

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE
PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA FÍSICA, QUÍMICA E GEOLÓGICA

**CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES
GEOGRÁFICAS DA MARGEM ESQUERDA DO CANAL
DO RIO GRANDE / SJN (SIG-MECR/SJN) COM BASE EM
IMAGENS DIGITAIS DE PEQUENO FORMATO**

CRISTIANE TEIXEIRA NOGUEZ

**Dissertação apresentada como parte integrante
dos requisitos para obtenção do grau de Mestre
em Oceanografia Física, Química e Geológica.**

Orientador: Prof. Dr. Carlos Hartmann

**Rio Grande
Setembro / 2005**

AGRADECIMENTOS

O primeiro e fundamental agradecimento é a Deus e à toda espiritualidade pela presença constante.

Agradeço à minha família, especialmente à minha irmã Angélica, que acima de tudo é minha grande e verdadeira amiga. À família Benedet (Valmor, Aparecida, Synara, Ramiro, Ricardo e Gabriela) por me acolherem com tanto carinho e pelo apoio. Em especial, agradeço ao Ramon por existir e por ser um companheiro tão especial, presente em todos os momentos e que é o meu grande amor.

Aos amigos André, Ju, Léo, Lu, Michel, Cláudia, Ka, Graça, Carol (e outros mais que passaram pela minha vida), pela amizade e carinho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Hartmann pelo amizade, carinho e paciência.

À CAPES pelo 01 ano de bolsa e ao Clabsnei, secretário da Comissão de Curso pela paciência e disposição em ajudar e ouvir.

Aos colegas do LOG: Manoel, Susiane e Milico (pela amizade e pelo apoio nas saídas de campo), Francineide, Cristian e Fred (pelo carinho e amizade), Neuza e Glória (pela análise das amostras) e professora Luciana Esteves pelo *help* no *abstract*.

Aos colegas do Laboratório de Crustáceos, especialmente às amigas da APC (Adri, Andréa, Elis, Roberta e Robertinha) pelos momentos alegres e difíceis.

Aos prof. Carlos Tagliani e Nélon Gruber pela atenção e pelas correções.

Aos amigos do C. E. Paulo de Tarso pela amizade, apoio e sustentação nos momentos difíceis.

Ao Joe e ao Otávio pela disponibilidade em ajudar e pelas dicas sobre o MegaGIS.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	09
1.1. Localização da área de estudo	13
1.2. Caracterização da região	15
1.2.1. Geologia e geomorfologia	15
1.2.1.1. Barreira IV	16
1.2.2. Batimetria da desembocadura	18
1.2.3. Cobertura Sedimentar	19
1.2.4. Classificação do Estuário da Laguna dos Patos	21
1.3. O Porto do Rio Grande	23
1.4. Aspectos sócioeconômicos	24
1.5. Conceitos e aspectos teóricos do Sensoriamento Remoto	26
1.5.1. Características básicas	26
1.5.2. Fotointerpretação – técnicas	30
1.6. O sistema <i>GPS</i>	32
1.7. Geoprocessamento – Conceitos básicos	33
1.8. Objetivos	34
1.8.1. Objetivo geral	34
1.8.2. Objetivos específicos	35
2. MATERIAIS E MÉTODOS	36
2.1. Levantamento aerofotográfico	36
2.2. Aquisição de Pontos de Controle (PC)	38
2.3. Tratamento e processamento das aerofotos	38
2.4. Aquisição de dados cadastrais e coleta dos sedimentos	39
2.5. Aquisição das imagens aéreas	39
2.5.1. Plano de voo	39
2.5.2. Mapa de base - Carta do Exército 1:50.000 de Rio Grande	42

2.5.3. Localização das linhas de vôo	42
2.6. Tratamento preliminar das aerofotos	43
2.7. Georreferenciamento das aerofotos	44
2.8. Uso de imagens orbitais	45
2.9. Construção de mosaicos	45
2.10. Restituição digital das imagens	47
2.11. Amostragem e análise sedimentológica	47
2.11.1. Análises de laboratório	50
2.12. Levantamento cadastral para o Banco de Dados	51
2.13. Uso do MegaGIS para a construção do SIG	51
2.14. Banco de dados do projeto	52
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
3.1. Descrição geral	53
3.2. Interpretação das fotos aéreas	59
3.3. Construção dos mosaicos	59
3.4. Mudanças na linha de costa	62
3.5. Caracterização do fundo e das feições submersas	64
3.6. Marismas	68
3.7. Elaboração do SIG-MECRG/SJN	70
3.7.1. Metodologia de implantação do SIG-MECRG/SJN utilizando o MegaGIS	70
3.7.2. Projeto Mosaico.agp	71
3.7.2.1. Leitura das imagens georreferenciadas	71
3.7.2.2 Definição dos <i>shapefiles</i>	71
3.7.2.3. Consultas no MegaGIS	72
3.8. Levantamento sócio-econômico da área	81
3.8.1. <i>Shapefile</i> Residências.shp	84
3.9. Produto final com todas as feições mapeadas	85
4. CONCLUSÕES	87
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.1 – Localização da área de estudo.
- Figura 1.2 – Mapa geológico-geomorfológico dos entornos da Laguna dos Patos.
- Figura 1.3 – Imagem batimétrica da desembocadura da Laguna dos Patos.
- Figura 1.4 – Mapa faciológico da desembocadura da Laguna dos Patos.
- Figura 1.5 – Distribuição faciológica sedimentar do Canal de Rio Grande.
- Figura 1.6 – Áreas do Porto do Rio Grande.
- Figura 1.7 – Classificação dos sistemas sensores quanto à categoria, tipo de produto e fonte de radiação.
- Figura 1.8 – Espectro eletromagnético.
- Figura 2.1 – Aeronave utilizada na aquisição das aerofotos.
- Figura 2.2 – Sistema *ADAR 1000* e periféricos.
- Figura 2.3 – Representação da projeção de uma aerofoto.
- Figura 2.4 – Localização das fotografias aéreas com indicação do ponto central de cada uma e da área coberta pelo aerolevanteamento.
- Figura 2.5 – Localização das amostras e dos testemunhos.
- Figura 3.1 – Construção de um viveiro para cultivo de camarão.
- Figura 3.2 – Saída de um sangradouro localizado na área de estudo.
- Figura 3.3 – Trapiche utilizado por pescadores artesanais.
- Figura 3.4 – Enrocamento de pedras para proteção da margem.
- Figura 3.5 – Proteção da linha de costa com paliçadas e pneus.
- Figura 3.6 – Proteção natural da costa representada pelas marismas.
- Figura 3.7 – Mosaico de aerofotos da área de estudo utilizando o *Regeemy*.
- Figura 3.8 – Mosaico das aerofotos da área de estudo obtido no *MicroStation*.

Figura 3.9 – Linha de costa digitalizada no com base nas fotografias aéreas, cartas e imagem Landsat.

Figura 3.10 – Testemunhos retirados da crista (A) e da cava (B) do banco arenoso.

Figura 3.11 – Marismas encontradas na área de estudo.

Figura 3.12 – Formato de consulta texto subdividida em rótulo de texto.

Figura 3.13 – Formato de consulta texto subdividida em nova tela com dados.

Figura 3.14 – Gráfico de barras horizontais obtido no modo de consulta cores únicas.

Figura 3.15 – Gráfico de barras verticais obtido no modo de consulta cores únicas.

Figura 3.16 – Gráfico de pizza obtido no modo de consulta cores únicas.

Figura 3.17 – Exemplo do MegaGIS para consultas graduadas.

Figura 3.18 – Formato de consulta relacional.

Figura 3.19 – Área das marismas em hectares.

Figura 3.20 – Extensão dos sangradouros, a partir da estrada.

Figura 3.21 – Direção e extensão das barras transversais.

Figura 3.22 – Mosaico da área mostrando a divisão das vilas segundo moradores.

Figura 3.23 – Produto final obtido com a inserção de todos *shapefiles*.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 – Plataforma e sensor segundo sua resolução espacial e espectral.

Tabela 1.2 – Aspectos gerais de diferentes sensores orbitais.

Tabela 1.3 – Quadro comparativo entre imagens analógicas e digitais.

Tabela 2.1 – Descrição dos componentes do sistema *ADAR 1000*.

Tabela 2.2 – Dados das fotografias aéreas utilizadas neste trabalho.

Tabela 2.3 – PC selecionados para georreferenciar a imagem Landsat ETM+, banda 8.

Tabela 3.1 – Dados sedimentológicos das amostragens.

Tabela 3.2 – Área das marismas identificadas.

Tabela 3.3 – Número de residências separadas por estrutura.

Tabela 3.4 – Número de residências separadas por tipo de uso.

Tabela 3.5 – Principal fonte de renda das residências.

Tabela 3.6 – Estrutura básica do *shapefile* **Residências.shp**.

RESUMO

Este estudo apresenta um mapeamento detalhado do uso do solo da margem esquerda do Canal do Rio Grande, no município de São José do Norte, realizado através da fotointerpretação de imagens digitais, 35 mm, no modo visível, adquiridas com o sensor aerotransportado ADAR 1000 e de verificações de campo. As imagens foram inseridas no programa MegaGIS, criando um Sistema de Informações Geográficas (SIGs), denominado SIG-MECRG/SJN. A alta resolução das fotografias aéreas (0,5m por pixel) permitiu a visualização e identificação dos diferentes alvos. Através do uso de produtos de sensoriamento remoto e do uso das tecnologias de geoprocessamento, é possível mapear e identificar as feições observadas. O uso das fotografias aéreas é adequado para o mapeamento de áreas urbanas, devido à sua alta resolução espacial. Além das informações digitais, foram obtidas informações sobre as residências da área através de entrevistas com os moradores. Para a elaboração do SIG, foram utilizados programas para georreferenciar, exportar e manipular as fotografias aéreas. O emprego destas fotografias foi satisfatório para o reconhecimento e identificação das feições estudadas. As principais feições mapeadas na área de estudo foram as residências, a linha de costa, a hidrografia, as marismas, as dunas e as modificações antrópicas. Todas as informações inseridas no SIG, podem ser consultadas de acordo com o interesse do pesquisador. Estas consultas podem ser disponibilizadas na forma de gráficos para a visualização dos dados.

Palavras-chaves: fotografias aéreas digitais, sensoriamento remoto, SIG, São José do Norte.

ABSTRACT

This study presents a detailed mapping of the land uses along the left margin of the Canal do Rio Grande, municipality of São José do Norte. The mapping was conducted using (a) interpretation of digital photographs (35 mm) acquired by airborne sensor ADAR 1000 and (b) field surveys. A Geographical Information System (GIS), denominated SIG-MECRG/SJN, was created using the MegaGIS software. To build the GIS, it was necessary the application of geoprocessing techniques, and export and enhancement of digital photos. Additionally, data about the properties identified in the photos were obtained through interviews with local residents. The high resolution of the aerial photos (0.5 m per pixel) combined with geoprocessing techniques allowed the identification of the different targets in the urban area. The main targets identified in the area are: houses, coastline, water flows, salt marshes, dunes, and man-made changes in the landscape. The GIS allows searching of information according to specific needs from which data can be displayed in tabular or graphic formats.

Keywords: aerial digital photography, remote sensing, GIS, São José do Norte.

1. INTRODUÇÃO

As características ambientais da Planície Costeira têm sido estudadas de forma a representar da melhor maneira possível os aspectos geológicos, geomorfológicos, biológicos, circulação das águas, drenagem, dentre outros (Calliari, 1980; Hartmann, 1996; Long, 1989).

Na região emersa, diversas técnicas são empregadas e, na sua grande maioria, se valem de observações e de coletas de amostras *in loco*, utilizando também dados obtidos por sensoriamento remoto para mapear as grandes unidades geológicas e geomorfológicas, as quais representam em muitos casos a base de outros estudos (Villwock & Tomazelli, 1995).

Na região submersa, diferentes instituições (FURG, UFRGS, UFPel) têm realizado pesquisas visando o conhecimento global da Laguna dos Patos e demais corpos de água, coletando informações sobre batimetria, tipo de fundo, dinâmica das águas e biologia, com a finalidade de conhecer e entender o ecossistema como um todo.

O advento das novas tecnologias e dos sistemas de processamento de dados, dentre os quais citamos o Sistema de Posicionamento Global (*Global Position System – GPS*), a disponibilidade de novos sensores a nível orbital e de programas adequados no tratamento de imagens (georreferenciamento, extração da informação e armazenamento), possibilitam o manejo e o emprego da informação de forma rápida e adequada às mais diversas aplicações.

Tais condições são disponíveis pelo grande avanço no desenvolvimento da informática e de produtos digitais, proporcionando ao usuário realizar uma série de operações em curto espaço de tempo e com qualidade.

Neste sentido, com o advento do formato digital em câmeras de pequeno formato, várias empresas desenvolveram sistemas integrados para gerar produtos de alta qualidade em nível de aeronave de baixa altitude em áreas mais restritas, permitindo a sua utilização nos denominados Sistemas de Informação Geográficas (SIGs) para uso em Geoprocessamento.

Os SIGs têm sido amplamente empregados na geologia costeira devido à sua facilidade para integrar dados de diversas origens, pela capacidade de incorporar equações matemáticas e pela possibilidade de interação entre os atributos, além da sua praticidade de edição, manipulação de dados e impressão. Os SIGs são compostos essencialmente de um sistema de computação, dados geoespaciais e usuários (Silva *et al*, 2001).

Entre os sistemas disponíveis no mercado, temos o sistema da empresa EMERGE® (USA) denominado *Direct Digital Imagery*, utilizado na aquisição direta de imagens digitais de alta qualidade, sem a necessidade de grandes conhecimentos ou experiências em aerolevantamento do usuário, com posicionamento em tempo real, balanço radiométrico e realização de ortoretificação das imagens. Uma das grandes vantagens do sistema é o armazenamento do produto em 8 e 12 bits, para uso em aplicações de Sensoriamento Remoto e SIGs (EMERGE, 2000).

A empresa denominada STORAENSO desenvolveu o *Aerial Digital Imaging* junto com o Centro de Pesquisa da Finlândia. Um sistema imagiador, aéreo, digital e processador de imagens, com alta resolução, para construção de mosaicos de imagens multiespectrais e georreferenciadas para cobrir grandes áreas (www.storaenso.com).

Recentemente a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), desenvolveu em parceria com o Instituto de Matemática e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) em São Carlos, um sistema com base em aeromodelo

para a produção de imagens aéreas para a agricultura. Tarefas que eram feitas por satélites agora são desempenhadas por um simples aeromodelo, de custo baixo e muito flexível. O protótipo facilita o levantamento fotográfico das propriedades rurais, avalia o estado das lavouras que sobrevoa, identifica os pontos do terrenos sujeitos a erosão, localiza pragas e detecta possíveis deficiências do solo. Equipado com câmeras e transmissores que enviam informações para um computador em terra, o aeromodelo apresenta grande vantagem em relação à utilização de aeronaves convencionais tripuladas, possibilitando a operação em velocidade e altitudes menores, alta tecnologia de processamento e análise das imagens obtidas (InfoGeo, 2004).

Em 1998 a FURG, através de Departamento de Geociências, adquiriu da empresa *Positive Systems* (USA), mediante convênio com a prefeitura do Rio Grande, o sistema *ADAR 1000* (*Airborne Data Acquisition and Registration*), o qual captura imagens no modo visível e no infravermelho, sendo o primeiro de uma série. Esta empresa foi pioneira no desenvolvimento deste tipo de equipamento, que evoluiu para o *ADAR 2000*, *3000* e, posteriormente, *ADAR 5500*, este último multiespectral. O equipamento foi adquirido com o propósito de viabilizar a aquisição de imagens atuais de pequenas áreas onde a alta resolução é importante, associada à rapidez e ao baixo custo. A descrição completa do sistema *ADAR*, desde a sua arquitetura, procedimento de vôo, infra-estrutura necessária, bem como o tratamento dos dados, é discutido por Fontoura & Hartmann (2001).

Desde que se tornou operacional na FURG (final de 1998), as centenas de imagens digitais capturadas pelo sistema, foram utilizadas para a execução de muitos trabalhos, em pesquisas desenvolvidas na região e em diferentes áreas, para as mais diversas finalidades. O uso deste equipamento pela FURG, tem proporcionado uma série de informações do ambiente costeiro (Farina, 1999; Noguez, 2000; Peixoto, 2001;

Oliveira, 2001; Bento, 2002; Korb, 2002; Barbosa, 2003; Lélis, 2003), além de ser utilizado em projetos de ensino, tais como o financiado pela Associação Nacional do Petróleo (ANP) e pelo Programa Ecológico de Longa Duração (PELD) Lagoa dos Patos e em trabalhos de extensão para mapeamento em geral, como os das ilhas dos Marinheiros, Torotama, Leonídeo, linha de costa Chuí-Torres, dentre outros.

Nogueira (2003), com apoio do PELD, gerou um Sistema de Informação Geográfica das Marismas do Estuário (SIGMAR), integrando as informações em um banco de dados. Este SIG possibilita a identificação do grau de vulnerabilidade das marismas em caso de derrame de óleo. O SIGMAR abrange as marismas da área de estudo e está disponível no site <http://wolverine.furg.br/SIGMAR>.

Em setembro de 2003 foi criado um programa de estudos tendo como objetivo o mapeamento e caracterização morfo-sedimentar marginal da desembocadura da Laguna dos Patos (estuário), mapeando em detalhe as feições erosionais, deposicionais naturais e artificiais das margens da desembocadura, utilizando aerofotos digitais, georreferenciadas, capturadas pelo sistema *ADAR*. O uso deste tipo de informação permite avaliar o grau atual dos impactos causados de forma natural e antrópica, apontando soluções e servindo de base para monitoramento futuro (Fontoura & Hartmann, 2001).

O desenvolvimento ambiental nas regiões costeiras e nas pequenas ilhas é uma preocupação da *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO), que aponta a necessidade de uma plataforma de ação intersetorial, para elaborar práticas adequadas nestas regiões, visando definir quais seriam os desafios a serem implementados. A gestão das regiões costeiras continentais e das pequenas ilhas é tarefa excepcional, devido à sua complexidade física, ecológica e sócio-cultural, o que

obriga os responsáveis pela gestão, enfrentar altos níveis de incerteza (www.unesco.org).

A busca da informação na atualidade representa um grande acúmulo de dados que, para o seu armazenamento, tratamento, recuperação e uso adequado pela comunidade na busca de soluções, determinou o desenvolvimento dos programas denominados SIG, onde é permitido realizar com agilidade todo o tipo de consulta, tanto para a solução, quanto como previsão de atividades visando o bem estar da comunidade.

Assim, este trabalho é parte do programa acima referido, sendo mais uma aplicação do uso desta tecnologia como suporte a implantação de um SIG em área destinada para expansão do Porto do Rio Grande, no município de São José do Norte.

1.1. Localização da área de estudo

O município de São José do Norte está localizado na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, na porção sul da restinga que separa a Laguna dos Patos e o Oceano Atlântico, entre os paralelos 31°26'52" e 32°00'50" de latitude sul e, entre os meridianos 051°10'00" e 052°05'35" de longitude oeste. A área total do município está dividida em 3 distritos, sendo que a área de estudo está localizada no 1º Distrito que compreende a sede, São José do Norte.

O município faz limite a norte e noroeste com a Laguna dos Patos, a nordeste com o município de Tavares, a leste com o Oceano Atlântico e a sul e sudoeste com o Canal do Rio Grande, na porção estuarina da Laguna dos Patos (figura 1.1).

