ANEXOS

		P.
Anexo 1	Resultado planimétrico referente ao uso do solo com Agricultura	122
Anexo 2	Resultado planimétrico referente ao uso do solo com Área Pantanosa	123
Anexo 3	Resultado planimétrico referente ao uso do solo com Área Periodicamente Inundada	124
Anexo 4	Resultado planimétrico referente ao uso do solo com Campo de Pastagem	125
Anexo 5	Resultado planimétrico referente ao uso do solo com Campo de Prospeção Petrolífera	126
Anexo 6	Resultado planimétrico referente ao uso do solo com Linha de Gasoduto	127
Anexo 7	Resultado planimétrico referente ao uso do solo com Linha de Oleoduto	128
Anexo 8	Resultado planimétrico referente à cobertura vegetal com Mata Atlântica	129
Anexo 9	Resultado planimétrico referente à cobertura vegetal com Reflorestamento	130
Anexo 10	Resultado planimétrico referente ao uso do solo com Solo Exposto	131
Anexo 11	Resultado planimétrico referente à cobertura vegetal com Macega	132
Anexo 12	Resultado planimétrico referente à cobertura vegetal com Restinga	133
Anexo 13	Resultado planimétrico referente ao uso do solo de Vilas e Povoados Interioranos	134
Anexo 14	Resultado planimétrico referente ao uso do solo com Vilas Praiais	135
Anexo 15	Resultado planimétrico referente ao uso do solo com Zona Urbana	136
Anexo 16	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Alagadiço de Maré	137
Anexo 17	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Alagadiço Fluviomarinho	138
Anexo 18	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Alagadiço Fluviomarinho de Paleodelta	139
Anexo 19	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Alvéolo	140
Anexo 20	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Canais Fluviais Intercristais	141
Anexo 21	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Canais Intercristas Praiais em Assoreamento	142
Anexo 22	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Colina Estrutural	143
Anexo 23	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Colina Tabuliforme	144
Anexo 24	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Encosta Estrutural Dissecada	145
Anexo 25	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Encosta Tabuliforme	146
Anexo 26	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Falésia e Reverso Tabuliforme Dissecado	147

Anexo 27	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Feixes de Cristas Praiais	148
Anexo 28	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Interflúvio Aplainado	149
Anexo 29	Resultado planimétrico síntese referente à classe geomorfológica Interflúvio Estrutural	150
Anexo 30	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Lagoa Assoreada Associada a Paleodelta	151
Anexo 31	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Lagoa Assoreada Associada a Vale Eustático	152
Anexo 32	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Paleocanal Deltáico	153
Anexo 33	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Paleofeixes de Cristas Praiais	154
Anexo 34	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Patamar Tabuliforme Dissecado	155
Anexo 35	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Praia	156
Anexo 36	Resultado planimétrico síntese referente à classe geomorfológica Restinga	157
Anexo 37	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Talus Estruturais	158
Anexo 38	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Terraço Coluvioaluvionar de Vale Estrutural	159
Anexo 39	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Terraço Fluvial de Paleodelta	160
Anexo 40	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Terraço Fluvioacustre	161
Anexo 41	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Terraço Fluvioagunar	162
Anexo 42	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Terraço Marinho	163
Anexo 43	Resultado planimétrico referente à classe geomorfológica Topo Estrutural	164
Anexo 44	Resultado planimétrico referente à classe de solos Ad1	165
Anexo 45	Resultado planimétrico referente à classe de solos Ad2	166
Anexo 46	Resultado planimétrico referente à classe de solos Ad3	167
Anexo 47	Resultado planimétrico referente à classe de solos Ae1	168
Anexo 48	Resultado planimétrico referente à classe de solos Ae2	169
Anexo 49	Resultado planimétrico referente à classe de solos Ae3	170
Anexo 50	Resultado planimétrico referente à classe de solos Ae4	171
Anexo 51	Resultado planimétrico referente à classe de solos Afloramento Rochoso	172
Anexo 52	Resultado planimétrico referente à classe de solos AMd1	173
Anexo 53	Resultado planimétrico referente à classe de solos AMd2	174
Anexo 54	Resultado planimétrico referente à classe de solos HGhd	175
Anexo 55	Resultado planimétrico referente à classe de solos HOd2	176

Anexo 56	Resultado planimétrico referente à classe de solos LEe1	177
Anexo 57	Resultado planimétrico referente à classe de solos LVd11	178
Anexo 58	Resultado planimétrico referente à classe de solos LVd12	179
Anexo 59	Resultado planimétrico referente à classe de solos LVd13	180
Anexo 60	Resultado planimétrico referente à classe de solos LVd2	181
Anexo 61	Resultado planimétrico referente à classe de solos LVd3	182
Anexo 62	Resultado planimétrico referente à classe de solos P	183
Anexo 63	Resultado planimétrico referente à classe de solos PVLd2	184
Anexo 64	Resultado planimétrico referente à classe de solos R	185
Anexo 65	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 0 a 50metros	186
Anexo 66	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 50 a 100metros	187
Anexo 67	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 100 a 150metros	188
Anexo 68	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 150 a 200metros	189
Anexo 69	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 200 a 250metros	190
Anexo 70	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 250 a 300metros	191
Anexo 71	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 300 a 350metros	192
Anexo 72	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 350 a 400metros	193
Anexo 73	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 400 a 450metros	194
Anexo 74	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 450 a 500metros	195
Anexo 75	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 500 a 550metros	196
Anexo 76	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 550 a 600metros	197
Anexo 77	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 600 a 650metros	198
Anexo 78	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 650 a 700metros	199
Anexo 79	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 700 a 750metros	200
Anexo 80	Resultado planimétrico referente à classe de altitude de 750 a 800metros	201
Anexo 81	Resultado planimétrico referente à classe de declividade de 0 a 5%	202
Anexo 82	Resultado planimétrico referente à classe de declividade de 5 a 10%	203
Anexo 83	Resultado planimétrico referente à classe de declividade de 10 a 20%	204
Anexo 84	Resultado planimétrico referente à classe de declividade de 20 a 30%	205