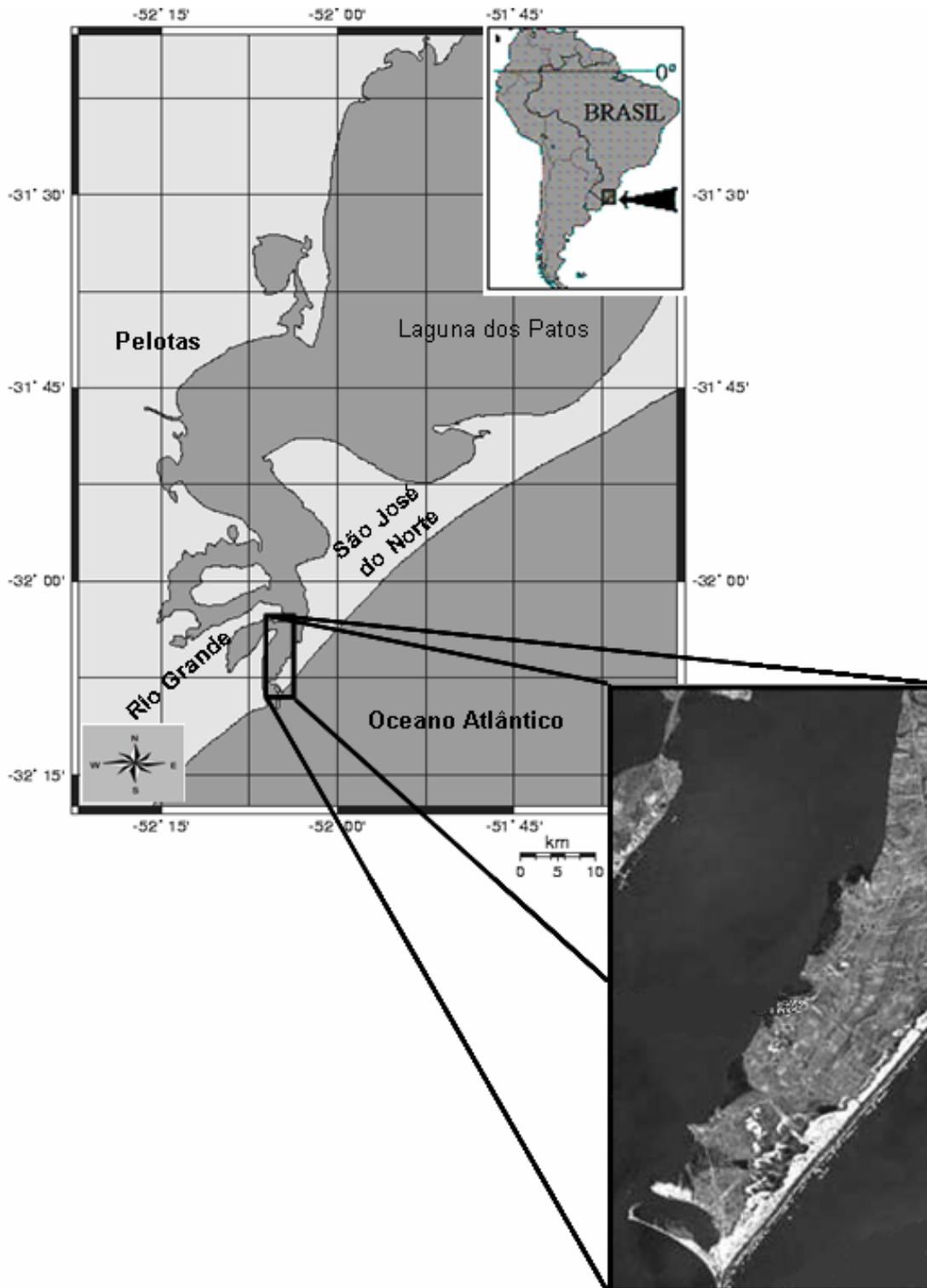


Figura 1.1 – Localização da área de estudo. Fonte: <http://www.aquarius.geomar.de> e earthgoogle.com

Algumas características destas comunidades foram objeto de estudo no Relatório de Impacto Ambiental do Porto de Rio Grande (Tagliani & Asmus, 1997).

1.2. Caracterização da região

1.2.1. Geologia e geomorfologia

Regiões costeiras têm sido definidas como áreas de transição. Seus limites precisos são muito difíceis de serem estabelecidos, bem como a sua geologia. Os sedimentos que as compõe são transportados das terras altas pelos rios e acumulados nas áreas costeiras, são distribuídos pelos ventos, ondas e correntes. A linha de costa marca o limite entre a planície e o mar, cuja posição é efêmera e dependente das regressões e transgressões marinhas, controladas por processos de erosão e/ou deposição, como resultado da dinâmica global e local (Hartmann, 1996).

A planície Costeira do Rio Grande do Sul é local privilegiado para estudos do quaternário, ditado pelas suas dimensões (90 km de largura média de leste a oeste), sendo fonte de diferentes formações sedimentares muito bem conservadas. Apesar da mobilidade da superfície ela se encontra ocupada por dezenas de corpos lagunares de tamanhos variados. O estado de conservação e a diversidade morfológica das formações sedimentares permitem uma imagem completa dos eventos sedimentares que se sucedem (Hartmann, 1996).

Com uma área de cerca de 33.000 km² e alcançando, em determinados setores, mais de 100 km de largura, a Planície Costeira do Rio Grande do Sul é uma das maiores planícies costeiras do país. A área de estudo compreende somente os terrenos pertencentes ao último sistema do tipo “laguna-barreira” (Barreira IV), entretanto, os entornos do estuário da Laguna dos Patos constituem área de influência indireta,

apresentando uma grande variedade de sistemas deposicionais (Figura 1.2) (Tagliani, 2002).

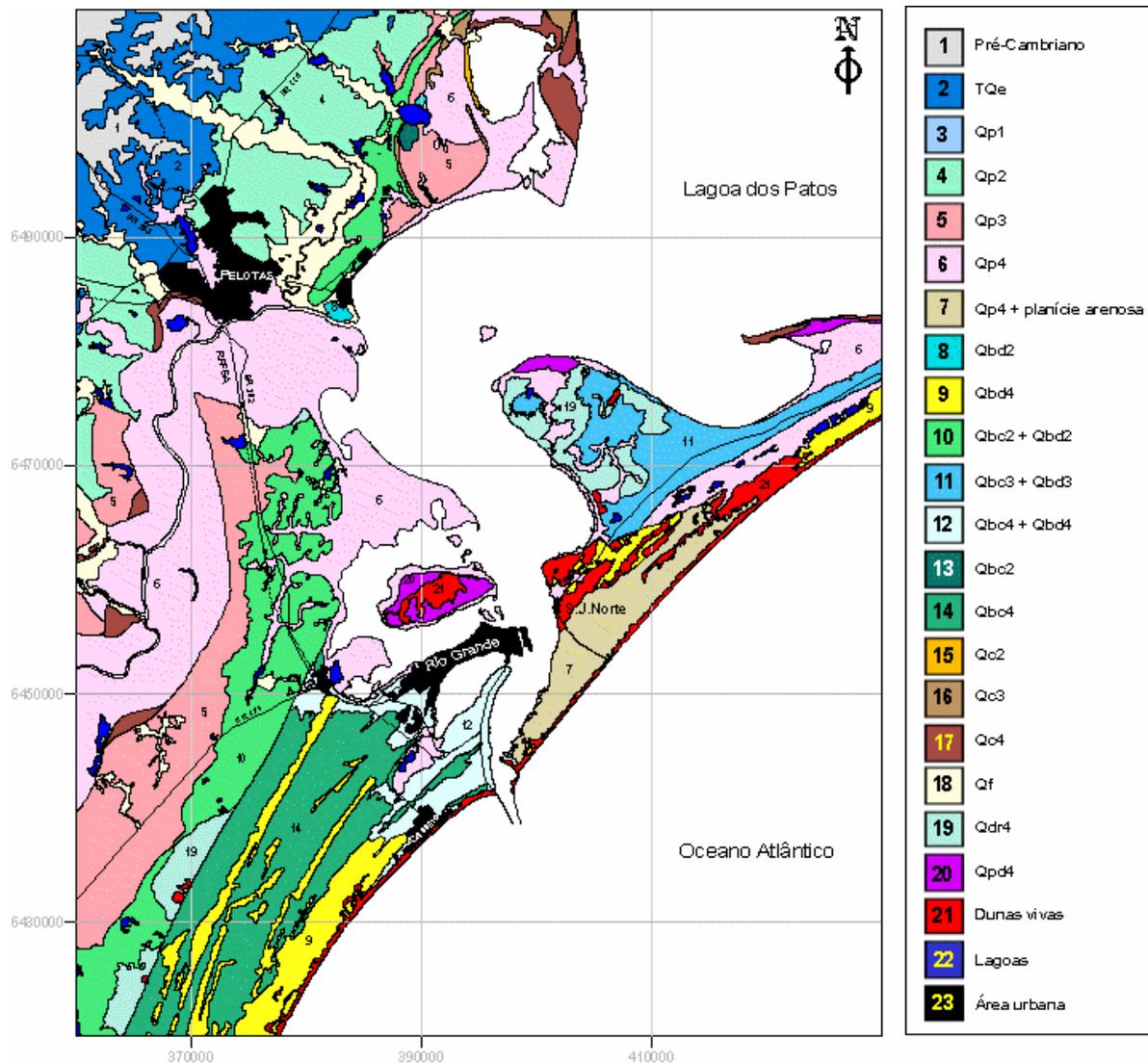


Figura 1.2 – Mapa geológico-geomorfológico dos entornos da Laguna dos Patos. Fonte:

Tagliani, 2002.

1.2.1.1. Barreira IV

Os depósitos marinhos praias, correspondentes ao sistema de cordões litorâneos regressivos holocênicos, morfologicamente, são paralelos uns aos outros e à falésia

morta entalhada nos sedimentos pleistocênicos, mas são oblíquos de 15° em relação à linha de costa atual. As areias quartzosas são finas, de cores claras, bem selecionadas, apresentando laminações plano-paralelas e cruzadas, mutuamente truncadas. Nas proximidades da área urbana de Rio Grande esses depósitos estão parcialmente cobertos por depósitos eólicos de dunas litorâneas e mantos de aspersão eólica, os quais apresentam areias quartzosas finas a médias, bem selecionadas, cores claras, bem arredondadas e selecionadas (Tagliani, 2002).

Os mantos de aspersão eólica que aparecem com bastante expressividade sobre os cordões litorâneos não têm sua origem ligada a nenhum fenômeno de erosão costeira, mas sim à destruição das dunas litorâneas que cobrem cada um dos cordões (Long, 1989).

Os depósitos eólicos de dunas litorâneas, parcialmente fixadas pela vegetação, têm uma ampla distribuição tanto em Rio Grande quanto em São José do Norte, sendo relacionados ao desenvolvimento da Barreira IV holocênica. Os depósitos compõem-se de areias quartzosas finas a médias, bem selecionadas, cores creme, bem arredondadas e selecionadas. As laminações plano-paralelas ou cruzadas de alto ângulo são raras. Os depósitos eólicos de dunas lagunares aparecem às margens da Lagoa Mirim e na Ilha dos Marinheiros em Rio Grande, bem como nas margens da Laguna dos Patos, em São José do Norte, desenvolvidos sobre os esporões recurvados (Tagliani, 2002).

De acordo com Asmus & Porto (1972), a Bacia de Pelotas pode ser definida como uma bacia marginal subsidente preenchida por seqüências clásticas continentais e transicionais.

A Bacia de Pelotas e a evolução e geologia da Planície Costeira, bem como a evolução da desembocadura, foram descritos por diversos autores (Villwock *et al*, 1986; Godolphim, 1976; Long, 1989; Herz, 1977; Closs, 1970; Vilwock & Tomazelli, 1995).

1.2.2. Batimetria da desembocadura

A carta batimétrica desta zona mostra o Canal do Rio Grande com origem na base dos molhes, dividindo-se em dois canais a partir da Ilha da Torotama. Os bancos arenosos são feições importantes, normalmente encontrados junto à margem esquerda do canal, destacando-se o Banco Dona Mariana. A situação morfológica da área, tendo por base a carta batimétrica, é mostrada na figura 1.3 e as feições são identificadas como níveis de cinza. Destaca-se o canal principal (área mais clara) na zona do Superporto, este canal se desenvolve junto à margem oeste. Graças aos enrocamentos e às estruturas construídas pelo homem (cais, etc.) o processo erosivo está contido em boa parte da área. Praticamente 1/3 da desembocadura é muito vulnerável à ação dos ventos e das ondas e à textura do fundo (arenosa), facilitando a ressuspensão do material depositado (Hartmann, 1996).

A região da desembocadura foi descrita por Long (1989), como sendo um delta interno. Morfológicamente esta área da Laguna dos Patos tem uma forma diferente daquelas consideradas normais aos demais estuários, os quais se abrem para o mar. Ao contrário, seu estreitamento se dá em direção ao mar, com dois meandros, um leste e outro oeste, terminando como a boca de um funil, nos molhes da barra, condicionando uma dinâmica própria (Hartmann, 1996).

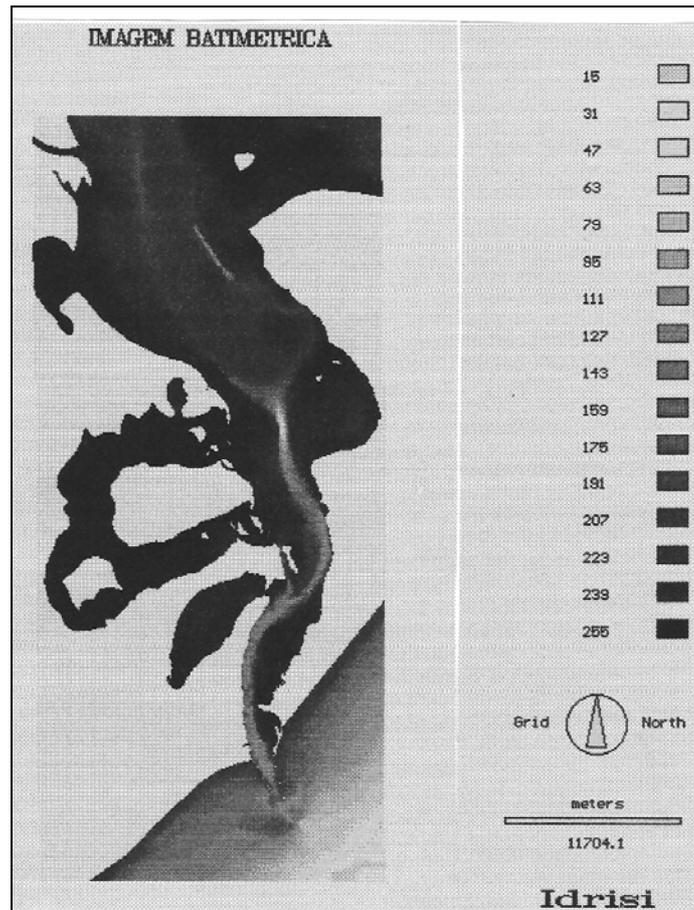


Figura 1.3 – Imagem batimétrica da desembocadura da Laguna dos Patos. Legenda relacionando os níveis de cinza. Fonte: Hartmann, 1996.

1.2.3. Cobertura Sedimentar

Segundo Calliari (1980), devido principalmente à entrada da água salgada e aos processos de floculação/agregação que ocorre com sedimentos de tamanho argila, a distribuição faciológica mostra uma gradação desde os mais grosseiros (areias), junto às margens, até os mais finos (argilas), nas zonas dos canais como mostrado na figura 1.4.

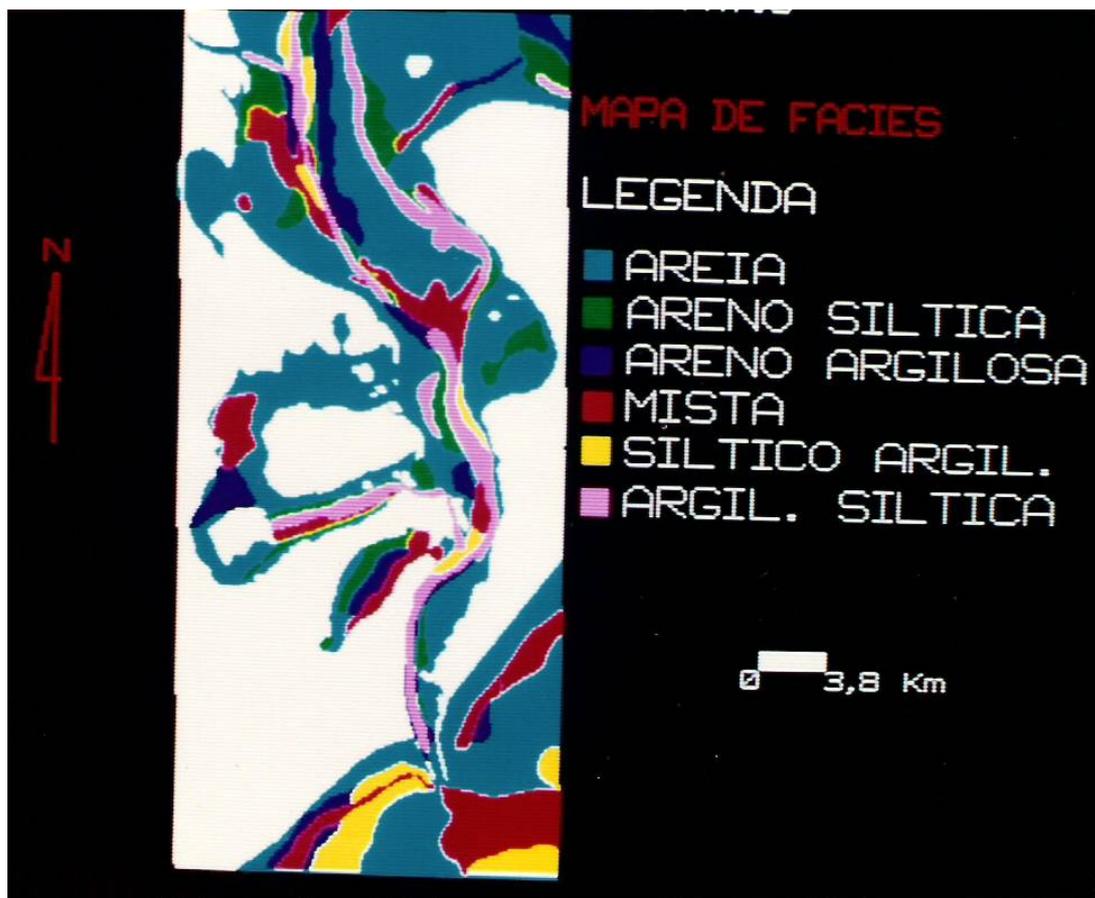


Figura 1.4 – Mapa faciológico da desembocadura da Laguna dos Patos. Fonte: Hartmann, 1996.

Outro estudo desenvolvido na área da desembocadura e mais atualizado é apresentado por Arejano (2004), quando da execução do Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental da Ponta dos Pescadores, com a finalidade de instalar a travessia entre Rio Grande e São José do Norte (figura 1.5).

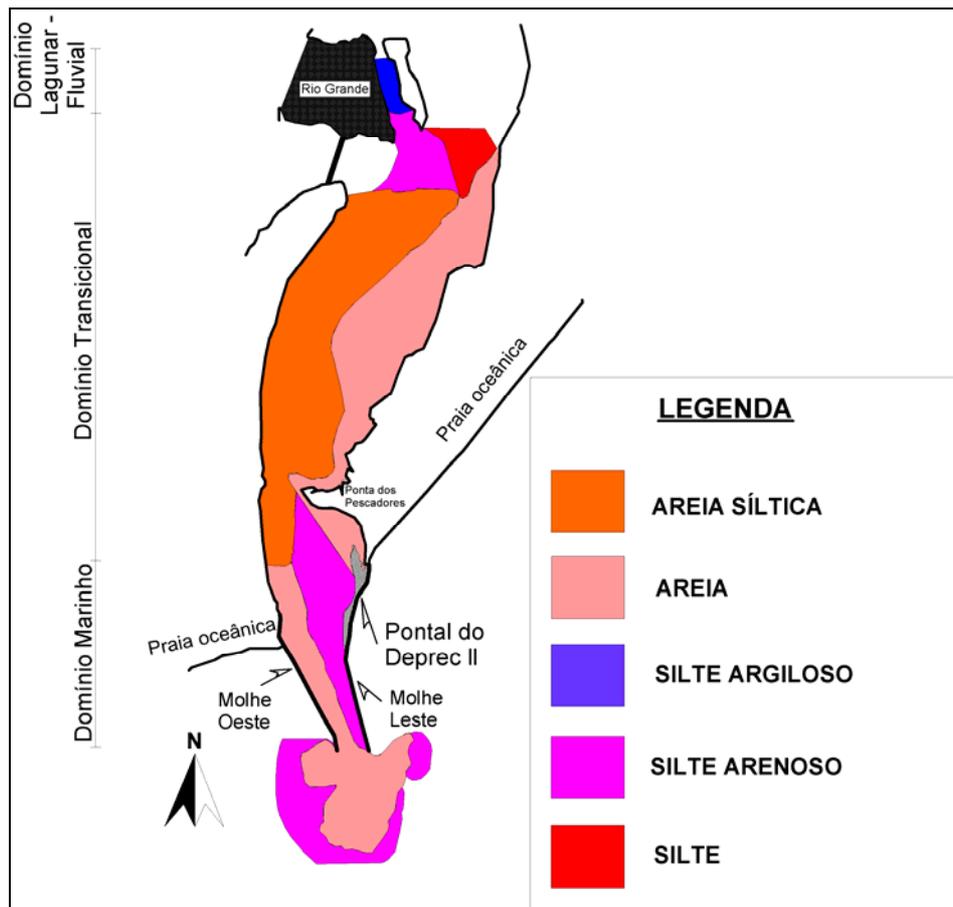


Figura 1.5 – Distribuição faciológica sedimentar do Canal de Rio Grande. Fonte: Arejano, 2004.

1.2.4. Classificação do Estuário da Laguna dos Patos

De acordo com a literatura mundial as regiões transicionais podem ser classificadas com sendo um ambiente estuarino e tendo por base:

- a geomorfologia;
- o controle dominante de mistura e circulação entre água doce e salgada;
- o grau dominante de estratificação;
- a amplitude de maré.

No caso da desembocadura da Laguna dos Patos, encontramos uma situação morfológica contrária aos estuários tradicionais descritos na literatura, porque o mesmo diminui sua seção em direção ao mar, aumentando sua profundidade no canal, assim determinada pela sua evolução morfológica (Godolphim, 1976; Long, 1989), mantida pelo enrocamento contínuo de sua margem direita e aos molhes da barra.

As zonas de transição são definidas como um corpo de água semi-fechado com livre comunicação com o oceano e onde a água salgada é diluída com a água doce proveniente do continente (Pritchard, 1967).

Com base na morfologia de fundo dos bancos arenosos da desembocadura da Laguna dos Patos, Long (1989) estabeleceu um esquema de circulação, onde, sob influência dos ventos de NE, gera-se um gradiente de pressão ao longo do eixo principal da laguna em direção ao oceano, favorecendo um período de alta vazão de água doce. Ao contrário, com ventos de S e SE, os fluxos se invertem permitindo a entrada de água marinha no estuário através do canal (Arejano, 2004).

Hartmann (1996) observa que de forma geral, a circulação na desembocadura da Laguna dos Patos, num primeiro momento, pode ser vista como um sistema cujo funcionamento é razoavelmente simples, caso somente se considere os fluxos que normalmente ocorrem de vazante e enchente. Entretanto, este é complexo porque influem no sistema os fenômenos atmosféricos, de precipitação e de ventos. Estes últimos são os que mais contribuem para a mistura das massas de água (Hartmann & Sano, 1986). Apesar da região se encontrar numa zona de micromaré (< 2 m) a mesma pode influir a uma distância considerável (~ 40 km) à montante da embocadura (Hartmann, 1988).

1.3. O Porto do Rio Grande

A região sul da desembocadura da Laguna dos Patos destaca-se no cenário estadual, nacional e internacional, pela existência de um porto em condições de tráfego de navios de grande calado. O complexo portuário de Rio Grande é formado por de quatro instalações principais: o Porto Velho, o Porto Novo, o Superporto e São José do Norte, possuindo uma área de 200 ha disponível para a instalação de novos terminais e está localizado na margem oeste do Canal do Rio Grande. Este canal constitui-se de um canal navegável com extensão aproximada de 18 km, desde a embocadura até a cidade de São José do Norte. As profundidades deste canal variam de 10 a 14 m (Vranjac, 2000).

As áreas do Porto de Rio Grande são classificadas em área de transbordo, de estudo e de expansão (figura 1.6), conforme o Plano de Zoneamento do Porto (Porto de Rio Grande, 2004). Estas áreas têm as seguintes características de localização e destinação:

1. Transbordo: localizada no Canal da Barra do Rio Grande, trecho compreendido entre a Base Naval e a área de granéis agrícolas (inclusive), destinada às atividades de carga e descarga de mercadorias em transbordo ao largo.
2. Estudo: localizada na margem leste do Canal da Barra do Rio Grande entre a raiz do Molhe Leste e Cocuruto, destinada para uma possível área de expansão após estudo ambiental das influências da atividade portuária nesse local.
3. Expansão: localizada na margem leste do Canal do Norte, entre Cocuruto e São José do Norte (inclusive), destinada às atividades portuárias em geral. Nesta região localizam-se pequenas comunidades ou vilas denominadas: 5ª Secção da Barra; Pontal da Barra; Povoação da Barra e Cocuruto.

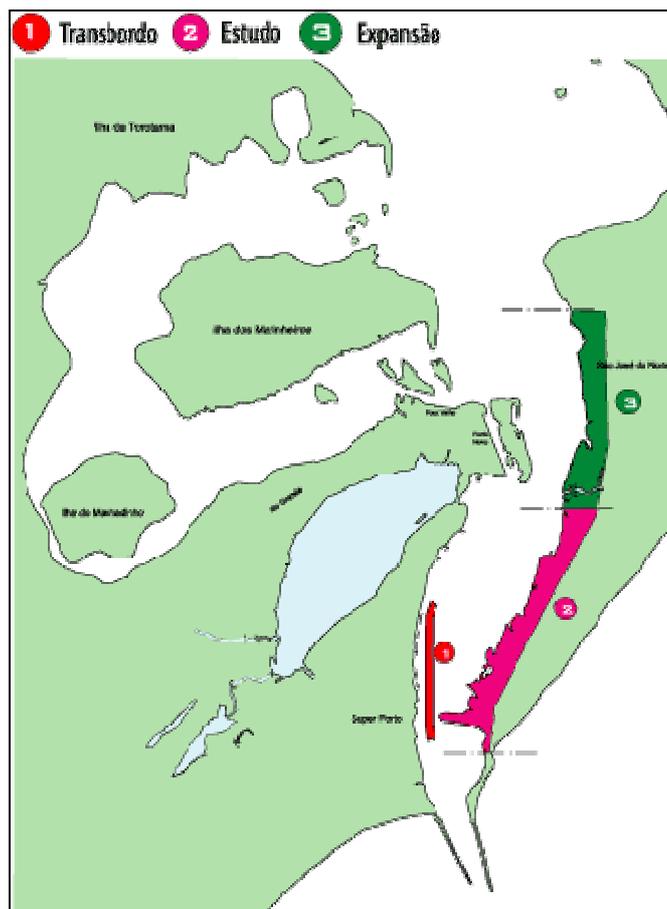


Figura 1.6 – Áreas do Porto do Rio Grande. Fonte: www.portoriogrande.com.br

1.4. Aspectos sócioeconômicos

O município de São José do Norte conta com uma população total de 26.618 habitantes de acordo com a Fundação de Economia e Estatística (FEE). Conta com uma economia primária baseada na pesca, no cultivo do arroz e da cebola.

De acordo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), nos últimos 50 anos houve uma inversão no mapa de distribuição da população e, conseqüentemente, uma maior variação demográfica. Eventos como a ligação dos Municípios de São José do Norte e Rio Grande por balsa contribuíram muito para a crescente urbanização da cidade, visto que a Rodovia BR 101 é de difícil acesso para ligar o município ao norte do estado.

No passado, os sucessivos governos federais e estaduais manifestaram total desinteresse e visão reducionista sobre os fenômenos econômico-naturais e sociais. O município de São José do Norte encontra-se entre os mais pobres do Estado. Vive da pesca extrativa, com grande evasão fiscal, e da monocultura da cebola.

Os pescadores da área de estudo estão normalmente associados à colônia de pesca Z-2 (Habiaga *et al*, 1998). Atuam principalmente na pesca artesanal, embora possam também embarcar em barcos da pesca industrial. No período de baixo rendimento pesqueiro podem ainda trabalhar no mercado informal, realizando trabalhos na área da construção civil, remendando redes para barcos de pesca e etc. A redução vertiginosa da quantidade de pescado disponível, causada pela pesca predatória e pela poluição, contribui para a diminuição da renda dos pescadores (Diegues, 2002).

São José do Norte é o maior produtor de cebolas do litoral. Nesse Município, essa hortaliça superou até mesmo a área plantada com arroz, na safra de 1997. A criação ovina se processa junto à bovina, ambas, alimentadas, via de regra, pela pastagem nativa que se desenvolve sobre a resteva do arroz (Arejano, 2004).

O município possui uma das principais reservas de óxido de titânio (ilmenita) do Estado. Este mineral é utilizado na fabricação de ligas leves de metal e solvente para tintas, representando uma reserva viável economicamente, de acordo com estudos realizados pela FURG (Franz, 1998).

Na década de 70 foram plantados grandes extensões de pinheiros para extração de madeira e resina, gerando na atualidade grande fonte de renda e emprego.

1.5. Conceitos e aspectos teóricos do Sensoriamento Remoto

1.5.1. Características básicas

Sensoriamento remoto é a utilização conjunta de sensores modernos e de equipamentos para processamento e transmissão dos dados, desde plataformas orbitais até aeronaves. O emprego destas tecnologias visa estudar o ambiente terrestre através do registro e da análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias que compõem este ambiente (Novo, 1989).

O sensoriamento remoto necessita dos componentes sensores e energia para ser utilizado. Os sensores são equipamentos utilizados para captar a energia proveniente do objeto, convertê-la em sinal passível de ser registrado e apresentá-lo em forma adequada à extração de informações. Moreira (2001) apresenta no organograma da figura 1.7 resumo atual da classificação dos sistemas sensores, quanto à categoria, tipo de produto e fonte de radiação.

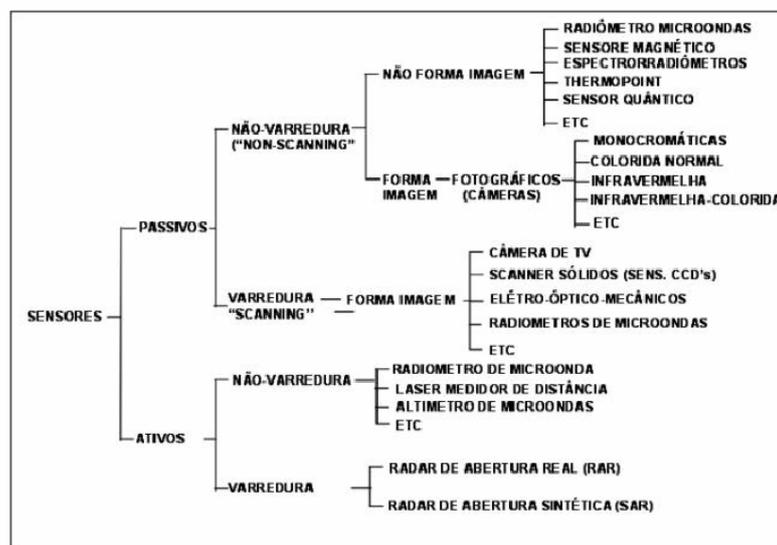


Figura 1.7 – Classificação dos sistemas sensores quanto à categoria, tipo de produto e fonte de radiação. Fonte: Moreira, 2001.

A energia utilizada pelo sensoriamento remoto é chamada de energia eletromagnética ou radiação eletromagnética, que pode ser visualizada pelo Espectro Eletromagnético (EEM) (figura 1.8).

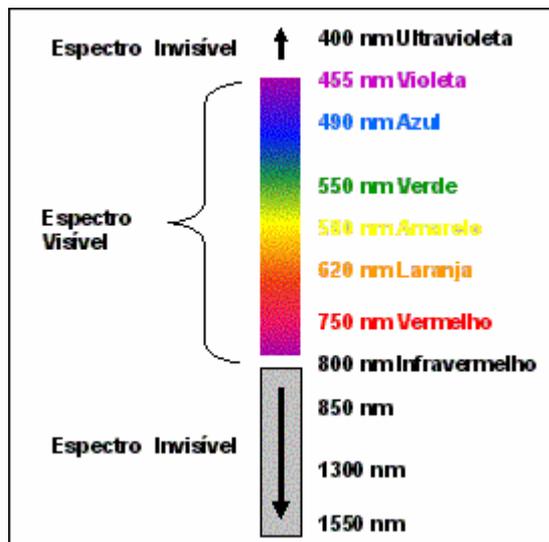


Figura 1.8 – Espectro eletromagnético. Fonte:

www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialfoI/pagina_3.asp

O EEM é subdividido em faixas, que representam regiões com características peculiares em termos dos processos físicos. As principais faixas do espectro eletromagnético utilizadas em sensoriamento remoto são:

- **Microondas:** situam-se na faixa de 1 mm a 30 cm, com pouca atenuação pela atmosfera, propiciando um excelente uso em qualquer condição de tempo.
- **Infravermelho:** radiação com comprimentos de onda de 0,75 μm a 1,0 mm, facilmente absorvida pela maioria das substâncias.
- **Visível:** é definida como a radiação capaz de produzir a sensação de visão para o olho humano normal. Pequena variação de comprimento de onda (380 a 750

nm). As imagens obtidas nesta faixa, geralmente apresentam excelente correlação com a experiência visual do intérprete.

- **Ultravioleta:** extensa faixa do espectro (10 nm a 400 nm). Uso para detecção de minerais por luminescência e poluição marinha. Forte atenuação atmosférica que se apresenta como um grande obstáculo no seu uso.

Dentre as faixas acima mencionadas a faixa do visível, infravermelho, e das microondas são as utilizadas para estudos ambientais. As resoluções ou domínio dependem tanto das propriedades técnicas dos sensores quanto das características da plataforma orbital ou aeronave, sendo normalmente utilizadas para caracterizar uma imagem. Existem quatro variáveis que permitem diferenciar os produtos ou imagens geradas pelos diferentes sensores remotos, as quais são chamadas de resoluções:

- **Resolução espacial:** determina o tamanho do menor objeto possível de ser representado na imagem. Cabe ao usuário definir a resolução espacial de sua imagem, pois esta tem que ser equivalente ao objeto de menor tamanho que se deseja identificar. Deve ser levado em conta que quanto menor a resolução espacial, menor o tamanho total da imagem.
- **Resolução espectral:** indica a quantidade de regiões do espectro eletromagnético onde o sensor é capaz de gerar uma imagem de níveis de cinza, que são as bandas espectrais. Um sensor com maior número de bandas, possui maior capacidade em discriminar alvos diferentes sobre a superfície.
- **Resolução temporal:** refere-se ao intervalo de tempo que o sistema leva para obter duas imagens consecutivas de um mesmo lugar sobre a superfície terrestre;

- **Resolução radiométrica:** indica a capacidade máxima de níveis de cinza que podem ser utilizados para representar uma imagem. É definida pelo número de *bits* utilizado para armazenar os números digitais de uma imagem.

Cada *pixel* ou elemento da matriz representa uma área definida da superfície terrestre, assim a área total do conjunto de todos os *pixels* da matriz corresponde à área total coberta pela imagem sobre a superfície.

A utilização prática de uma plataforma de sensoriamento remoto pode ser escolhida pela sua resolução espacial e espectral, como mostrado na tabela 1.1.

Tabela 1.1 – Plataforma e sensor segundo sua resolução espacial e espectral.

APLICAÇÃO	0,6 M Pan	1 M Pan	2 M Pan	4 M Pan	5 M Pan	10 M Pan	15 M Pan	20 M Pan	30 M Pan
Geologia	restr	restr	restr	mutil	Moder	moder	moder	signif	mutil
Florestal	restr	moder	moder	mutil	Moder	moder	moder	signif	mutil
Agricultura	signif	moder	moder	mutil	Moder	moder	moder	signif	mutil
Urbana	mutil	mutil	mutil	mutil	Signif	moder	moder	moder	restr
Engenharia civil	signif	signif	signif	mutil	Signif	signif	moder	moder	restr
Meio ambiente	moder	moder	moder	mutil	Moder	moder	moder	mutil	mutil

Nota: muito útil (mutil), significativa (signif), moderada (moder), restrita (restr),

resolução espacial 0,6 a 30 m e resolução espectral pancromática.

Na tabela 1.2 apresentamos alguns dos sistemas sensores orbitais disponíveis mais utilizados na atualidade. É importante lembrar que novos sensores bem como as técnicas de armazenamento e processamento de imagens a nível orbital e de aeronave estão sendo constantemente renovados ou atualizados.

Tabela 1.2 – Aspectos gerais de diferentes sensores orbitais.

SATÉLITE	SENSOR	RESOLUÇÃO ESPECTRAL/BANDAS	RESOLUÇÃO ESPACIAL (M)	RESOLUÇÃO TEMPORAL	
LANDSAT	MSS	4	80	16 dias	
	TM	7	30	16 dias	
	ETM+	6 (IR)	30	30	16 dias
		1 TERMAL	60	60	16 dias
		PAN	15	15	16 dias
SPOT	XS	3	20	26 dias	
	PAN	1	10	26 dias	
IKONOS	MSS	3	4	98 minutos	
	PAN	1	1	98 minutos	
CBERS	WFI	2	260	3-5 dias	
	PAN	1	90	26 dias	
	IRMSS	4	160	26 dias	
	CCD	5	20	26 dias	

Fonte: Adaptado de Câmara *et al* (1996).

1.5.2. Fotointerpretação – técnicas

A fotointerpretação é a arte de examinar as imagens dos objetos nas fotografias e de deduzir a sua significação. O sensoriamento remoto, seja através de fotografias aéreas ou de imagens feitas por sensores instalados em satélites orbitais, é a principal ferramenta utilizada no mapeamento da vegetação e do uso/cobertura do solo.

A seleção do tipo de imagem geralmente está relacionada com os objetivos e o tamanho da área a ser mapeada, com fatores como a resolução espectral, espacial e temporal do sensor, com a infra-estrutura disponível e com o custo. Segundo Moreira (2001), devido à facilidade de análise em ambiente digital, à alta resolução espectral e temporal e ao custo relativamente baixo por km², a maioria dos levantamentos recentes utiliza composições coloridas de imagens TM/Landsat.

Nos últimos tempos o uso de fotografias aéreas de pequeno formato (FAPEFs) tem se popularizado, principalmente para aplicações relativas ao meio ambiente, engenharia e planejamento (Disperati, 1991). Segundo este autor, as FAPEFs são

fotografias aéreas obtidas através de câmeras fotográficas, com as quais qualquer pessoa que disponha de tais câmeras, pode fotografar através de uma janela para obtê-las. Afirmar ainda que as FAPEFs são utilizadas, analisadas e interpretadas para a elaboração de mapas topográficos e temáticos. Os mapas temáticos são utilizados mais intensamente em assuntos relativos à geologia, uso do solo (urbano e rural), florestas, geografia, arqueologia e estudos de regiões costeiras.

A captação e o registro de uma determinada imagem através de um sensor, tanto podem ser feito pelo modo analógico (filme fotográfico) quanto pelo modo digital (sistema eletrônico). O modo analógico tem como produto final a imagem impressa em papel (fotografia) e, o modo digital, produz imagens digitais. Ao compararmos os dois modos, podemos destacar as seguintes características de cada modo na tabela 1.3.

Tabela 1.3 – Quadro comparativo entre imagens analógicas e digitais.

MODO ANALÓGICO	MODO DIGITAL
1. Necessidade de revelação	1. Dispensa o processo de revelação
2. Não permite ao usuário realizar correção da imagem	2. Permite ao usuário corrigir a imagem (contraste, cor, brilho, etc)
3. Não permitem a transmissão remota dos dados	3. Permitem a transmissão remota dos dados
4. Maior custo na aquisição da imagem	4. Exige maior investimento financeiro
5. Maior resolução, ou seja, maior grau de detalhamento espacial	5. Aumento na resolução espacial na dependência da evolução tecnológica
6. Maior integridade geométrica	6. Com a evolução da tecnologia a integridade geométrica será semelhante as imagens analógicas

Atualmente existe a gradual substituição do modo analógico pelo modo digital, devido a maior praticidade deste último. Além disso, o investimento nos equipamentos necessários para a aquisição das imagens está mais acessível. Mas, apesar disso, os dados analógicos têm sua importância devido à grande quantidade de séries históricas de fotografias aéreas.

Apesar da evolução da tecnologia digital ainda existem desvantagens dos sistemas digitais como: sensores digitais de tamanho limitado, a velocidade de obtenção de imagem imposta pela tecnologia, os sistemas de armazenamento necessários para o processo, a resolução final das imagens, os quais brevemente serão superados.