Anexo 85	Resultado planimétrico referente à classe de declividade de 30 a 45%	206
Anexo 86	Resultado planimétrico referente à classe de declividade de 40 a 75%	207
Anexo 87	Resultado planimétrico referente à classe de declividade maior que 75%	208
Anexo 88	Resultado das Assinaturas referente ao Turismo de Veraneio	209
Anexo 89	Resultado das Assinaturas referente ao Turismo de Final de Semana	210
Anexo 90	Resultado planimétrico da análise ambiental da área representada pela classe de Baixíssimo potencial turístico de Veraneio	211
Anexo 91	Resultado planimétrico da análise ambiental da área representada pela classe de Baixo potencial turístico de Veraneio	212
Anexo 92	Resultado planimétrico da análise ambiental da área representada pela classe de Médio potencial turístico de Veraneio	213
Anexo 93	Resultado planimétrico da análise ambiental da área representada pela classe de Alto potencial turístico de Veraneio	214
Anexo 94	Resultado planimétrico da análise ambiental da área representada pela classe de Altíssimo potencial turístico de Veraneio	215
Anexo 95	Resultado planimétrico da análise ambiental da área representada pela classe de Baixíssimo Potencial Turístico de Final de Semana	216
Anexo 96	Resultado planimétrico da análise ambiental da área representada pela classe de Baixo Potencial Turístico de Final de Semana	217
Anexo 97	Resultado planimétrico da análise ambiental da área representada pela classe de Médio Potencial Turístico de Final de Semana	218
Anexo 98	Resultado planimétrico da análise ambiental da área representada pela classe de Alto Potencial Turístico de Final de Semana	219
Anexo 99	Resultado planimétrico da análise ambiental da área representada pela classe de Altíssimo Potencial Turístico de Final de Semana	220

RESUMO

PEREIRA-JUNIOR, E. R. **Geoprocessamento para o planejamento territorial no município de Linhares (ES)**: UFRRJ, 2001. 210p. (Dissertação, Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais)¹.

O presente estudo aborda aplicação de geoprocessamento, a partir da metodologia de pesquisa ambiental do SAGA (Sistema de Análise Geo-Ambiental da UFRJ). Foram analisadas áreas com potenciais turísticos de final de semana e de veraneio. O cruzamento desses mapas de turismo com as informações do mapa de área de proteção legal (criados também nesse estudo) possibilitou a definição de áreas com necessidade de proteção, em relação a possíveis impactos por parte da introdução da atividade turística. Outro estudo levantado nessa dissertação foi a identificação de áreas que estão sofrendo infrações de uso, para tanto, foi cruzado o mapa de uso do solo com o mapa de áreas de proteção legal. Para a elaboração dessas avaliações acima descritas, foram confeccionadas cartas temáticas na escala de 1:100.000, originando os seguintes parâmetros ambientais: uso do solo e cobertura vegetal original (1979) e atual (2000), dados básicos originais (1979) e atuais (2000), geomorfologia, pedologia, proximidades de estradas e de elementos com atrativos turísticos atuais (2000), altitude, declividade e áreas de proteção legal.

Palavras chave: Planejamento territorial, análise espacial, geoprocessamento, Linhares - ES.

¹ Orientador: Jorge Xavier da Silva. Ph.D. IA/DG/UFRRJ
Co-orientadora: Maria Hilde de Barros Goes. Dr^a. IA/DG/UFRRJ

ABSTRACT

PEREIRA-JUNIOR, E. R. **Geoprocessing for Linhares municipality (ES) territorial planning**: UFRRJ, 2001. 210p. (Dissertation, Master Degree in Environmental and Forest Sciences)

This is a geoenvironmental study developed through the SAGA-UFRJ software for the municipality of Linhares, Espírito Santo State. It shows the contribution for economical development through the analysis of areas with Tourism Potential. These analysis also made possible to define areas that need protection (control and supervisions) through the identification of different potentials (weekend tourism and school tourism) localized in areas protected by law. The geoprocessing created a Data Base composed by thematic maps (scale 1:100000): Basic Data (1979 and 2000), Land Use and Vegetation (1979 and 2000), Hipsometry, Declivity, Geomorphology, Soils and proximities of highways and of elements with tourism attractives (2000) and areas protected by law. Conventional techniques and methods such as fields surveys, maps and Landsat TM image interpretations were used. These generated maps were then used to perform an environmental analysis such as the identification of legal infractions and preserved areas.

Key words: Territorial planning, spatial analysis, geoprocessing, Linhares - ES.

¹ Orientador: Jorge Xavier da Silva. Ph.D. IA/DG/UFRRJ
Co-orientadora: Maria Hilde de Barros Goes. Dr^a. IA/DG/UFRRJ

1. INTRODUÇÃO

O processo de crescimento dos centros urbanos nos países do Terceiro Mundo possui uma dinâmica própria, marcada por desajustes estruturais que influenciam decisivamente na qualidade de vida da população (FISCHER,1997). O reflexo da falta de planejamento territorial é apresentado de vários modos, por exemplo, através da utilização de áreas potencialmente interessantes para determinado empreendimento (turismo, agricultura, pecuária, etc.) invadidas pela expansão urbana desordenada (inchaço das cidades), ou então áreas com sérios riscos ambientais (enchentes, deslizamento, etc.) usadas por moradias humanas.

Esse atraso quanto à abordagem do planejamento territorial municipal é decorrente da falta de conhecimentos científicos-tecnológicos por muitos administradores públicos, ocorrendo ineficiência no que diz respeito à formulação de um adequado planejamento. Vemos com frequência favelas crescendo em áreas apropriadas para determinados fins econômicos; loteamentos ou outros tipos de uso em área de preservação ambiental.