1.6. O sistema *GPS*

O Sistema de posicionamento global (*Global Positioning System – GPS*) é um sistema eletrônico de navegação, com base numa rede de satélites, os quais permitem localização instantânea em qualquer ponto da Terra. Desenvolvido em 1978, inicialmente foi projetado para uso militar dos EUA. É composto de três partes denominadas: segmento espacial (satélites), segmento de controle (as estações) e segmento usuários (os receptores).

Os satélites orbitam a Terra a cerca de 20.000 km de altitude, em 6 planos orbitais espaçados de 55 graus. Cada satélite tem um período útil de doze horas sobre o horizonte, possibilitando que pelo menos 5 satélites estejam sobre o horizonte do receptor de um usuário em qualquer ponto do mundo.

A possibilidade de determinar diretamente as coordenadas de um local tornou o *GPS* um recurso inestimável para a obtenção de dados para mapeamento, pois os dados são automaticamente georreferenciados. Como os dados *GPS* são obtidos já em meio digital, podem ser facilmente transferidos para computador.

Os sistemas *GPS* são divididos para navegação (marítima, terrestre e aérea) e *GPS* de mapeamento cartográficos os Geodésicos de alta precisão. É bom lembrar que os receptores *GPS* de navegação não têm precisão (dispersão de um conjunto de medidas em relação à medida dos valores observados) nem acurácia (grau de aproximação entre os valores reais e os observados) (Guandalini, 2004).

Outro fator importante é a escolha do Sistema Geodésico de Referência (*datum*) mais adequado a ser utilizado no trabalho, visto que no Brasil existem 03 sistemas de coordenadas usados e que coexistem. Esta situação está sendo modificada pelo decreto 5.334, de 06 de janeiro de 2005, que estabelece como novo referencial geodésico do Brasil para o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN), o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), estabelecendo um período de transição de até 10 anos para a adoção do sistema (IBGE, 2005). Isto implica uma mudança geral em toda a cartografia brasileira, o que é certamente oneroso, mas poderá facilitar em muito a área cartográfica do Brasil.

Um Sistema Geodésico de Referência, segundo o IBGE, é um sistema de coordenadas associado a algumas características terrestres. Pela legislação, a Geodésia e a Cartografia brasileira usam o *South American Datum* (SAD-69), exceto a Marinha que, por acordos internacionais, utiliza o *World Geodetic System* (WGS-84). Mas parte da produção cartográfica ainda utiliza o Córrego Alegre. O *GPS* utiliza o WGS-84, que é um sistema de coordenadas geocêntricas (origem do sistema no centro de massa da Terra) (Santos, 1999). O *GPS* captura as informações utilizando o sistema WGS-84 padrão.

1.7. Geoprocessamento – Conceitos básicos

Geoprocessamento é o ramo do conhecimento que se utiliza de técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação espacial.

Podemos dizer ser um conjunto de tecnologias e atividades que proporciona a ação de manipular informações associadas a uma posição no espaço, possibilitando assim, um suporte à tomada de decisão. Também pode ser entendido como o conjunto de técnicas para coleta, tratamento, desenvolvimento e uso de informações com

coordenadas geográficas através de sistemas computacionais. Sua principal característica é poder associar dados obtidos em forma de tabelas e de gráficos, produzindo um quadro completo sobre o local a ser estudado (Machado, 2003).

Os sistemas de geoprocessamento permitem tomar decisões rápidas e eficazes, pois oferecem informações completas e precisas. Além disso, os sistemas selecionam as informações necessárias a cada área. Assim, cada setor da área recebe apenas os dados necessários à sua função, o que torna o processo de consulta mais eficiente.

Existem basicamente dois tipos de integração entre os SIGs e os Sistemas de Banco de Dados Geográficos (SBDG), os quais são a arquitetura dual e a arquitetura integrada. A arquitetura integrada consiste em armazenar todos os dados espaciais e alfanuméricos em um SBDG. A principal vantagem deste tipo de arquitetura é a utilização dos recursos de um SBDG para o controle e manipulação de objetos espaciais, onde a manutenção da integridade entre as componentes espacial e alfanumérica é feita pelo SBDG.

O grande objetivo dos SBDG é a representação computacional dos dados geográficos. Os problemas básicos de representação computacional desses dados são examinados por Câmara (2005).

1.8. Objetivos

1.8.1. Objetivo geral

Este trabalho tem por objetivo construir um Sistema de Informações Geográficas (SIG), georreferenciadas, da margem esquerda do Canal do Rio Grande, em São José do Norte, denominado SIG-MECRG/SJN. O estudo limita-se à faixa litorânea que vai desde a estrada da barra até o canal, tendo como base as imagens aéreas digitais de pequeno formato obtidas pelo sistema *ADAR*.

1.8.2. Objetivos específicos

- Realizar o mapeamento da região emersa e submersa, mapeando: edificações, drenagem, campo de dunas, marismas, barras transversais e modificações antrópicas.
- Descrever o uso das imagens digitais 35 mm para a criação de um SIG juntamente com as informações obtidas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Levantamento aerofotográfico

As fotografias aéreas digitais foram obtidas com o auxílio de uma aeronave *Skylane 182* (figura 2.1), onde o sistema *ADAR* foi instalado.



Figura 2.1 – Aeronave utilizada na aquisição das aerofotos.

O *Airborne Data Acquisition and Registration (ADAR) System 1000* (figura 2.2), foi adquirido pelo LOG/DGEO/FURG através de convênio com a Prefeitura Municipal de Rio Grande, constituído de uma câmara 35 mm, que permite a captura de fotografias aéreas coloridas, digitais, na faixa do visível e do infravermelho.



Figura 2.2 – Sistema *ADAR* e periféricos.

O sistema *ADAR* utiliza uma câmara *Nikon N90* e um sistema *Charged Coupled Device (CCD)* da *Kodak DCS 460* para gerar fotografias aéreas digitais coloridas em ambos os modos, com uma resolução de 2036 x 3060 *pixels (picture element)* de 0,15 e 1,0 mpp, numa altitude de 300 a 2200 metros. Uma descrição sucinta do sistema *ADAR* encontra-se relacionada na tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Descrição dos componentes do sistema *ADAR 1000*.

Componentes <i>ADAR 1000</i>	Especificação
Fabricação sistema <i>ADAR 1000</i>	<i>Positive Systems – USA</i>
Captura e armazenamento das imagens	<i>Lap Top</i>
Formato imagens	<i>Tiff</i>
Câmara	<i>Kodak DCS 460</i>
Lente	20 mm (<i>Nikon</i>)
Sistema <i>CCD</i>	2036 x 3060 <i>pixels</i>
Modo	Colorido normal e IV refletido
Altitude de vôo	Variável
Tempo de exposição	Automática
Navegação tempo real	<i>GPS</i> ou câmara de TV
Capacidade do sistema	190 fotografia aéreas

2.2. Aquisição de Pontos de Controle (PC)

As saídas de campo foram realizadas com o auxílio de uma viatura disponível no Laboratório de Oceanografia Geológica. De posse das aerofotos impressas, foram capturados pontos de controle com o uso do *GPS* de navegação *Brunton MNS*. Os pontos utilizados são áreas bem visíveis nas fotografias e fáceis de serem reconhecidos no terreno. Procurou-se capturar o maior número de PCs possíveis para facilitar o processo de georreferenciamento.

2.3. Tratamento e processamento das aerofotos

Os programas utilizados nas diferentes etapas do trabalho estão relacionados a seguir, bem como sua principal aplicação:

- *GPS Trackmaker Professional* (programa utilizado para fazer o planejamento do voo);
- Programas do sistema *ADAR 1000* (captura e processamento das imagens);
- *HP Photo & Imaging* (recorte e equalização das aerofotos);
- *ERDAS Imagine 8.5* (georreferenciamento das aerofotos e exportação no formato MrSID) para serem utilizadas no geoprocessamento;
- *MicroStation V8* (CAD construção do mosaico);
- *Regeemy RC6* (programa para construção automática de mosaicos);
- *MegaGIS 1.6.1.31* (programa de geoprocessamento).

2.4. Aquisição de dados cadastrais e coleta de sedimentos

As informações cadastrais da área para serem utilizadas no banco de dados foram obtidas através de 5 saídas de campo, com a aplicação de questionários aos moradores das propriedades ao longo da margem e das 4 vilas existentes na área de estudo. Na última saída (5ª) procedeu-se a coleta dos sedimentos e testemunhos para a descrição das barras observadas nas fotografias aéreas.

2.5. Aquisição das imagens aéreas

2.5.1. Plano de vôo

O plano de vôo foi elaborado através do uso do programa *GPS Trackmaker Professional*, definindo as linhas de vôo, a velocidade da aeronave e a altura do mesmo. Essas variáveis são determinadas em função das dimensões do alvo a ser estudado, bem como do objetivo do trabalho.

Devido à inexistência de piloto automático na aeronave, o vôo foi realizado utilizando o *GPS* de navegação *Garmim 95*, onde as linhas de vôo são plotadas e visualizadas em tempo real. Portanto, é o piloto que tem a incumbência de manter a aeronave sobre a linha de vôo, em altura constante (indicada no planejamento) e, principalmente, no momento de captura das fotografias pelo sistema *ADAR*.

Além do piloto, um navegador participou da missão como auxiliar na navegação e na operação do *GPS*, além de fotografar e operar o computador do sistema, realizando os procedimentos de obtenção das imagens.

Durante o sobrevôo, as imagens foram armazenadas num *lap top* no formato **.tif**, ao mesmo tempo em que são gravadas as informações de localização do centro das fotografias aéreas, pelo *GPS* do sistema.

As fotografias aéreas utilizadas neste trabalho foram obtidas ao longo de duas linhas de vôo, em julho de 2003, entre as 17:24:59 e 17:36:45 horas, numa altura média de vôo de 3.640 pés (1170 m), com velocidade média da aeronave de 170 km/h. Desta forma, as aerofotos foram sobrepostas no mínimo 50% ao longo da linha de vôo. Cada fotografia aérea possui resolução aproximada de 0,5 x 0,5 mpp (metro por *pixel*) e cobre uma área de 1500 x 1000 metros no terreno. As aerofotos foram capturadas com o seu eixo maior transversalmente a linha de vôo (1500 m), facilitando a restituição posterior e não havendo necessidade de outra linha paralela para recobrir a área de interesse. Na figura 2.3, representamos a projeção de uma aerofoto. Os dados de cada fotografia no instante da captura estão listados na tabela 2.2.

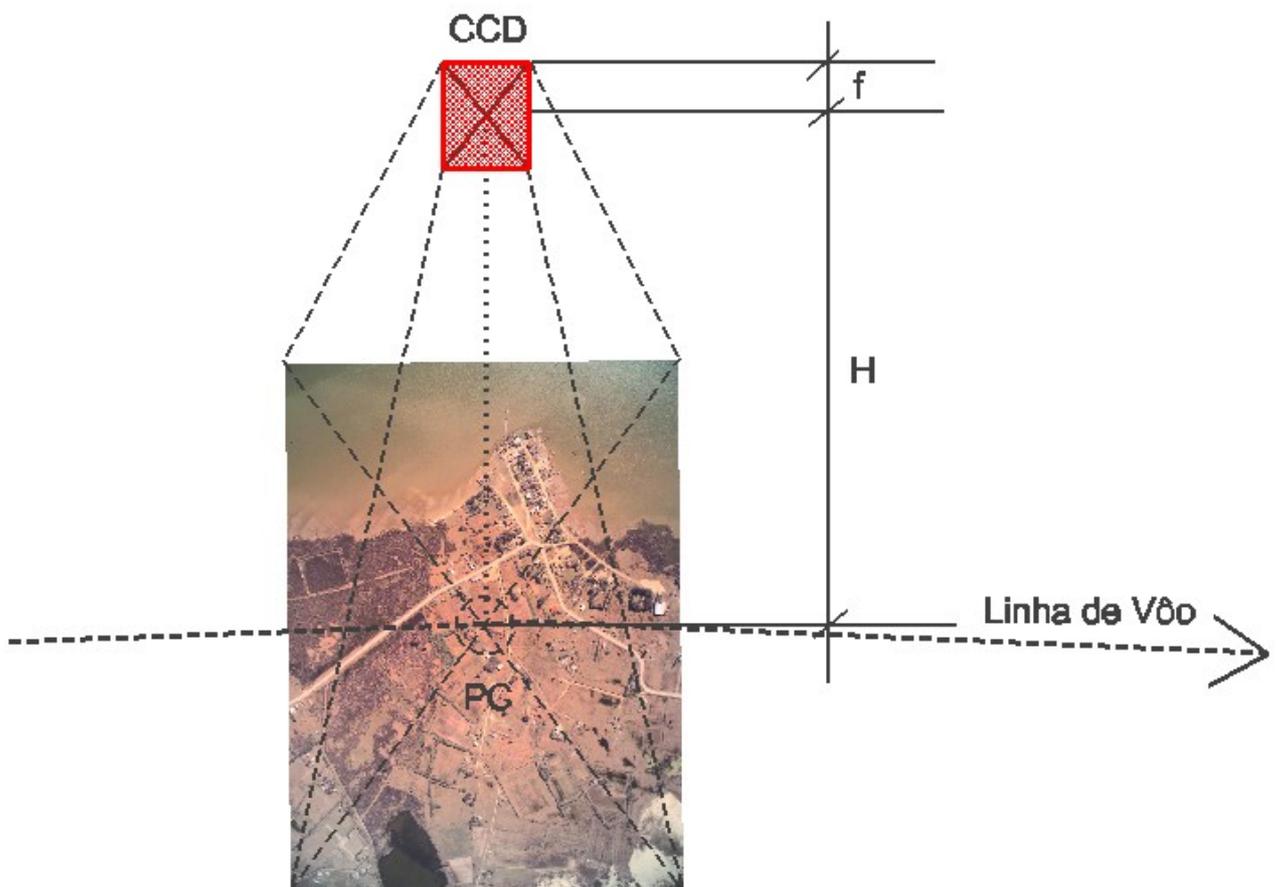


Figura 2.3 – Representação da projeção de uma aerofoto.

Tabela 2.2 – Dados das fotografias aéreas utilizadas neste trabalho.

Linha de vôo	Imagem	Ponto central (UTM)	Altitude (m)	Hora	Velocidade (km/h)
LV001	001	x = 397235,065 y = 6441187,851	1.171,5	17:24:59	165.727
LV001	002	x = 397476,955 y = 6444681,758	1.167,87	17:25:11	165.727
LV001	003	x = 397753,581 y = 6445157,605	1.164,9	17:25:23	165.727
LV001	004	x = 398036,573 y = 6445631,622	1.171,83	17:25:35	162.509
LV001	005	x = 398253,164 y = 6446143,768	1.170,84	17:25:47	168.945
LV001	006	x = 398529,758 y = 6446630,676	1.176,12	17:25:59	167.336
LV001	007	x = 398820,589 y = 6447121,375	1.172,82	17:26:11	173.772
LV001	008	x = 399112,795 y = 6447628,708	1.173,15	17:26:23	175.381
LV001	009	x = 399433,485 y = 6448121,457	1.174,8	17:26:35	175.381
LV001	010	x = 399754,152 y = 6448619,848	1.169,52	17:26:47	176.990
LV001	011	x = 400041,695 y = 6449130,763	1.171,5	17:26:59	173.772
LV001	012	x = 400340,305 y = 6449632,575	1.170,18	17:27:11	175.381
LV001	013	x = 400610,527 y = 6450154,498	1.170,84	17:27:23	175.381
LV001	014	x = 400913,994 y = 6450658,111	1.169,19	17:27:35	176.990
LV001	015	x = 401223,594 y = 6451174,855	1.167,54	17:27:47	178.599
LV001	016	x = 401527,050 y = 6451685,875	1.174,47	17:27:59	175.381
LV001	017	x = 401829,022 y = 6452187,669	1.182,06	17:28:11	175.381
LV001	018	x = 402123,024 y = 6452696,803	1.185,36	17:28:23	176.990
LV002	019	x = 401566,094 y = 6450732,838	1.169,52	17:34:57	168.945
LV002	020	x = 401604,674 y = 6451302,267	1.168,86	17:35:09	172.163
LV002	021	x = 401624,308 y = 6451878,939	1.167,87	17:35:21	172.163
LV002	022	x = 401667,506 y = 6452450,295	1.169,52	17:35:33	172.163
LV002	023	x = 401669,855 y = 6453028,684	1.168,53	17:35:45	173.772
LV002	024	x = 401641,388 y = 6453554,238	1.171,5	17:35:57	172.163
LV002	025	x = 401688,270 y = 6454129,121	1.173,15	17:36:09	172.163
LV002	026	x = 401731,167 y = 6454708,471	1.169,19	17:36:21	175.381
LV002	027	x = 401780,886 y = 6455294,641	1.162,92	17:36:33	175.381

LV002	028	x = 401824,311 y = 6455874,485	1.163,58	17:36:45	172.163
-------	-----	-----------------------------------	----------	----------	---------

Neste trabalho, as duas linhas de vôo foram programadas com direção sul – norte, resultando na obtenção de 28 fotografias aéreas.

2.5.2. Mapa base - Carta do Exército 1:50.000 de Rio Grande

Foi definido como mapa base a carta do Exército na escala 1:50.000 Folha SN.22-V-B-I-2 / MI-3026/2 com projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e *datum* horizontal marégrafo de Torres. As fotografias aéreas utilizadas na confecção desta carta foram capturadas em 1975, mas a restituição fotogramétrica foi realizada em 1977. Esta carta foi adquirida na forma digital da empresa Intersat no ano de 2002. Após georreferenciada no *ERDAS*, foi exportada para o MegaGIS no formato **.sid**.

2.5.3. Localização das linhas de vôo

A localização das aerofotos foi feita sobre a carta do Exército georreferenciada, utilizando o CAD. Os centros de cada aerofoto, armazenados no momento da captura da aerofoto pelo *GPS* do sistema *ADAR*, foram localizados sobre a carta. A área coberta no terreno foi definida, bem como a sobreposição entre as aerofotos ao longo da linha de vôo (figura 2.4).

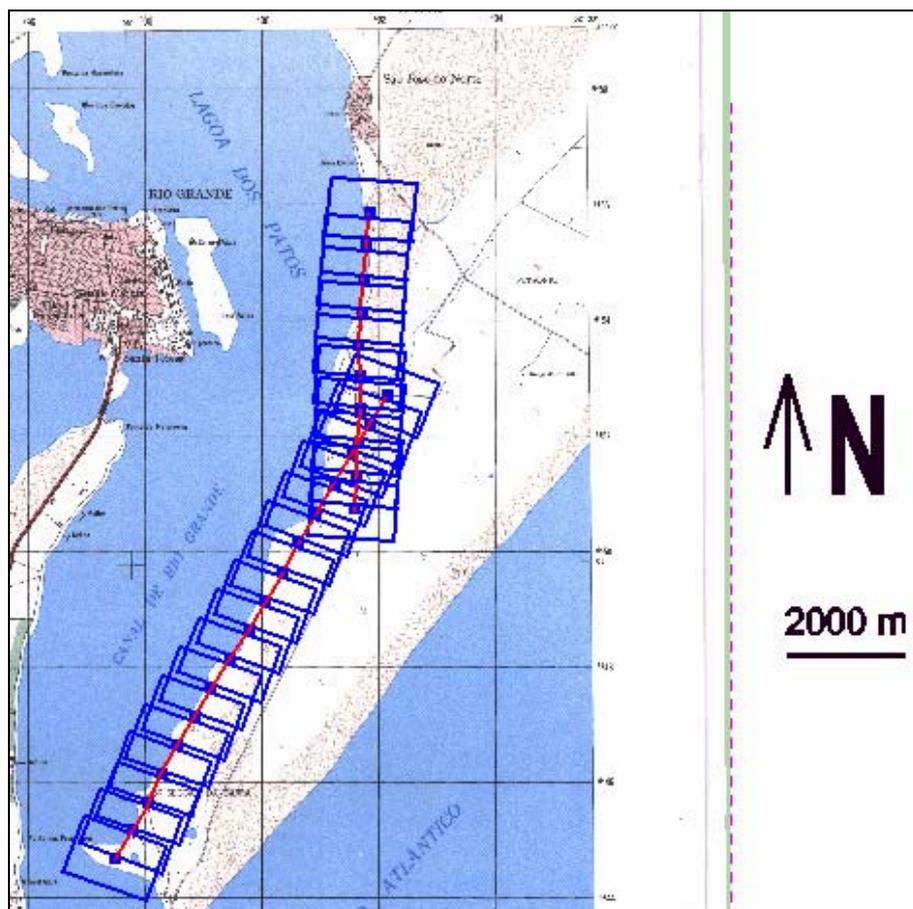


Figura 2.4 – Localização das fotografias aéreas com indicação do ponto central de cada uma e da área coberta pelo aerolevantamento.