As novas tecnologias de coleta e manuseio da informação espacial podem ser a resposta à gestão municipal, pois subsidiam o processo de tomada de decisão com informações acuradas sobre o território. O Mix das tecnologias de Sensoriamento Remoto, GPS (Global Positioning System), Videografia Multiespectral Aérea, Levantamentos Aerofotográficos e Geoprocessamento permitem a criação de Sistemas de Informações Espaciais, ambiente de respostas a perguntas que envolvem o fator localização como variável primordial. A característica básica destes sistemas é sua capacidade de associar as representações do mundo real, organizadas em planos sobreponíveis de informações, a bancos de dados alfanuméricos com seus atributos (LOBO, 2001).

No entanto, desde a disponibilidade dessas tecnologias, muita ênfase foi dada à representação das informações espaciais deixando, em segundo plano, as rotinas geradoras de informações, parte integrante do cotidiano das administrações municipais. Se essas rotinas não forem automatizadas e não produzirem informações confiáveis sobre a dinâmica das transformações urbanas, o Sistema de Informações Espaciais do município vai retratar uma realidade fictícia, invalidando sua razão de ser.

Ciente desta circunstância, o presente trabalho traz essa proposta para a gestão municipal, que é aplicação dessas técnicas para promoção do planejamento territorial do município. Essa proposta de planejamento envolve identificação de alternativas para o desenvolvimento econômico (análise do Potencial Turístico de Final de Semana e de Veraneio), bem como para a proteção (análises da ocorrência de áreas com Infrações de Uso em Áreas de Proteção Legal e de áreas com Necessidade de Proteção em relação ao Turismo de Veraneio e o de Final de Semana).

A metodologia utilizada baseou-se na utilização da tecnologia de Geoprocessamento de Dados, processada pelo programa desenvolvido por Jorge Xavier da Silva na UFRJ, qual seja Sistema de Análise Geo-Ambiental (SAGA). Os procedimentos desse tipo de tecnologia são analíticos e interativos, possibilitando a definição de um modelo digital para a base de dados do município de Linhares - ES, assim como Avaliações de Situações Ambientais (definição de áreas de potenciais, necessidade de proteção e infrações de uso). Este conjunto diagnosticável irá embasar o quadro prospectivo, elemento metodológico diretamente contribuinte aos planos de ação do poder público.

1.1. Justificativa.

A. Contribuirá para formulação de oportunidade de atividade econômica para o município, através da identificação de áreas com Potenciais Ambientais para o turismo de final de semana e de veraneio, haja vista que a base econômica atual, a agricultura, encontra-se em processo de retração, proporcionada pela baixa capacidade de suporte do solo, como também o castigo da seca que perdura nas últimas décadas;

B. Contribuirá através da identificação de áreas com Necessidade de Proteção em relação aos dois tipos de turismos, para formulação de unidades e normas de manejo, pois é esperado que áreas com altíssimo ou alto potencial para os dois tipos de turismo venham a ser exploradas num futuro qualquer, e se essas mesmas áreas estiverem locadas em áreas de proteção legal, grande predação poderá ser atribuída aos recursos naturais ali existentes. Assim, através da descoberta de áreas que possuem altíssimo e alto potencial para instalação dos turismos de final de semana e de veraneio em áreas de proteção legal, poder-se-á criar normas e unidade de manejo ambiental de modo a controlar e resguardar o uso dos recursos naturais a serem protegidos;

C. Contribuirá no descobrimento das delimitações (Km²) de diversos tipos de Infrações de Uso em Áreas de Proteção Legal. Através desse resultado, os órgãos que cuidam da integridade ambiental desse município em estudo poderão promover punições aos infratores, como, por exemplo, o impedimento dos usos indevidos através de multas financeiras ou por estabelecimentos de modelos de recuperação da degradação ambiental;

D. Tais análises ambientais anteriormente descritas nos itens A, B e C, assim como, a base de dados confeccionada para a análise das mesmas poderão servir para muitos outros estudos ambientais, por exemplo, monitoramentos das infrações, análises de áreas com outros potenciais (agrícola, expansão urbana ordenada, expansão industrial ordenada, etc.), análises de áreas com riscos ambientais (riscos de enchentes, erosão do solo, assoreamento de lagoas, rios e arroios e etc.), análises de áreas com potenciais conflitantes (turismo de veraneio versus turismo de final de semana, expansão urbana versus os dois tipos de turismo etc.), potenciais de interação (quais áreas com altíssimo potencial turístico possuem mais interação com a zona urbana etc.), simulações (simular a pavimentação de uma via e analisar como se comporta o potencial de interação a partir dessa obra) impactos ambientais, zoneamento e etc.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral.

Contribuir aos estudos ambientais aplicados ao Planejamento Ambiental da área de domínio da cidade de Linhares (ES), definindo a Base de Dados Georeferenciada, o que irá alicerçar as definições e análises de diferentes situações ambientais (Avaliações Ambientais), com uso da tecnologia de Sistemas Geográficos de Informação.

2.2. Objetivos Específicos.

A. Criar uma base de dados georeferenciada atual, natural e antrópica (Dados Básicos Originais – 1979 e Atuais – 2000, Uso do Solo e Cobertura Vegetal Original – 1979 e Atual – 2000, Solos, Geomorfologia, Altitude, Declividade, Proximidades de Estradas e de Elementos com Atrativos Turísticos Atuais – 2000, e Áreas de Proteção Legal) relativa à região em estudo, através da utilização de cartas topográficas, imagens de satélites, fotografias convencionais, fotografias aéreas e inventário de campo;

B. Executar a metodologia de Inventário Ambiental (XAVIER-DA-SILVA, 2000), obtendo como produto informações em km² que cada classe de um determinado parâmetro possui em relação às demais classes dos demais parâmetros ambientais analisados, informações essas contribuintes para estimativas de pesos e notas atribuídos nas avaliações ambientais executadas;

C. Promover a atividade de Assinatura Ambiental (XAVIER-DA-SILVA, 2000). Tal procedimento preconiza o levantamento em km² da ocorrência de classes de cada parâmetro ambiental que influenciaram na ocorrência de um potencial turístico bem sucedido, já instalado na área. Atividade essa (Assinatura Ambiental), também de suma importância para estimativas de pesos e notas atribuídos nas avaliações ambientais executadas;