2.6. Tratamento preliminar das aerofotos

As 28 aerofotos foram inicialmente recortadas e tratadas no programa *HP Photo & Imaging*, para melhorar a qualidade visual em relação ao brilho e nitidez, rotacionadas e salvas no formato **.jpg**. Além de melhorar a qualidade, foram recortadas as bordas e as áreas de menor interesse, o que diminui o tamanho do arquivo e facilita o georreferenciamento e processamento.

2.7. Georreferenciamento das aerofotos

Para a correta localização dos objetos observados nas fotografias aéreas, é necessário fazer o georreferenciamento das mesmas. Georreferenciar representa uma situação em que uma unidade ou feição é localizada na foto e no terreno, utilizando-se para tal um sistema de coordenadas conhecido (Teixeira & Christofolletti, 1997). Neste trabalho utilizamos o programa *ERDAS*, escolhido por permitir exportar as informações processadas no formato **.sid** aceito pelo MegaGIS.

No *ERDAS*, as imagens tiveram suas bandas ajustadas, pois o programa reconhece na ordem R3/G2/B1, gerando uma composição falsa-cor. O ajuste das bandas para R1/G2/B3 é feito utilizando a função *Raster* → *Tools* → *Change band combination*, o que torna a fotografia aérea uma composição colorida normal, facilitando a visualização dos PC. Após este procedimento a imagem pode ser georreferenciada. Na função *Raster* → *Geometric correction*, entramos com o sistema de projeção WGS 84 South, com UTM Zone 22, a qual corresponde à área deste estudo. O modelo geométrico é o *Polynomial* que utiliza coeficientes polinomiais para mapear a imagem. De posse das coordenadas *GPS* obtidas em campo, as mesmas são digitadas e localizadas na imagem através do comando *Ground Control Points* (GCP). O programa georreferencia com 3 pontos conhecidos, a partir do 4, ele já reconhece as coordenadas. Neste trabalho foram utilizadas em média 4 coordenadas conhecidas. As imagens são salvas no formato **.img**. Após o georreferenciamento, as aerofotografias eram exportadas no formato **.sid**.

2.8. Uso de imagens orbitais

Com o propósito de verificar mudanças na linha de costa e comparar os resultados obtidos com as cartas do Exército (1:50.000) e da Marinha (1:25.000), foi utilizada a banda 8, pancromática, com 15 m de resolução espacial do sensor ETM/Landsat, órbita/ponto 221/82, capturada em 24 de fevereiro de 2000. Esta imagem foi georreferenciada no *ERDAS* e disponibilizada no MegaGIS. Foram selecionados quatro PCs identificáveis na carta do Exército através das coordenadas visualizadas e, na imagem, foram selecionados os PCs relacionados na tabela 2.3.

Tabela 2.3 – PC selecionados para georreferenciar a imagem ETM+, banda 8.

PC	Longitude UTM	Latitude UTM	Local
1	398600	6438500	Extremidade molhe leste
2	382800	6449600	Cruzamento BR471 com estrada corredor Carreiros
3	378700	6484000	Cruzamento Canal São Gonçalo com Arroio Pelotas
4	401200	6479100	Curva da estrada da Várzea (São José do Norte)

2.9. Construção de mosaicos

O programa inicialmente escolhido para a construção dos mosaicos foi o *Regeemy*, disponibilizado pelo INPE/SJC/SP, que permite, de forma rápida, o registro de qualquer imagem digital, através de algoritmos, tendo como base a sobreposição de duas ou mais imagens que contenham área em comum.

O procedimento para a construção de um mosaico no *Regeemy* é o seguinte:

- selecionar as imagens do *Banco de imagens*;
- selecionar *Registrar* e opção *Mosaico*;
- submeter o registro através da opção *Registro de imagens*.

O programa designa uma das imagens como referência (imagem 1) e a outra como imagem de sobreposição (imagem 2). Cada imagem é trabalhada em janelas distintas. Na barra inferior de cada janela estão disponíveis funções que permitem procedimentos como *zoom*, número da imagem, nome do arquivo, resolução, cor, posição do cursor, dentre outras.

Após a disponibilização das imagens, o próximo passo é a extração de PC. Para isso utiliza-se um retângulo com dimensões variáveis de acordo com o interesse do usuário, nas áreas de sobreposição das imagens. Este procedimento pode ser repetido quantas vezes for necessário, segundo critério do analista, denominado procedimento semi-automático.

Outra opção é a captura de PC de forma automática, com o registro automático. Os PC extraídos são mostrados visualmente, podendo ser impressos, etc. O registro do mosaico é feito através da função *controle de registro*, tendo a opção de seleccionar outras funções como *equalização do mosaico*.

Numa terceira janela aparece a nova imagem, resultante das outras duas, que pode ser salva e reutilizada para compor um mosaico maior.

Foram feitos testes para saber a quantidade ideal de fotos por mosaico, onde a distorção não fosse visível. Foram construídos mosaicos com 2, 4, 8 e 16 fotografias aéreas. Percebeu-se que a qualidade foi preservada nos mosaicos com até 8 fotografias aéreas, pois nos mosaicos com 16 fotografias, o tamanho e a distorção atrapalham bastante. Cada aerofoto original tem tamanho de 18 mb, após o recorte foram reduzidas para aproximadamente 2,5 mb.

Esquema da construção dos mosaicos, usando o programa *Regeemy*:

- 1º passo: as fotografias aéreas são mosaicadas 2 à 2, formando pares.

- 2º passo: com a união dos mosaicos 0102 e 0304, foi obtido o mosaico 01-04 e, com a união dos mosaicos 0506 e 0708, foi obtido o mosaico 05-08.
- 3º passo: com os mosaicos 01-04 e 05-08, foi obtido o mosaico 01-08.

Um mosaico com 16 imagens (mosaico 01-08 e 09-16), foi obtido, mas verificou-se que o resultado final (mosaico 01-16) perde qualidade visual, resultando numa imagem muito distorcida.

2.10. Restituição digital das imagens

O processo de restituição utilizada neste trabalho leva em conta modelo monoscópicos ao invés dos modelos estereoscópicos, normalmente empregados nas fotografias digitais. Pelo fato da região estar praticamente ao nível do mar (3 metros em média) modelos 3D não seriam os mais adequados, em função do custo.

Todas as informações vetoriais foram adquiridas no programa, tendo como base as imagens *raster* georreferenciadas e salvas no formato **.sid** no programa *ERDAS*.

Em cada imagem *raster* foram digitalizadas as informações de interesse de forma independente, gerando níveis de informação (*layers*) e uma planilha que pode ser exportada para outros programas como *Excel*, por exemplo.

2.11. Amostragem e análise sedimentológica

Não foi elaborado um mapa da distribuição do tamanho de grão do fundo da desembocadura, visto que estes foram realizados anteriormente e são citados neste trabalho (Hartmann, 1996; Arejano, 2004). Entretanto, ao longo da área em estudo e no

corpo lagunar, feições submersas visíveis nas fotografias aéreas chamaram atenção e realizaram-se amostragens nestas feições.

Na tentativa de caracterizar a morfologia e tentar definir aspectos da sua textura, foi eleita uma área com este propósito, correspondendo a imagem 27 obtida na 2ª linha de vôo.

Na coleta das amostras de fundo foram utilizados os seguintes equipamentos:

- amostrador para coleta de sedimentos superficiais
- testemunhador de águas rasas (*Russian Peat Borer*)
- *GPS* para posicionamento das amostras
- régua graduada para medir a profundidade do local

As 09 amostras sedimentológicas foram coletadas nas cavas e nas cristas das barras transversais. Os dois testemunhos também tinham por objetivo descrever os estratos mais superficiais das cavas e das cristas. A localização é mostrada na figura 2.5, utilizando a fotografia aérea georreferenciada.

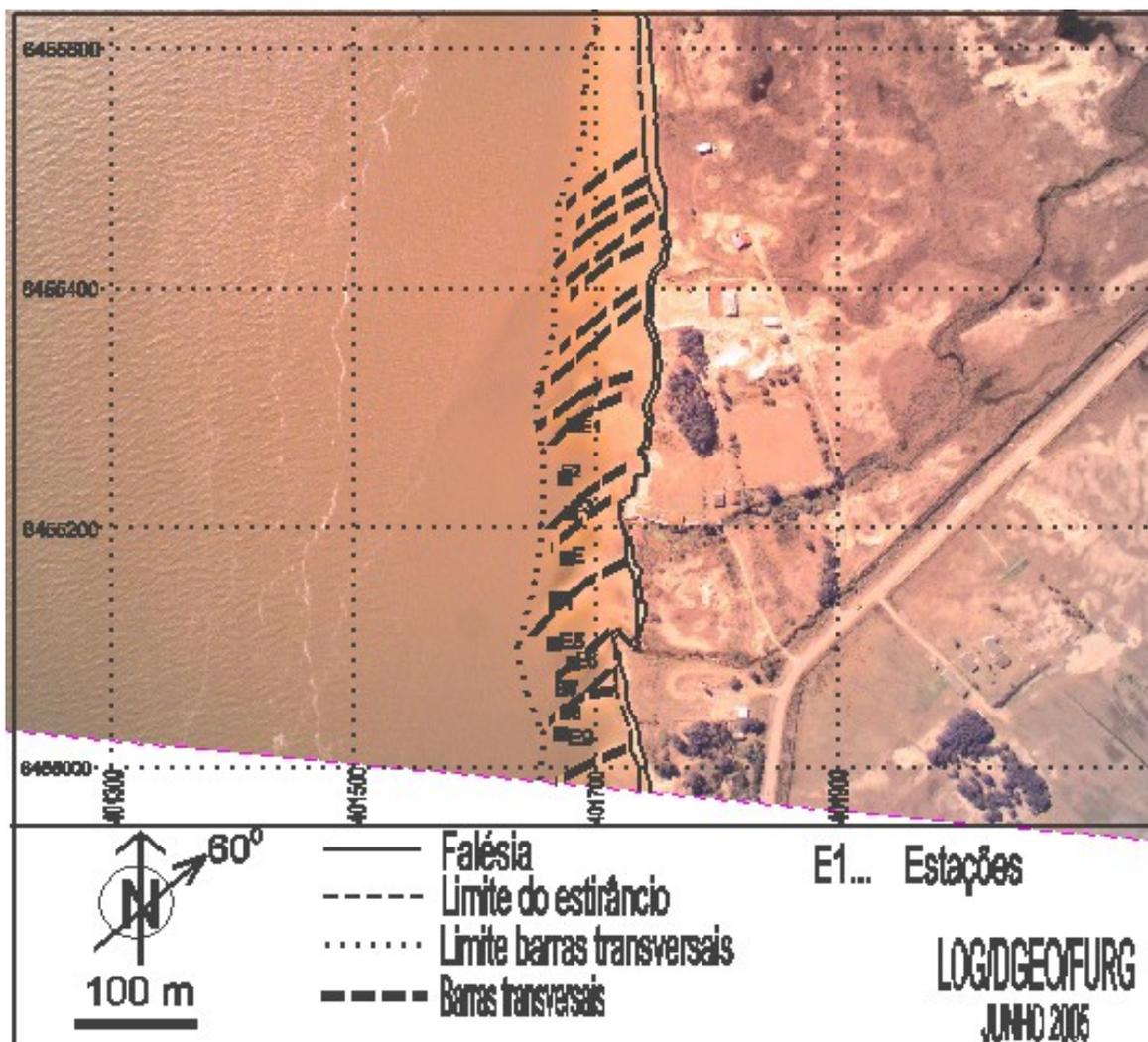


Figura 2.5 – Localização das amostras e dos testemunhos.

Os testemunhos foram coletados utilizando um testemunhador de águas rasas denominado *Russian Peat Borer*. Esta técnica foi utilizada no estuário por Oliveira (2001) e Souza (2002) com bons resultados.

A amostra é colocada ao lado de uma régua graduada, anotando-se topo e base, fotografada, descrita de forma a reconhecer as principais estruturas e retiradas amostras para análise no laboratório. A determinação da cor do sedimento foi feita *in situ* através da comparação com uma guia de cores padrão (Goddard *et al*, 1975).

2.11.1. Análises de laboratório

No Setor de Sedimentologia do Laboratório de Oceanografia Geológica (LOG/DGEO/FURG), foram analisadas as amostras sedimentológicas, utilizando métodos clássicos de peneiramento.

Inicialmente foi feita a separação de uma quantidade de sedimento da amostra total, que foi lavada para a remoção dos sais solúveis, sendo em seguida seca em estufa a uma temperatura inferior a 60°C. Após seca, foi desagregada em almofariz de porcelana e pistilo com proteção de borracha, com redução de quarteador do tipo *Jones* até ser adquirida a quantidade suficiente e representativa para a análise.

A análise granulométrica foi executada mediante o procedimento mecânico, que constou do método de peneiramento para partículas maiores que 0,062 mm ($<4 \Phi$) de diâmetro, com intervalos de tamanho de grão da escala de Wentworth (1922).

Uma amostra com 50 gramas foi lavada com água destilada na peneira 0,062 mm para separar a areia ($>0,062$ mm) das frações silte/argila ($<0,062$ mm).

Para o material retido na peneira, ou seja, as frações acima de 0,062 mm foi realizado o peneiramento a seco em peneiras sobrepostas em ordem decrescente de abertura, em intervalos de $\frac{1}{2} \Phi$, com auxílio de um peneirador automático *Ro Tap*, no qual cada amostra permaneceu aproximadamente 10 minutos para a separação dos diferentes intervalos de classe.

O material retido em cada fração granulométrica foi pesado em balança analítica, obtendo-se o peso para calcular a porcentagem de cada intervalo granulométrico, calculando-se as porcentagens simples e acumulada de cada fração.

2.12. Levantamento cadastral para o Banco de Dados

A área de estudo foi dividida em cinco setores de acordo com a denominação dos moradores:

- Setor 1 - 5ª Secção da Barra
- Setor 2 - Povoação da Barra
- Setor 3 - Pontal da Barra
- Setor 4 - Cocuruto
- Setor 5 - Vila Nova

As informações foram registradas através de entrevista com os proprietários e moradores das casas. Nesta entrevista foram relacionadas informações com base numa planilha (Anexo 01), sendo codificada e utilizada como base para o Geoprocessamento utilizando o programa, adquirido para esta finalidade.

2.13. Uso do MegaGIS para a construção do SIG

O MegaGIS permite gerar um SIG através dos dados introduzidos nele, com a geração dos *shapefiles*, que são camadas ou *layers*, os quais contém as informações. Pode-se criar/editar mapas no formato *shapefile* nas seguintes maneiras:

- digitalização *on-screen* sobre imagens
- *GPS* através do *download* de pontos
- importação de dados no formato DXF
- digitação de coordenadas X,Y,Z

- abrir arquivos no formato **.shp** (*shapefile* da ESRI), formato nativo do MegaGIS

Uma característica do MegaGIS é a criação de consultas espaciais. Elas são todas parametrizadas, agrupadas e categorizadas automaticamente segundo as definições do usuário.

Existe uma série de ferramentas que propiciam o desenho dos arquivos vetoriais (*shapefile*). A guia de mapas permite saber quais mapas estão ativos, visíveis e em que nível de posicionamento estão uns em relação aos outros (acima ou abaixo).

2.14. Banco de dados do projeto

Após a coleta das informações referentes às residências e de posse das fotografias aéreas e demais dados, com suas feições delimitadas, foi criado um banco de dados.

Os dados cartográficos para a elaboração do SIG-MECRG/SJN foram obtidos através da compilação de fotografias aéreas, cartas náuticas e imagens de satélite. A estes dados foram associadas as informações obtidas em campo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão deste trabalho são apresentados numa seqüência, para permitir ao leitor visualizar de forma objetiva os procedimentos e os produtos obtidos com os dados utilizados, destacando-se o uso das imagens aéreas 35 mm e do geoprocessamento. Ao mesmo tempo, discute-se a importância da formulação de um SIG para a área, sendo a mesma um local onde está previsto o desenvolvimento da área do Porto do Rio Grande.

Por outro lado, entendemos como sendo fundamental a realização de um mapeamento em detalhe, bem como a formulação de um banco de dados com o uso do geoprocessamento, pois o mesmo constitui a forma mais adequada de gerenciamento da área.

3.1. Descrição geral

Todos os resultados apresentados neste trabalho dizem respeito à área limitada pela estrada que liga a cidade de São José do Norte (norte) à 5ª Secção da Barra (sul), mesmo o recobrimento aéreo sendo superior. Tal limite está relacionado ao grande número de informações proporcionado pela alta resolução espacial do sistema *ADAR*, suficiente para atingir os objetivos propostos.

A interpretação das aerofotos deixou claro o intenso uso da área, sendo os mais importantes: agrícola (cebola, aveia, arroz, etc.), pecuária, pesca e implantação de áreas para cultivo de crustáceos (figura 3.1).



Figura 3.1 – Construção de um viveiro para cultivo de camarão.

A cobertura vegetal natural é pouca e muito alterada pelo desmatamento, o qual visa o uso da área para a agricultura, inclusive por serem mais produtivas. As matas nativas restantes localizam-se ao longo dos sangradouros (figura 3.2), vegetação que recebe o nome de mata galeria. A rede de drenagem é representada pelos sangradouros, originados nos terrenos alagados a leste, além da estrada da Barra.



Figura 3.2 – Saída de um sangradouro localizado na área de estudo.

Em períodos de alta precipitação e vazão dos sangradouros, ocorre o transporte de material das áreas drenadas para a linha de costa, formando depósitos de areia, conhecidos como deltas intra-lagunares ou micro-deltas (Oliveira & Hartmann 2002). Estruturas artificiais para a proteção da costa foram mapeadas, localizando-se trapiches de madeira (figura 3.3), enrocamentos paralelos à linha de costa (figura 3.4), paliçadas de troncos e pneus (figura 3.5).



Figura 3.3 – Trapiche utilizado por pescadores artesanais.



Figura 3.4 – Enrocamento de pedras para proteção da margem.



Figura 3.5 – Proteção da linha de costa com paliçadas e pneus.

Processos erosivos são principalmente localizados na região norte, onde o Canal do Rio Grande meandra no sentido leste. Os processos erosivos naturais que ali ocorrem são contínuos e identificados pelo aparecimento de camada de turfa de alguns centímetros e na ocorrência de feições sedimentares transversais a praia (as barras transversais).

Outras áreas são protegidas por enrocamentos de pedras, construídos com a intenção de conter os processos erosivos. Estes processos ocorrem pela incidência de ventos do quadrante oeste. Diversos locais desta área são protegidos pelos moradores que utilizam paliçadas de troncos de eucalipto cravados paralelos à praia e de pneus velhos.

Em direção ao sul o Canal do Rio Grande meandra para oeste, formando para leste o maior banco da área (Dona Mariana), representando local de deposição de

material, que auxilia na proteção da costa frente aos processos erosivos, os quais podem existir em períodos de tempestades dos quadrantes sul e oeste.

Feições importantes são as regiões da costa onde encontramos a vegetação de marismas ou pântanos salgados (figura 3.6), devido à proteção natural que oferecem frente aos processos erosivos e por sua importância biológica. A manutenção desta vegetação é reconhecida pelos moradores que fazem o plantio de mudas de *Spartina sp.* Estes verificaram que as plantas promovem o acúmulo de sedimento em um curto espaço de tempo nas áreas onde antes era percebida a retirada de material.



Figura 3.6 – Proteção natural da costa representada pelas marismas.

As marismas formam habitats costeiros, intermareais, em estuários, lagunas e baías de regiões temperadas e subtropicais, sendo dominadas por vegetação herbácea halófitas providas de estruturas anatômicas e adaptações fisiológicas, que permitem a

estas plantas viver em locais alagados que se encontram submetidos a constantes variações de salinidade (Costa, 1998).