D. Analisar diferentes situações ambientais, através do uso do Sistema de Apoio à Decisão (SAGA/UFRJ), obtendo-se áreas com potenciais turísticos de veraneio e de final de semana, áreas com infrações de uso sobre áreas de proteção legal, áreas com necessidade de proteção em relação à introdução do turismo de veraneio e o de final de semana;

E. Com base no Diagnóstico Ambiental definido e consolidado, definir as principais unidades de manejo ambiental, como apoio às decisões político-administrativas.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão abordadas, mediante consultas bibliográficas, as características ambientais do município, assim como metodologias e conceitos que preconizam o planejamento territorial. Em relação aos conceitos abordados nesta pesquisa, falar-se-á sobre o tema desenvolvimento e sustentabilidade. Como forma de se chegar ao desenvolvimento sustentável será apresentado o planejamento territorial e como metodologia de planejamento territorial será levantada a análise do ambiente como um *sistema*. Serão definidos também os tipos de turismo analisados (quais os perfis de oferta de produtos), e por último, a importância do uso do geoprocessamento na pesquisa ambiental.

É importante esclarecer que mesmo mencionada nesse capítulo, a revisão bibliográfica referente à geomorfologia, vegetação, altitude e alguns dados planimétricos (lagoas, rios, estradas e etc.) está melhor quantificado e qualificado no Capítulo 5 (Resultados), quando se relata a apresentação da Base de Dados levantada nessa dissertação.

3.1. A Realidade Ambiental, Econômica e Social da Região.

3.1.1. Aspectos físicos.

3.1.1.2. Localização, clima e condições meteorológicas.

A região estudada está compreendida entre 19°00' e 20°00' de latitude sul (Figura 1), localizando-se em região de clima tropical quente e úmido com chuvas de verão e inverno seco. Os ventos dominantes na região apresentam duas principais direções: de nordeste e de sudeste.

Devido à modificação da paisagem, o clima está descaracterizado, havendo uma diminuição na oferta de precipitação. O principal agente causal desse fenômeno, “a seca”, é o efeito global provocado pelos anos de El Niño, porém, na região em estudo, a interferência do desmatamento na alteração do ciclo hidrológica é correlacionada. Esse fato é explicado pela distância apresentada entre as montanhas e o oceano. Essa distância é da ordem de 50 a 100km coisa que não ocorre nos demais estados litorâneos brasileiros. Como as montanhas são agentes fundamentais na formação de algumas nuvens de chuva (chuva orográfica), naquela região, o evento é prejudicado em função da distância. Antigamente quando toda região entre o oceano e as montanhas era florestal, o ar deslocando-se do mar em direção ao continente durante o dia, encontrava a floresta e essa por sua vez tornava a superfície áspera, rugosa, provocando turbulência nas massas de ar ali existente. Essa rugosidade promovida pela floresta, provoca efeito semelhante à função das montanhas no que diz respeito à formação de nuvens de chuva, ou seja, ela contribui para que as massas de ar subam para a atmosfera, e precipitem na forma de chuvas. Como hoje não possuímos mais as florestas, as massas de ar tomam outro rumo e precipitam em locais diferentes (MOLION, 1996).