As marismas que ocupam a região entre marés das ilhas e margens da região estuarina da Laguna dos Patos são essencialmente alagadas por águas salobras e ocupadas por plantas halófitas anuais e perenes, bem como por plantas de terras alagáveis por água doce. Existem cerca de 70 espécies de plantas de marisma na região estuarina, sendo comum à dominância de *Spartina alterniflora*, *Scirpus olnei*, *Scirpus maritimus*, *Spartina densiflora* e *Juncus effusus* (Costa 1998).

3.2. Interpretação das fotos aéreas

As imagens obtidas no modo *Red*, *Green* e *Blue* (RGB), ou modo visível, utilizam as três cores para fazer combinações de diferentes intensidades, produzindo as demais cores. Grande porcentagem do espectro visível pode ser representada ao se misturarem as três cores em diferentes proporções e intensidades. Esta combinação utiliza apenas as bandas da porção do visível do EEM e é a que mais se aproxima das cores reais.

A representação natural dos objetos aliada à alta resolução espacial do sistema (*pixel* 0,5 m) e à natureza plana da superfície, torna a interpretação das aerofotos um processo simples de reconhecimento das feições, de fácil interpretação. Basicamente este processo é reconhecido como fotointerpretação monoscópica, onde os alvos são visualizados em duas dimensões (2D).

3.3. Construção de mosaicos.

A figura 3.7 mostra um mosaico da área obtido no *Regeemy* com 04 imagens, totalizando 10 mb de espaço.

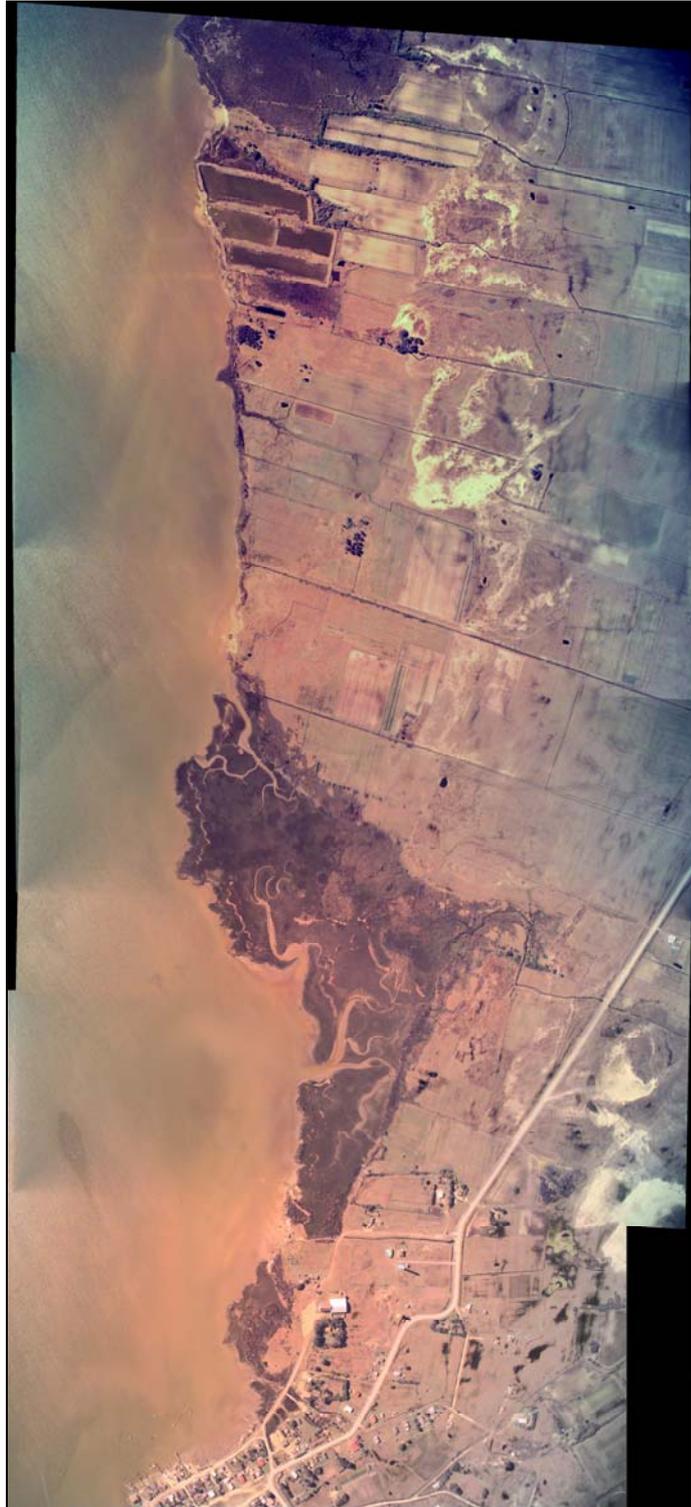


Figura 3.7 – Mosaico de aerofotos da área de estudo utilizando o *Regeemy*.

Devido aos problemas encontrados ao longo do processo de mosaicagem no *Regeemy*, optamos pelo uso do programa *MicroStation*, disponibilizado pela *Bentley*

Power Draft, para a construção do mosaico a fim de obter a visualização de toda a área.

O resultado obtido pode ser observado na figura 3.8.

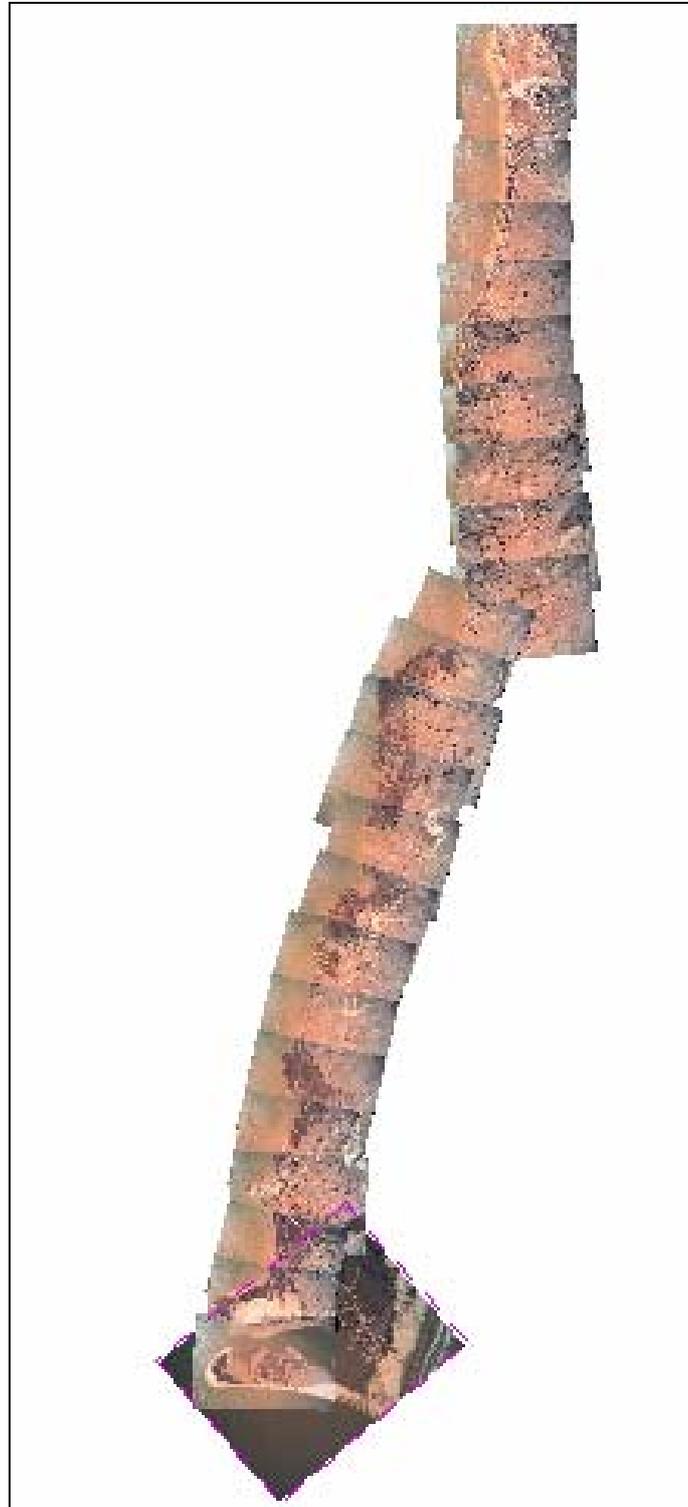


Figura 3.8 – Mosaico das aerofotos da área de estudo obtido no *MicroStation*.

O mosaico final não contemplou parte da estrada da Barra e da região onde se localiza a aglomeração da 5ª Secção da Barra. Para o recobrimento destas áreas, utilizamos um mosaico obtido de imagens áreas digitais, capturadas por outro sistema 35 mm, disponibilizado pela Marinha (Francisco R. R. da Silva, 2004, comunicação pessoal) e uma aerofoto obtida pelo sistema *ADAR* em 2000. Ressaltando que a altura de vôo e a época do ano de tomada destas aerofotos complementares, são diferentes das demais utilizadas neste trabalho.

Não foi possível obter um mosaico georreferenciado da totalidade da área de estudo, portanto, as informações foram digitalizadas foto por foto no MegaGIS. Assim, além dos *shapefiles*, adicionamos as imagens georreferenciadas no *ERDAS* e exportamos para o MegaGIS no formato **.sid**. Foram criados 32 arquivos *raster* para serem trabalhados neste programa.

3.4. Mudanças na linha de costa

As cartas do Exército e da Marinha, bem como a imagem ETM+ Landsat banda 8 foram utilizadas por dois motivos:

1. como mapa base;
2. para representação da margem do canal ao longo do tempo, comparando em termos de mudanças e visualização dos resultados obtidos com os dados das aerofotos.

Para visualizar a linha de costa foi inicialmente criado o projeto **Mosaico.agp**, onde visualizamos todos os *shapefiles* e imagens que compõem o projeto. Todas estas informações da linha de costa foram digitalizadas, mas tendo como base principal de comparação a carta do Exército. Isto permite que o usuário faça comparações entre os

resultados obtidos. As margens da desembocadura da Laguna dos Patos foram digitalizadas sobre a carta do Exército, a carta da Marinha e a imagem Landsat. A linha de costa da área de estudo, foi digitalizada com base nas aerofotos. O produto final, com a sobreposição dos resultados obtidos na digitalização das diferentes imagens, está representado na figura 3.9.

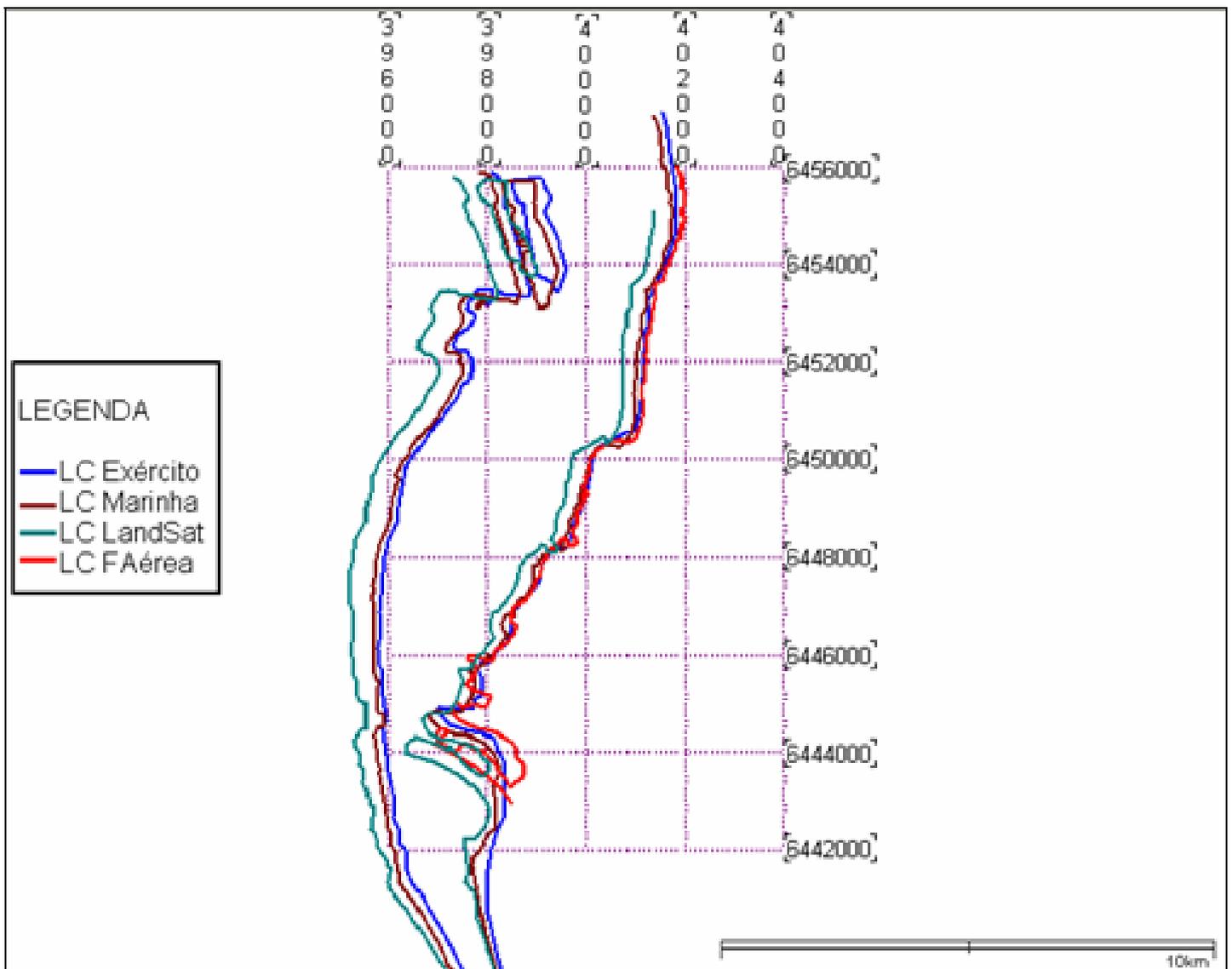


Figura 3.9 – Linha de costa digitalizada no MegaGIS com base nas fotografias aéreas, cartas e imagem Landsat.

Admite-se que as variações da linha de costa observadas podem estar em parte influenciadas por fatores como:

1. diferenças na resolução dos dados *raster*;
2. o georreferenciamento das imagens não foi plenamente satisfatório;
3. diferença no sistema de projeção e no *datum* de origem;
4. aerofotos obtidas com altitude e datas diferentes.

Para a adequada observação da linha de costa, seria necessário produtos com a mesma resolução espacial e com maior quantidade de pontos de controle, para melhor o resultado do georreferenciamento.

3.5. Caracterização do fundo e das feições submersas

A maior fácies encontrada é a arenosa e tem no banco Dona Mariana sua maior representatividade, não havendo condições de depositar sedimentos mais finos (lamas) a não ser nos locais de maior profundidade, tais como o canal principal, áreas protegidas e na saída dos sangradouros, em alguns casos.

Entretanto, chamam a atenção as barras transversais visualizadas nas aerofotos. Os bancos ou barras transversais são uma resposta às correntes produzidas pela refração das ondas e suas interferências (Niedoroda & Tanner, 1970 *apud* Toldo Jr., 1994). Segundo Bruner & Smosna (1989 *apud* Toldo Jr., 1994), estes bancos são o resultado da influência das ondas que induzem os sedimentos a se movimentarem em direção à costa. A presença destes bancos transversais é compatível com a análise do padrão do sistema lagunar e seus estágios resultam de ondas com alturas inferiores a 0,5 m e com incidência paralela à praia (Toldo Jr., 1994).

Na área em estudo estas feições são também encontradas e são importantes por sinalizarem locais com processos erosivos. Outros autores as classificam como dunas submersas, provavelmente devido às suas dimensões. Estas barras apresentam-se transversais à praia com as cristas mais próximas da superfície e com material mais grosseiro e, nas cavas, o brilho mais escuro indica profundidades maiores e provavelmente sedimentos mais finos.

Tais estruturas são visualizadas através de sensoriamento remoto, em particular nas imagens digitais 35 mm, capturadas pelo sistema *ADAR*, conforme descrito por Fontoura & Hartmann (2001).

Na tentativa de explicar tais feições utilizamos a figura 2.5 apresentada no Capítulo 2. As barras observadas têm direção preferencial WNW e SW. Sua formação provavelmente deve estar associada com a deriva litorânea de enchente e/ou de vazante ao longo da margem. Procedeu-se a coleta de material de fundo das cristas e das cavas e observações da profundidade local na tentativa de caracterizar a dinâmica sedimentar.

As amostras de sedimentos (tabela 3.1) indicam o predomínio de areia fina (AF), seguido de areia média (AM), com exceção das amostras E5, E7 e E9, coletadas das cavas, onde aumenta a areia muito fina (AMF). Somente nestas amostras existe ocorrência de silte e argila (lama), o que se deve ao aporte de material fino transportado pela desembocadura do sangradouro existente nas proximidades. A alta quantidade de grãos (G) da amostra E2 (cava) representa concentrações de conchas, provavelmente um banco. Em geral, os maiores tamanhos de grão são encontrados nas cristas das barras, lugar de maior dinâmica.

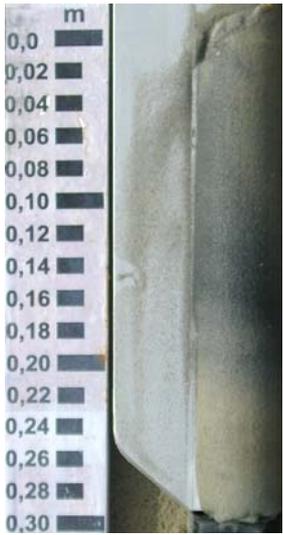
Tabela 3.1 – Dados sedimentológicos das amostragens.

AMOSTRANO ME	POSIÇÃO UTM	PROF. (M)	GRANULOMETRIA						
			G	AMG	AG	AM	AF	AMF	LAMA
E	E 401865.433 N 6455186.804	0,39	-	-	-	23,598	74,439	1,962	-
E1	E 401875.844 N 6455249.726	0,24	0,223	-	-	30,940	65,989	2,846	-
E2	E 401869.869 N 6455216.410	0,35	27,798	0,748	0,823	8,576	57,666	4,388	-
E3	E 401863.681 N 6455205.264	0,19	0,049	0,099	-	30,208	67,074	3,218	-
E4	E 401867.326 N 6455153.564	0,03	0,174	0,125	0,125	17,518	79,192	2,865	-
E5	E 401869.274 N 6455114.781	0,39	-	-	0,033	2,371	80,039	15,283	2,273
E6	E 401866.233 N 6455103.666	0,11	0,098	0,172	-	5,272	88,303	6,155	-
E7	E 401863.281 N 6455083.313	0,43	-	-	-	3,023	80,657	15,669	0,650
E8	E 401866.500 N 6455075.953	0,05	-	0,125	-	23,441	74,538	1,895	-
E9	E 401870.110 N 6455027.948	0,45	-	-	0,033	3,227	74,739	18,057	3,944
ET 1 Topo Meio Base	E 401856.358 N 6455225.504	0,15	- - -	0,172 - -	0,591 0,564 0,195	39,106 25,190 37,283	59,165 70,654 60,463	0,962 1,761 0,946	- 1,827 -
ET 2 Topo Base	E 401886.117 N6455240.571	0,40	0,079 1,016	- 0,222	0,396 0,272	38,110 24,045	59,706 71,541	1,706 2,900	- -

Os testemunhos ET1 e ET2 foram realizados com uma lâmina d'água de 0,15 m (crista) e 0,40 m (cava) respectivamente. Apresentaram os maiores valores na fração areia fina, sendo que a fração lama (silte e argila) foi observada somente no testemunho ET1 no meio. No topo deste testemunho, percebemos a ocorrência de restos de conchas tamanho areia 0,1726 %. No ET2 foram encontradas pedaços de conchas (grãos) com pequena quantidade 0,079 % no topo, aumentado na base para 1,016 %. Também a predominância é de areia fina. A ocorrência de biodetrito pode representar um depósito, localizado na cava. Neste testemunho não foram encontrados sedimentos finos. Para caracterizar a dinâmica da sedimentação e comportamento dos bancos transversais seria necessário a realização de outros testemunhos. Isto não foi feito, pois a intenção era de

apenas descrevê-los. A figura 3.10 (A – ET1 e B – ET2) mostram os testemunhos com uma breve descrição dos mesmos.

(A - ET 1)

ET 1	Cor (código)	Composição
	Topo - 10YR6/2	AF (com restos conchas)
	Meio - 10YR4/2	AF (lama)
	Fundo - 10YR7/4	AF

(B - ET 2)

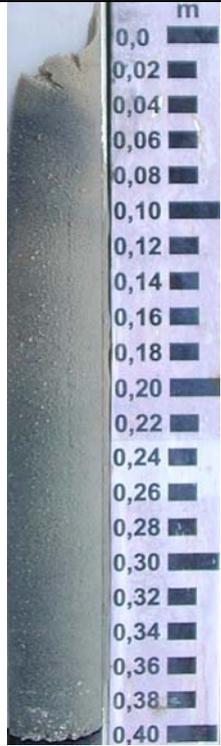
ET 2	Cor (código)	Composição
	Topo - 10YR7/4	AF (pedaços de conchas)
	Fundo - 10YR4/2	AF (com pedaços de conchas)

Figura 3.10 – Testemunhos retirados da crista (A) e da cava (B) do banco arenoso.

3.6. Marismas

Tem sido observada uma diminuição gradativa na área das marismas do estuário da Laguna dos Patos. Fatores como o aumento populacional, a ocupação das margens do estuário, a constante expansão portuária e, mais recentemente, a construção de viveiros de cultivos, são ameaças crescentes às marismas remanescentes do estuário (Nogueira, 2003).

No mapa das marismas, denominado **Marismas.shp** (figura 3.11), obtido com base no que foi visualizado nas fotografias aéreas, ficou definida a área total das marismas, além de estimar cada área isoladamente. Os dados obtidos são observados na

tabela 3.2, mas cabe ressaltar que os valores obtidos não são 100% exatos, pois dependem da interpretação visual e do correto georreferenciamento das fotografias aéreas, pois os erros nesta etapa podem aumentar a distorção nas imagens.

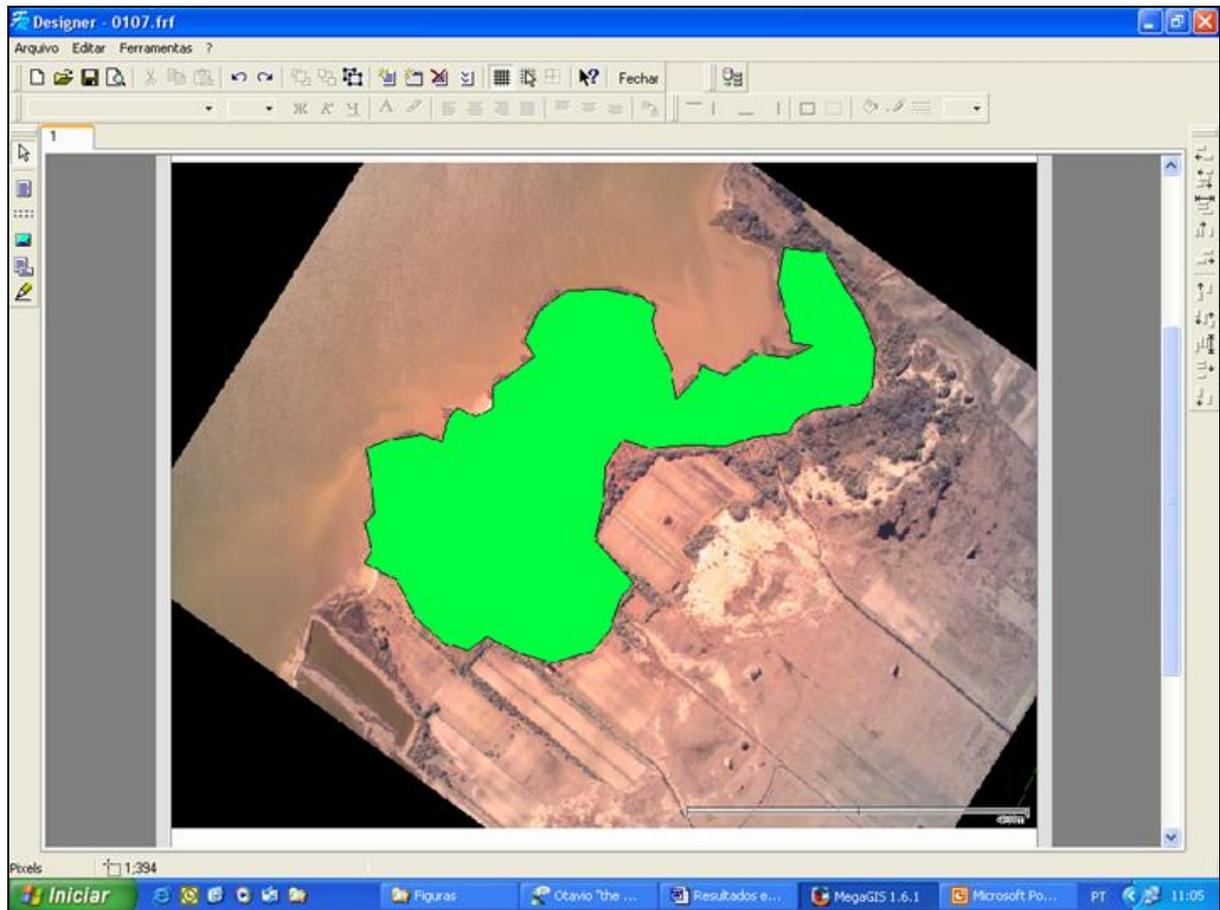


Figura 3.11 – Área da marisma definida como uma camada no MegaGIS.

Tabela 3.2 – Área das marismas identificadas no MegaGIS.

MARISMA N°	ÁREA (HA)
01	45,81
02	17,67
03	24,60
04	1,69
05	12,97
06	10,65
Total	113,39

3.7. Elaboração do SIG-MECRG/SJN

O programa MegaGIS foi desenvolvido pela ITGIS e é um programa de geoprocessamento vetorial, criado para realizar as principais funcionalidades de um programa de geoprocessamento. Traz vantagens para os usuários de *GPS*, pois disponibiliza ferramentas para *download* de dados, conversão automática para o formato *shapefile* e edição dos mesmos.

O MegaGIS não é um programa de tratamento de imagens, portanto toda a informação deve ser disponibilizada pronta, isto é, georreferenciada. Ele utiliza o modelo *raster* como simples base para a extração da informação. Todas as informações físicas definidas no programa foram disponibilizadas com base nas cartas e imagens georreferenciadas da área.

O MegaGIS é um programa que permite que todos os *shapefiles* e todas as imagens sejam acionadas no mesmo projeto, o que é denominado **Tudo no projeto**. Isto facilita muito a consulta, pois permite que o usuário pesquise nos *shapefiles* e nas imagens de acordo com a sua necessidade. O programa disponibiliza ferramentas que permitem digitalizar sobre os dados *raster*, procedimento adotado em todo o trabalho. Apesar de não representar um CAD, as poucas ferramentas disponíveis permitem a digitalização dos atributos com um mínimo de conforto.

3.7.1. Metodologia de implantação do SIG-MECRG/SJN utilizando o MegaGIS

O programa foi utilizado para desenvolver o SIG-MECRG/SJN, por permitir uma série de facilidades. A seqüência para o desenvolvimento deste projeto SIG é mostrada nos itens a seguir.

3.7.2. Projeto Mosaico.agp

O MegaGIS necessita inicialmente da definição do projeto, que foi denominado como **Mosaico.agp**, onde todas as informações introduzidas no sistema são armazenadas e passíveis de serem consultadas.

Após a criação dos *shapefiles* que compõem o projeto, configuramos os atributos que foram inseridos no mesmo. As consultas ao banco de dados podem ser feitas pelo usuário a qualquer hora, bem como alteradas ou excluídas. Torna-se possível consultar as informações registradas em cada desenho (construídos por linhas, pontos ou polígonos) que foi sendo elaborado nos *shapefiles*.

3.7.2.1. Leitura das imagens georreferenciadas

A informação base para o SIG-MECRG/SJN são as aerofotos capturadas em julho 2003. As informações somente podem ser utilizadas pelo sistema após serem registradas num sistema de coordenadas e com um *datum* definido *a priori*. Utilizamos o programa *ERDAS* com Projeção UTM, Esferóide WGS 84, *Datum* WGS 84, Zona UTM 22 Sul. O sistema recalcula para o sistema brasileiro SAD 69 utilizado pelo IBGE. Os procedimentos para o georreferenciamento foram descritos anteriormente na metodologia.

3.7.2.2 Definição dos *shapefiles*

Para o armazenamento dos dados no MegaGIS, são criados níveis ou camadas no formato **.shp**, a camada que está no topo da **Guia de mapas**, é a ativa e a que pode ser alterada. Os níveis de informações criamos (arquivos vetoriais) foram: **Exército.shp**, **Marinha.shp**, **Landetm8.shp**, **Linha de costa.shp**, **Hidrografia.shp**, **Marismas.shp**, **Modificações antrópicas.shp**, **Residências.shp**, **Tanques de**

cultivo.shp, **Dunas.shp**, **Feições submersas.shp**, **Propriedades.shp**, **Vias de acesso.shp** e **Grid.shp**, associando-os com as informações pertinentes. Outros *shapefiles* podem ser criados e/ou alterados e acessados a qualquer momento, podendo ser combinados com os arquivos *raster*.

Durante o processo de criação do *shapefile*, determinamos se os desenhos serão compostos de pontos, linhas ou polígonos, além da definição dos seus atributos. Cada atributo tem que ter nome, tipo (string, numérico, data ou booleano) e tamanho. Estes atributos podem ser modificados ao longo do trabalho. Como exemplo, no campo **tamanho** é determinado 10, mas, ao longo da pesquisa, verifica-se que este espaço não é suficiente para inserir a informação, bastando ao usuário acessar **Alterar camada** no menu **Camadas** e corrigir o problema, aumentando o espaço. O nome, o tipo de desenho e a localização do *shapefile* não podem ser modificados depois de criados.

3.7.2.3. Consultas no MegaGIS

Após a construção do *shapefile* com seus atributos, podemos criar as consultas de acordo com o que queremos destacar (por exemplo, o número total de residências de alvenaria ou quantos estabelecimentos comerciais existem) e quantas consultas forem necessárias.

O MegaGIS possibilita consultar todos os dados inseridos nos *shapefiles* desenhados no projeto. O programa oferece 04 tipos de consultas: texto, cores únicas, cores graduadas e relacional.

As consultas feitas no formato **texto** são subdivididas em relação ao **tipo de retorno**, podendo ser **rótulo de texto** (figura 3.12) e **nova tela com dados** (figura 3.13). A diferença nos tipos de retorno está na escolha da quantidade de atributos do *shapefile* que serão pesquisados, se for apenas um atributo, será rótulo de texto, se for

mais de um, automaticamente o campo muda para a opção nova tela com dados. Na figura 3.12 foi consultada o tipo de renda da residência, que é mostrado ao clicar no polígono correspondente, no caso a resposta é aposentado. Já na figura 3.13, ao clicar na edificação, aparece um quadro com todas as informações da residência, previamente selecionadas.

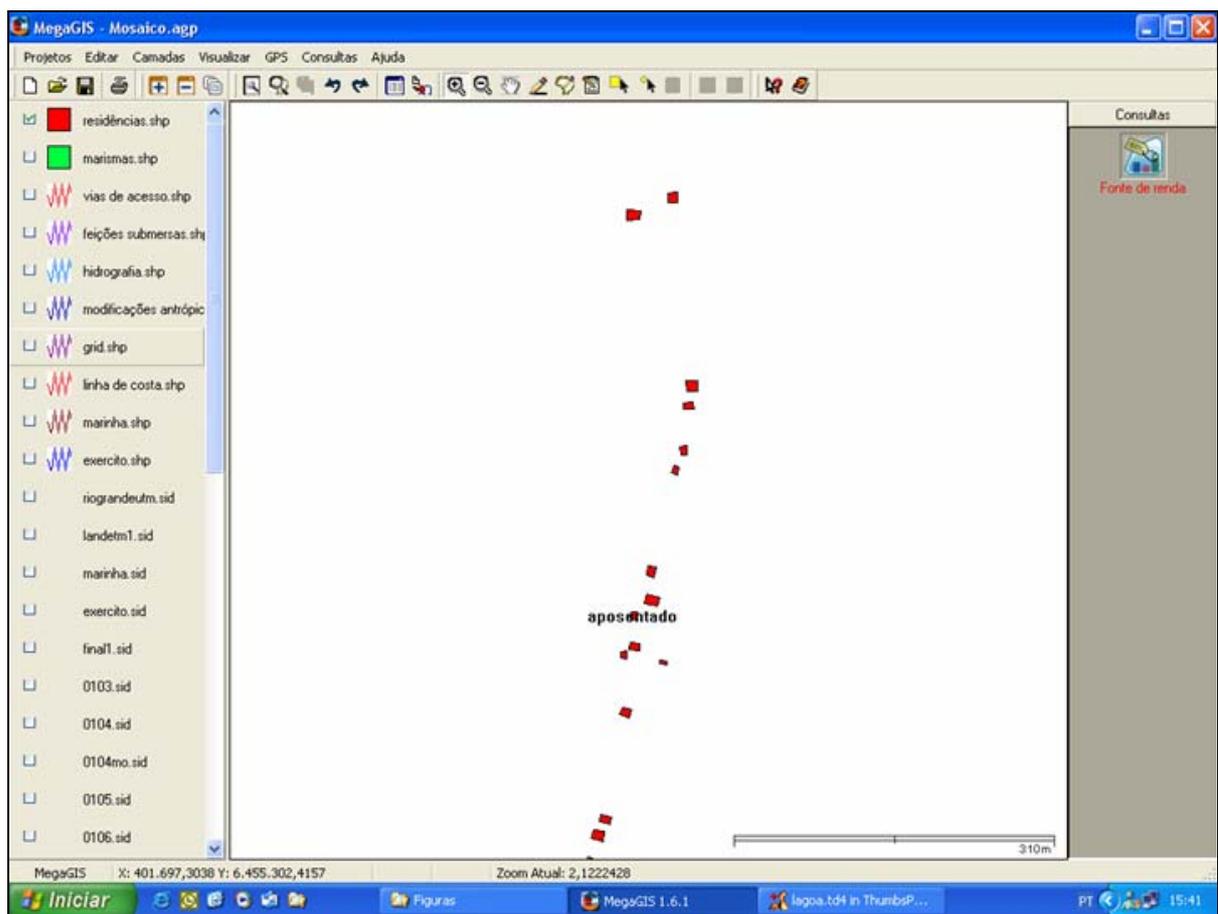


Figura 3.12 – Formato de consulta texto subdividida em rótulo de texto.

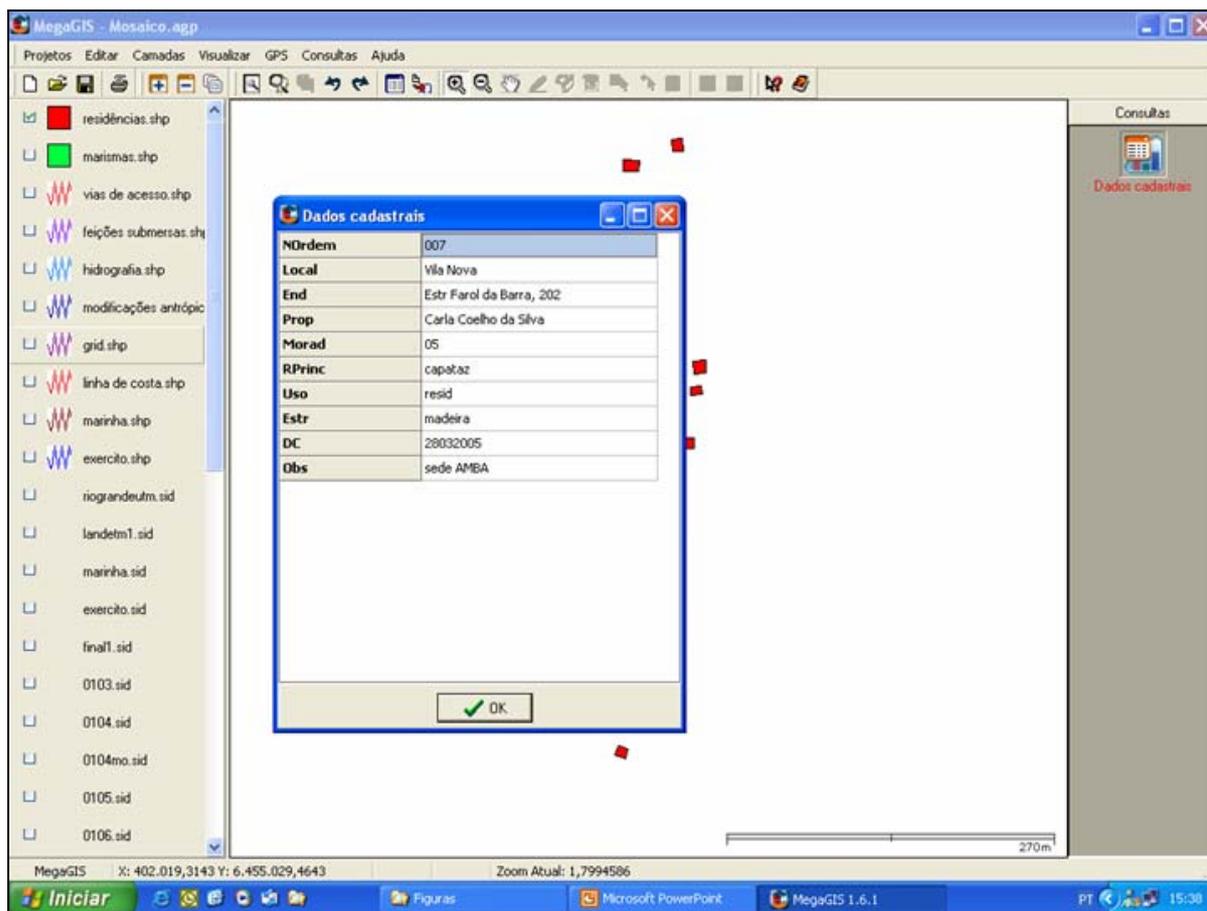


Figura 3.13 – Formato de consulta texto subdividida em nova tela com dados.

No formato **cores únicas**, podemos obter gráficos dos dados inseridos nos atributos nas seguintes formas: barras verticais (figura 3.14), barras horizontais (figura 3.15) e pizza (figura 3.16). Permitindo ao usuário escolher o tipo que melhor ilustre a informação consultada, sendo que a legenda é formatada automaticamente e de modo adequado. Nos exemplos das figuras 3.14, 3.15 e 3.16, foi pesquisado as dimensões dos sangradouros.