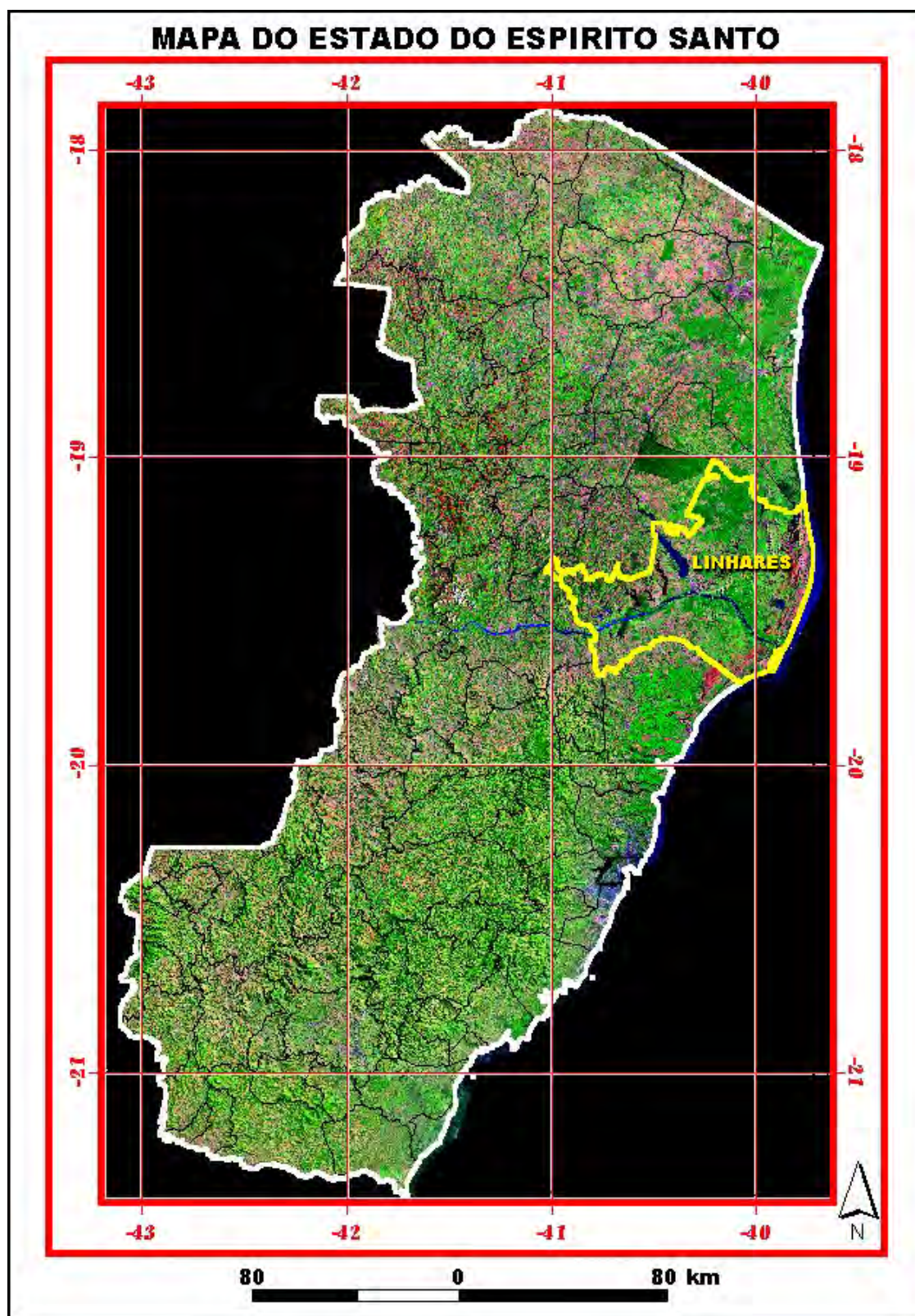


Figura 1: Localização da área de estudo, todo domínio do município de Linhares – ES.

3.1.1.3. Relevo.

A altitude média da sede do município de Linhares é de 28 metros. De oeste para leste (sentido continente – oceano), tem a máxima de 800 metros e a mínima de 0 metro, na costa atlântica (CALMON-JÚNIOR, 1975).

Deste modo, diminuindo o gradiente de altitude, a maior parte do relevo caracteriza-se pela topografia plana, formando uma planície de aluvião, em cujo centro, o rio Doce cavou os últimos quilômetros do seu curso. Apenas a oeste, entre Linhares e Colatina, ocorre o surgimento de morros graníticos (DEFFONTAINES, 1962).

Do ponto de vista fisiográfico o município distingue-se em três compartimentos geomorfológicos: região Serrana, Tabuliforme e Costeira. Segundo a Quadro 1, a região Costeira possui o maior domínio territorial, seguida pela região Tabuliforme e Serrana. A Figura 2, apresenta a visualização dos domínios desses compartimentos geomorfológicos

Obs. A Figura 2, assim como os cálculos computados expostos na Quadro 1 foram delimitados a partir das informações territoriais expressas no cartograma digital de Solos e de Geomorfologia, publicados nessa dissertação.

Quadro1: Expressão territorial das três Províncias Geomorfológicas do Município de Linhares-ES

Províncias Geomorfológicas	Área Km²	(%)
Planície Costeira	1899	53
Planície dos Tabuleiros	1302	37
Região Serrana	352	10
Total	3552	100

a) A Região Serrana.

Situado sobre rochas pré-cambrianas. Esse compartimento geomorfológico forma os terrenos antigamente recobertos por florestas e é drenado por uma rede hidrográfica dendrítica. Numerosos vales recentes apresentam um aspecto de ravinas mortas recobertas pela vegetação. Isso traduz uma interrupção da erosão e indica um fraco carreamento de sedimentos grosseiros para os cursos de água (SUGUIO, et al., 1982).

A Foto 1 (na próxima página) ilustra o início da região serrana, são observadas também algumas colinas estruturais isoladas, inseridas em um relevo bem dissecado.

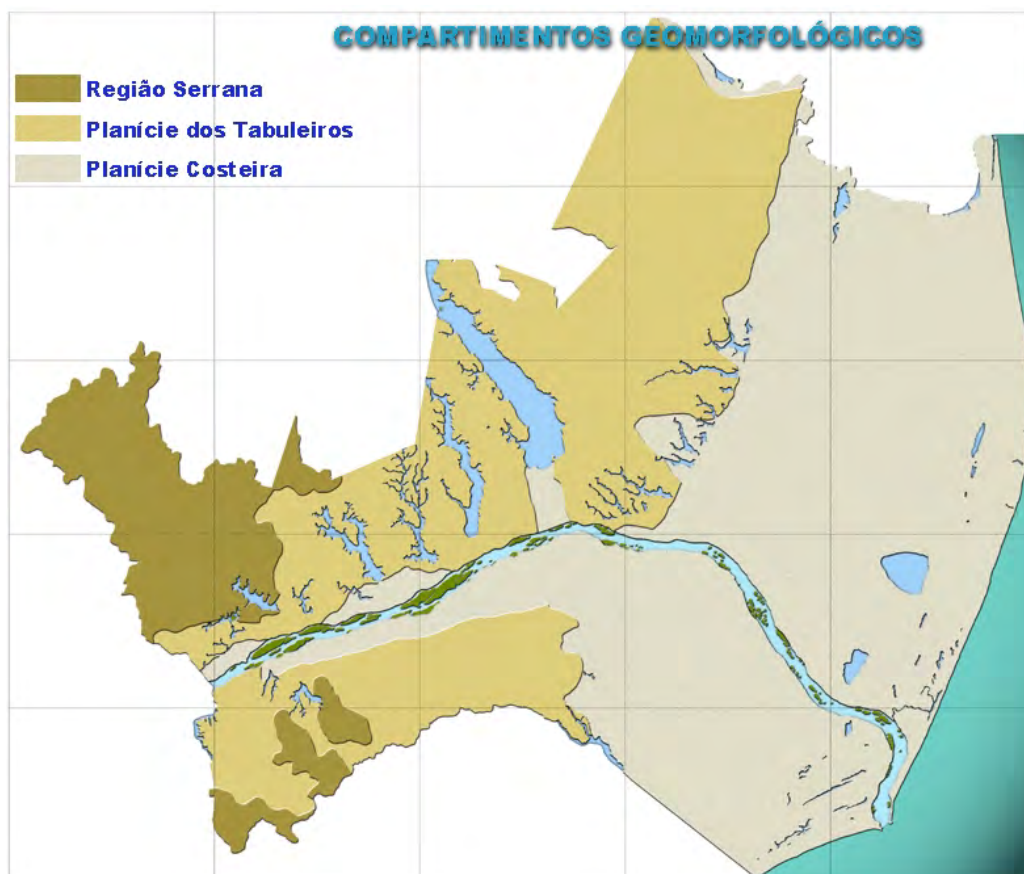


Figura 2: Compartimentos Geomorfológicos existente no município de Linhares – Espírito Santo.



Foto 1: Início da Região Serrana de Linhares – ES.

b) A Planície dos Tabuleiros.

Instalada sobre os sedimentos da Formação Barreiras, esta província é caracterizada por interflúvios de superfície plana com uma declividade para o mar da ordem de 1,2 m/km (Foto 2). Sobre esta superfície se instalou uma drenagem de estruturas subparalelas e angulares. A estrutura subparalela unidirecional é determinada pela declividade da superfície original sobre a qual se alojou a drenagem e a estrutura angular parece estar ligada à problemas de fraturamento. Os vales são freqüentemente muito largos e têm os fundos planos colmatados por sedimentos quaternários. Esses vales são ocupados por cursos de água muito pequenos em relação a sua dimensão. A planície de tabuleiros era a área que detinha a maior diversidade e estruturas de espécies florestais (SUGUIO K. *et al.*, 1982).



Foto 2: A parte inferior da foto ilustra a Região dos Tabuleiros, nela se insere a zona urbana de Linhares. Nos fundos se observa a Região Serrana. Fonte Francisco Durão.

c) A Planície Costeira.

Corresponde às acumulações marinhas e fluviomarinha que compõem as feições morfológicas características da faixa litorânea e que englobam os Complexos Deltaicos, Estuarinos e Praiais. Nessa categoria estão incluídas, principalmente, as planícies e terraços marinhos e fluviomarinhos (RADAMBRASIL, 1987) (Foto 3).



Foto 3: Região costeira de Linhares – ES, mas especificamente a Lagoa do Monsarás. Nos fundos se observa a desembocadura do Rio Doce com o Mar. Fonte Francisco Durão.

Ela apresenta-se com forma semilunar crescente, assimétrica e convexa em direção ao mar (SUGUIO; MARTIN & DOMINGUEZ, 1982), com uma largura máxima contínua E-W de 35,1 Km e comprimento máximo N-S (referente à orla praial) com cerca de 72,1 Km.

Na década de 70, foi realizado pela PETROBRAS e a Universidade de São Paulo, estudo em relação à formação da planície costeira dessa região. A conclusão oriunda desse estudo se firmou na hipótese de ser o Rio Doce o grande contribuinte para a deposição daqueles sedimentos. Entretanto, com o avanço das pesquisas de sondagem em datações absolutas, foi possível reconstruir, no tempo e no espaço, algumas das diferentes posições ocupadas pelos níveis marinhos relativos nos últimos milhares de anos. Isso implicou, através de um novo estudo (Evolução da Planície Costeira do Rio Doce - ES durante o Quaternário: influência das Flutuações do Nível do Mar) a queda da concepção que foram os processos de deposições sedimentares fluviais (Rio Doce) que proporcionaram, de forma sintética, a formação dessa região, pois o volume de material aportado não é suficiente para explicar as dimensões da zona progradante holocênica. Parece, portanto, que um dos fatores principais que condicionaram a construção da planície costeira (feição Deltaica) foi o abaixamento do nível do mar nos últimos 5000 anos, da ordem de 4 a 5 m (SUGUIO, MARTIN & DOMINGUEZ, 1982).

De maneira geral, pode-se concluir que essa província geomorfológica, em relação à diversidade de características ambientais (classes de solos, feições geomorfológicas, grupos vegetacionais, fauna e etc.), é a mais rica de toda a área, o que pode estar ligado ao fato de ser uma zona que envolveu grandes processos deposicionais e erosivos, “pelas mudanças do nível do mar e alternância de direção dos movimentos de suas ondas; ondas na direção sul constituindo deposição ou construção, e ondas na direção norte representado pelo processo de erosão” (INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, 1993). Alicerçado a esses eventos eustáticos, estão os processos deposicionais e erosivos lagunares e fluviais (Rio Doce).

Os depósitos marinhos litorâneos constituem-se em dois: terraços pleistocênicos e terraços holocênicos. Os terraços pleistocênicos, na porção norte do Rio Doce, formaram-se ao sopé das escarpas mortas da formação Barreiras, na época do penúltimo evento eustático, a 120.000 anos A.P (SUGUIO, MARTIN & DOMINGUEZ, 1982, p. 101). A Figura 3 ilustra essas feições deposicionais.

Na porção Sul, encontram-se alguns testemunhos esparsos. Os terraços holocênicos, foram construídos na última transgressão marinha, próximo aos 5.000 anos A.P. Desses, existem duas gerações: os mais internos e os mais externos. Os mais antigos e mais internos formam espécies de “ilhas arenosas, separados por zonas baixas e pantanosas” (SUGUIO; MARTIN & DOMINGUEZ, 1982, p. 101). Já os mais novos e mais externos formam uma faixa praticamente contínua na margem oceânica.

No que se refere aos depósitos lagunares, esses foram formados, segundo esses mesmos autores supracitados, pela ocupação de uma ou várias lagoas entre os dois terraços marinhos (pleistocênico e holocênico). Essa área é atualmente ocupada por uma zona pantanosa que na superfície encontra-se uma camada de turfa de cerca de 0,5 metro de espessura. Abaixo dessa turfa é que vêm as provas desses pesquisadores em afirmar ter tido ali lagoas, pois através de perfurações realizadas foram encontradas argilas contendo fragmentos de conchas e moluscos marinhos e lagunares. Desse modo, tudo levou a crer que o Rio Doce não desembocava diretamente no Oceano Atlântico, mas sim, em uma grande Laguna, até porque, foi descoberto, através de perfurações no paleocanal norte, num estudo mais antigo, que existiam debaixo dos depósitos fluviais, sedimentos argilosos contendo conchas de moluscos, sendo portanto, evidente que esses sedimentos pertençam aos depósitos lagunares.

3.1.1.4. Hidrografia.

A região fica situada no que se convencionou chamar de Baixo Rio Doce. O delta do rio Doce, com aproximadamente 20 a 30 km de largura, é considerado como um dos mais importantes da costa brasileira, sendo marcado pela influência marinha, formando cordões litorâneos e restingas. Na sua parte interna, ocorrem pântanos e lagoas. Dentre essas, as lagoas Suruaca, Zacarias, Monsarás, Belos Montes e etc, originadas sobre os antigos cordões e paleocanais.

Além do rio Doce, a região possui alguns cursos d'água, e entre os principais cita-se: rio Pequeno elo de ligação da Lagoa Juparanã com o rio Doce, rio São José, rio Bananal, rio Ipiranga, rio da Terra Alta, rio Barra Seca (no limite entre Linhares e São Mateus), rio Cupido, rio das Palmas, rio das Palminhas, rio de Lagoa Nova, rio Monsarás, rio Quartel, rio dos Comboios, rio do Norte (no limite entre Linhares e Ibiraçu), rios dos Amarelos, rio do Limão, rio das Piabanhas e ainda numerosos córregos (ZUNTI, 1982).

No município de Linhares, ao norte do rio Doce, “há uma série de lagoas que ficam alinhadas no sentido leste - oeste. Essas lagoas, entre as quais está a Juparanã, são resultados de vales alagados, em consequência da obstrução da desembocadura de alguns afluentes do rio Doce pela enorme massa de sedimentos que o mesmo deposita no seu curso inferior” (EGLER W., 1962).

Segundo as cartas topográficas do IBGE-1978 e a interpretação de imagem de satélite (Mosaico Imagem Landsat TM5 - Composição Colorida Falsa-Cor - 5r-4g-3b, 1999) o município de Linhares abriga 69 lagoas em seu domínio, 62 dessas encontram-se especificadas abaixo (Fotos 4, 5, 6, 7 e 8), as 07 restantes ainda não possuem nome de batismo.

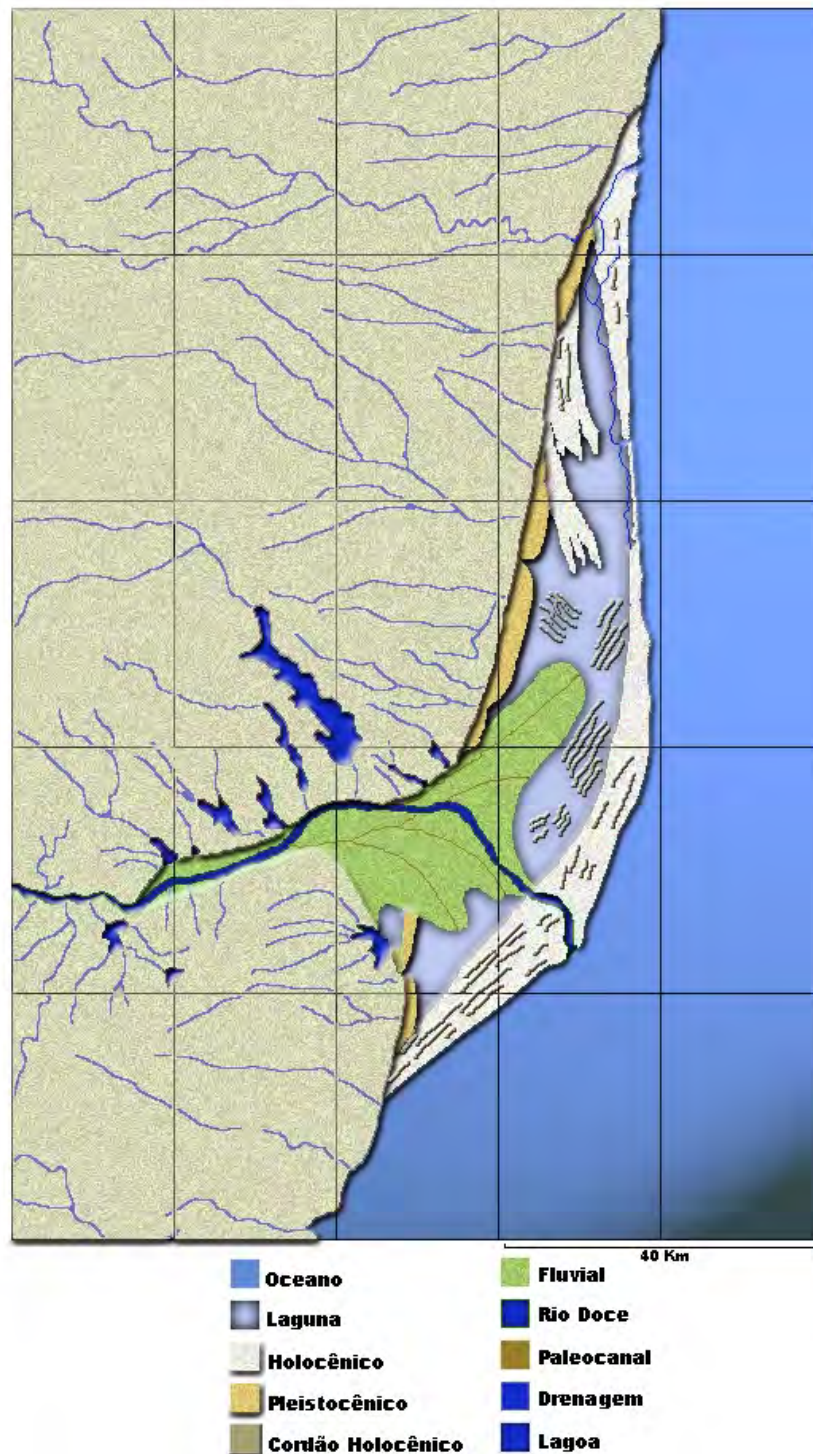


Figura 3: Evolução dos depósitos marinhos e fluviais, e suas possíveis feições geológicas originadas no Delta do Rio Doce - Linhares - ES (figura adaptada do trabalho “A evolução do Delta do Rio Doce”).

Na margem norte do rio Doce encontram-se as seguintes lagoas:

Lagoa Juparanã (a maior do Estado, com 30 Km de comprimento por 3 a 6 de largura. Recebe as águas dos rios São José e São Rafael, desaguardo no rio Doce através do rio Pequeno), dos Paus, das Estacas, Nativa, Lagoa Juparanã-Mirim ou lagoa

Nova, Palminhas, Terra Altinha, Terra Alta, Pau Grosso, do Urubu, Monte Verde, do Papagaio, do Aviso, do Meio, do Campo, da Testa, Piaba, Arural, dos Campos, dos Brás, Piabanha, Delfino, Ramos, do Compadre, Lagoinha, Durão, de Dentro, Bacia, Sabiá, Bonita, do Macuco, Belos Montes, dos Tocos, Zacarias, do Doutor, Nova, Salgada, das Cacimbas, da Onça, Lagoinha, do Lima, da Piaba, Monsarás, Martins.

Na margem sul do rio, encontram-se as seguintes lagoas:

Lagoa Arcão, Piabanha, Boa Vista, Parda, Nova, da Aningua, do Machado, das Cacimbas, Redonda, São João, do Encanto, Nossa Senhora das Graças, do Aguiar, Amarelo, do Camargo, do Limão.



Foto 4: Lagoa Juparanã, Linhares – ES. Praia das Três Pontas. Maior lagoa em volume d'água do Brasil. Inserida na Região dos Tabuleiros. Fonte Francisco Durão.



Foto 5: Lagoa Juparanã-Mirim, Linhares – ES. Segunda maior lagoa de Linhares. Inserida na Região dos Tabuleiros.



Foto 6: Lagoa das Palminhas, Linhares – ES. Lagoa mais funda de Linhares. Inserida no sopé da Região Serrana.



Foto 7: Lagoa das Palmas, Linhares – ES. Inseta no sopé da Região Serrana.



Foto 8: Lagoa Terra Alta, Linhares – ES. Inseta nos vales encaixados da Região Serrana.



Foto 9: Lagoa do Aviso, Linhares – ES. Inseta na Região dos Tabuleiros. Margens com alto índice de antropização por favelas.



Foto 10: Lagoa do Doutor, Linhares – ES. Inseta na Região Costeira. Recentemente formada, sendo ela bem rasa.

3.1.1.5. Vegetação.

A maior parte das florestas originais da região foi grandemente devastada, começando no século anterior e intensificando-se no século atual. Na região sul do Rio Doce, pouco ou nada resta da exuberante floresta do passado. A região norte, ainda mais exuberante, sofreu sistemática exploração, constituindo por muito tempo uma das bases econômicas do município. Essa atividade cresceu de tal forma que, atualmente, a região depende das reservas da Bahia, também a caminho da extinção (ZUNTI, 1982).

Da floresta tropical, restam três grandes reservas para defenderem a fauna e flora: a de Sooretama, bem ao norte, pertencente ao Governo federal; a de Linhares, pertencente ao Estado e a da Vale Do Rio Doce e a Reserva Biológica de Comboios, instalada ao Sul da margem direita do rio Doce (próximo a sua foz), sofrendo influências predominantemente marinhas, desenvolvendo características próprias de ambientes de restinga.

A região Norte do Estado do Espírito Santo apresenta sua vegetação ocupando os sedimentos arenosos na planície costeira do Quaternário, denominada de restinga, os sedimentos do Grupo Barreiras do Terciário, denominados de Tabuleiros e terrenos mais antigos, na região de montanha pertencente ao Pré-Cambriano (RIMA-PETROBRAS, 1997).

A vegetação sobre sedimentos Quaternários neste município encontra-se preservada em unidades de conservação, em um pequeno trecho na Reserva Florestal de Linhares, pertencente à Companhia Vale do Rio Doce e na Reserva Biológica de Comboios, onde (PEREIRA, 1995) identifica pela primeira vez a comunidade graminóide com arbustos sobre restinga, para o Estado do Espírito Santo, listando suas espécies e apresentando dados quantitativos. Essa análise foi realizada também para a comunidade halófila/psamófila neste ecossistema.

A formação halófila/psamófila da restinga, em diferentes municípios ao longo da costa do Espírito Santo, foi estudada por (THOMAZ, 1993), onde é apresentada uma lista florística e a análise quantitativa de suas espécies.

Na porção norte do Rio Doce, por motivo de maior intensidade de deposição de sedimentos trazidos do Rio Doce pelas correntes marinhas, surge ali, uma vegetação de Restinga de grande porte (Foto11).

Sobre os tabuleiros, a Floresta Atlântica apresenta-se ainda bem representada em dois trechos próximos no município de Linhares. A Reserva Florestal de Sooretama, ligada ao IBAMA e a Reserva Florestal de Linhares, da CVRD, com 22.000 e 20.000 ha, respectivamente, constituem a maior área florestal contínua do Estado do Espírito Santo sobre este terreno (RIMA-PETROBRAS, 1997).

A Mata Atlântica sobre os Tabuleiros Terciários apresenta uma alta biodiversidade, principalmente aquela restrita ao norte do Estado do Espírito. A Floresta Atlântica Onbrófila Densa se encontra também sobre o Quaternário, mencionado por VALPASSOS (1991) de Floresta de Terras Baixas. Sua Preservação deve-se principalmente à Cultura de Cacau instalada nas margens do Rio Doce (Foto 12).

A Mata Atlântica de altitude não se encontra, neste município, protegida em unidade de conservação, apesar de sua ocorrência em pequenos fragmentos em diversos pontos (RIMA-PETROBRAS, 1997).

Apesar do reduzido número de pesquisas ao norte do Estado do Espírito Santo, pode-se evidenciar pelas publicações em artigos científicos e relatórios técnicos, que a flora nesta região é bastante diversificada e rica em espécies endêmicas, sendo necessárias maiores análises nas áreas com vegetação nativa em diferentes estágios sucessivos, pois estas ainda representam um grande potencial de estudo, como verificado, por exemplo, em Pontal de Ipiranga no município de Linhares.



Foto 11: Estrutura da Vegetação de Restinga, na porção norte do Rio Doce em Linhares – ES. Fonte Francisco Durão.



Foto 12: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas. Região Costeira de Linhares – ES. Fonte Francisco Durão.