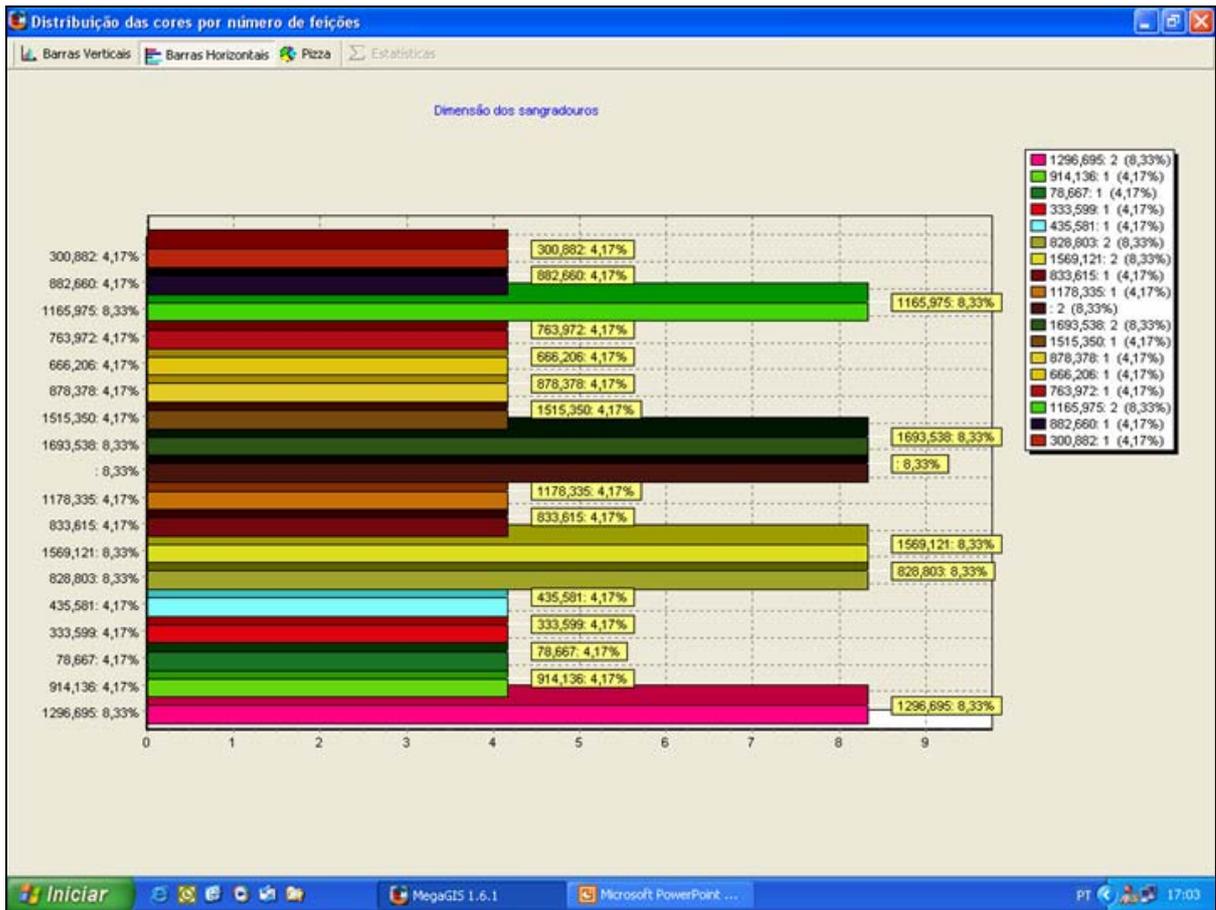


Figura 3.14 – Gráfico de barras horizontais obtido no modo de consulta cores únicas.

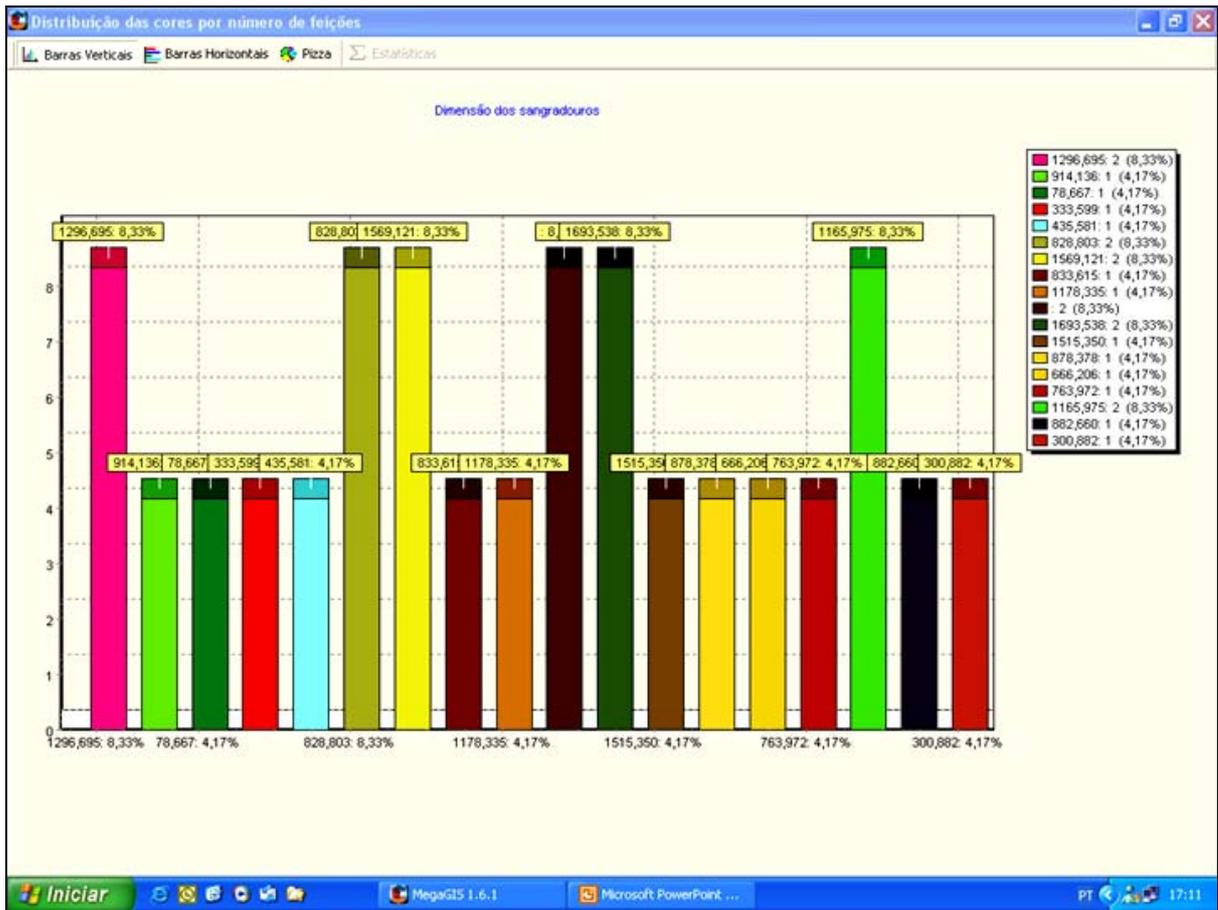


Figura 3.15 – Gráfico de barras verticais obtido no modo de consulta cores únicas.

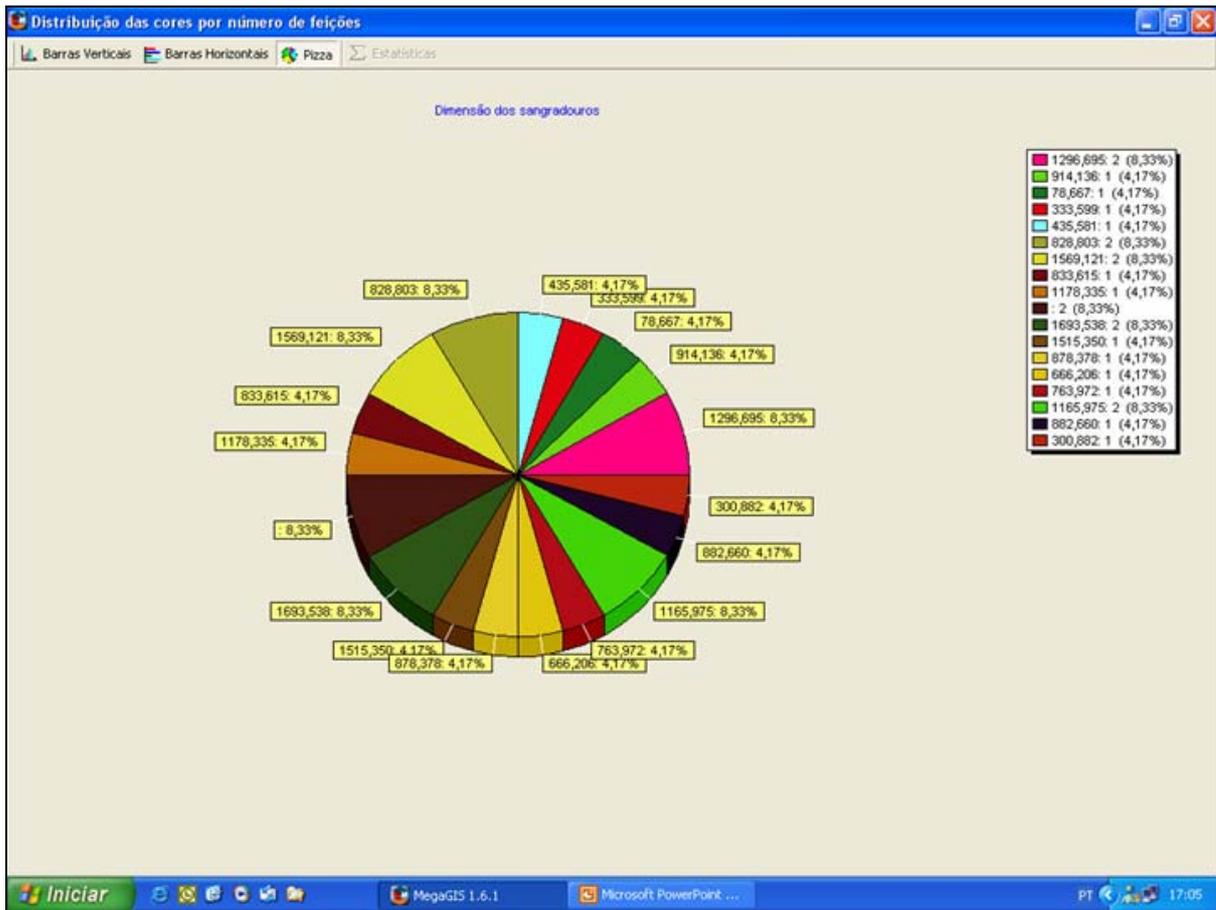


Figura 3.16 – Gráfico de pizza obtido no modo de consulta cores únicas.

O formato **cores graduadas** reflete em cores níveis diferentes de um campo com valores numéricos não discretos (população, área de um município, etc.). Este tipo de consulta não pode ser visualizado neste trabalho, pois necessita que, ao iniciar a construção da estrutura da camada, seja escolhida a opção **numérico** no campo **tipo**. Neste trabalho, todos os dados dos *shapefiles* foram selecionados com o tipo **string**. Para exemplificar este formato selecionamos o exemplo oferecido no **Ajuda** do MegaGIS (figura 3.17).

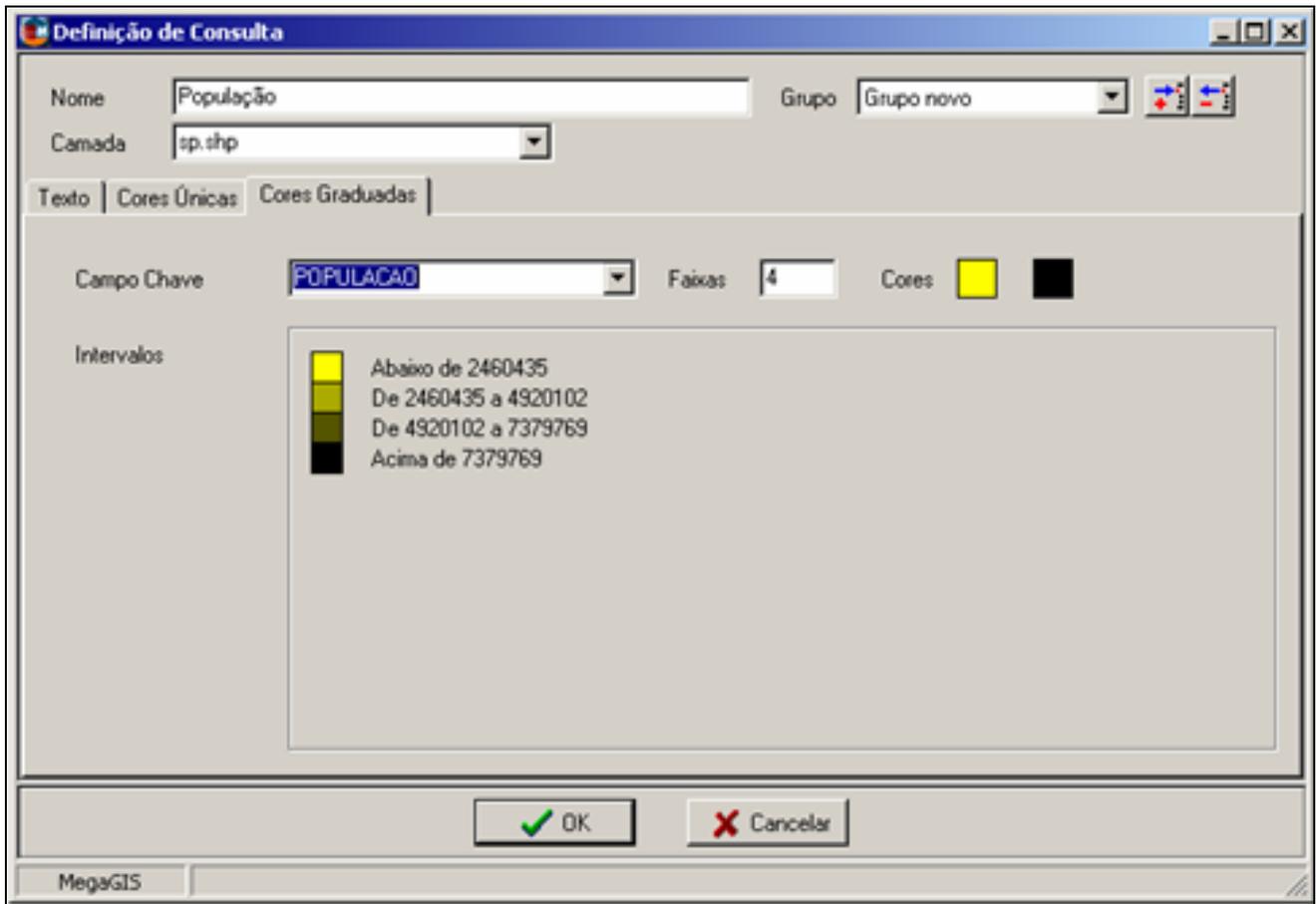


Figura 3.17 – Exemplo do MegaGIS para consultas graduadas.

O formato **relacional** (figura 3.18) é o que permite criar equações para seleccionar os dados. Podemos formular uma expressão que selecione apenas os arquivos vetoriais que nos interesse, sendo uma seqüência < campo > < símbolo > < valor >. Por exemplo, podemos seleccionar apenas as áreas de marisma que tenham tamanho inferior a 20 ha, assim podemos escolher < **Área** > < < > < **20** >. Todas as marismas que tenham área menor do que 20 ha ficarão seleccionadas com uma outra cor.

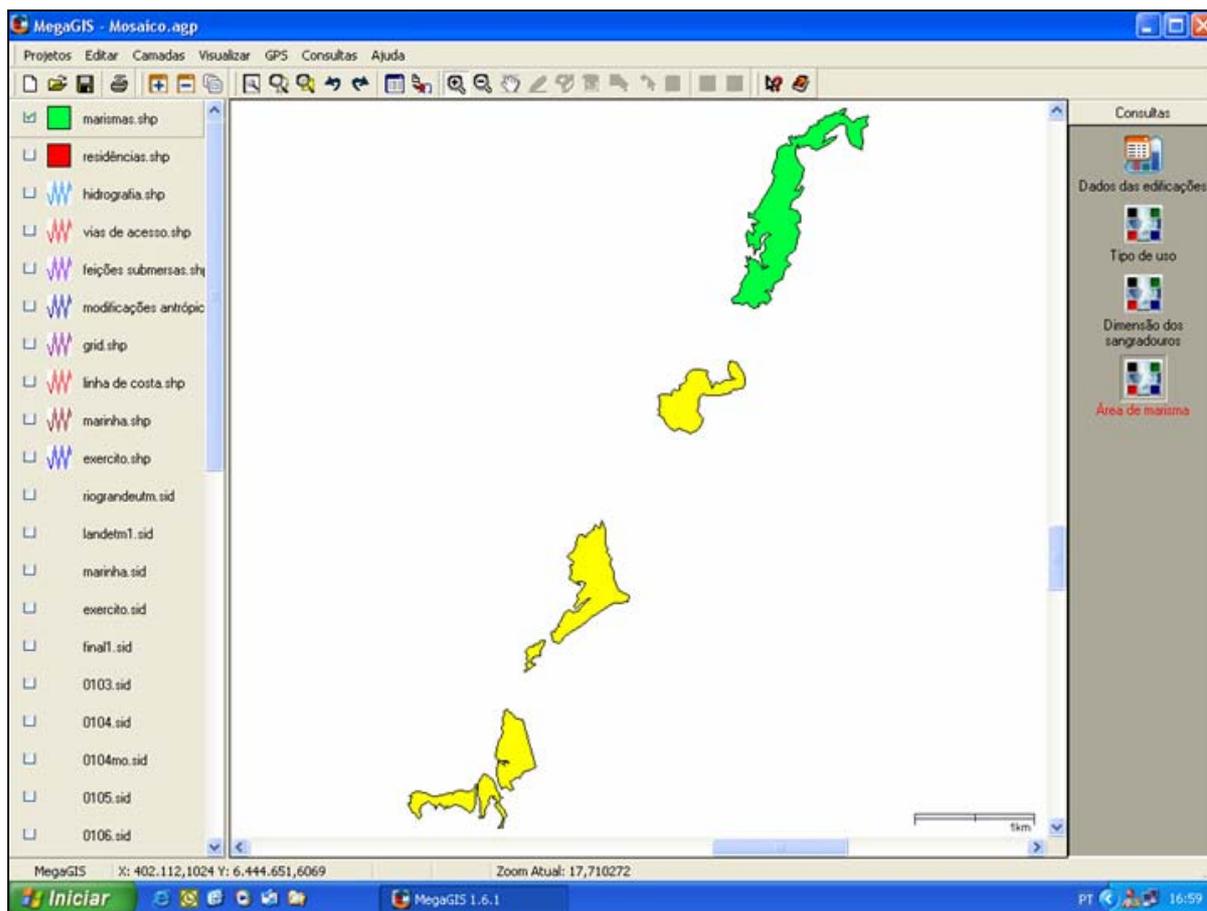


Figura 3.18 – Formato de consulta relacional.

Além da construção dos gráficos, o programa permite exportar os dados para o programa *Excel*, onde os gráficos podem ser editados de acordo com o interesse de quem faz a consulta. Para exemplificar, foram feitos os seguintes gráficos: área das marismas (figura 3.19), extensão dos sangradouros (figura 3.20) e extensão e direção das barras transversais (figura 3.21).

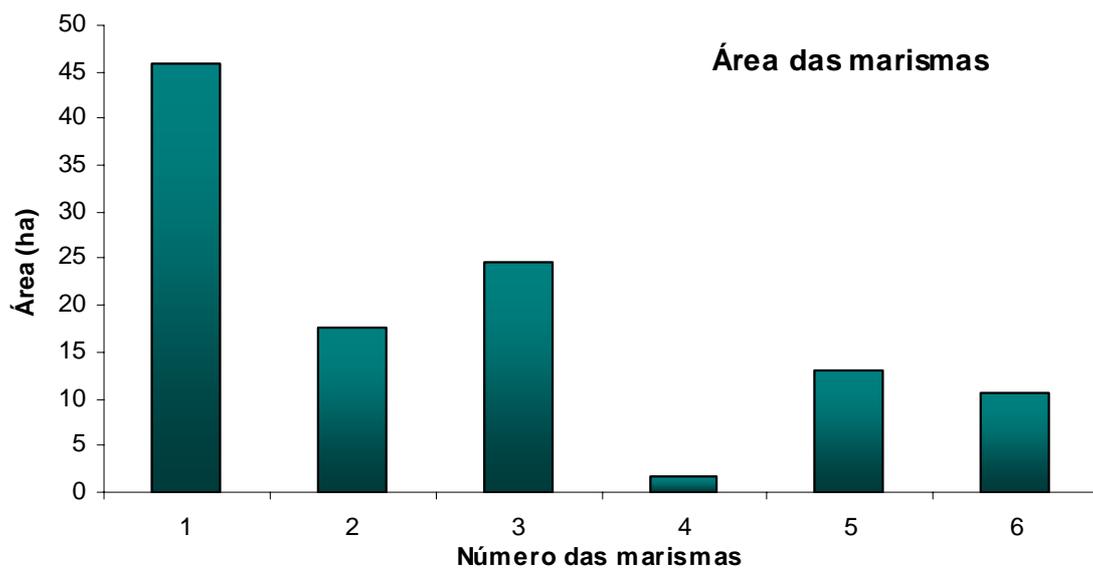


Figura 3.19 – Área das marismas em hectares.

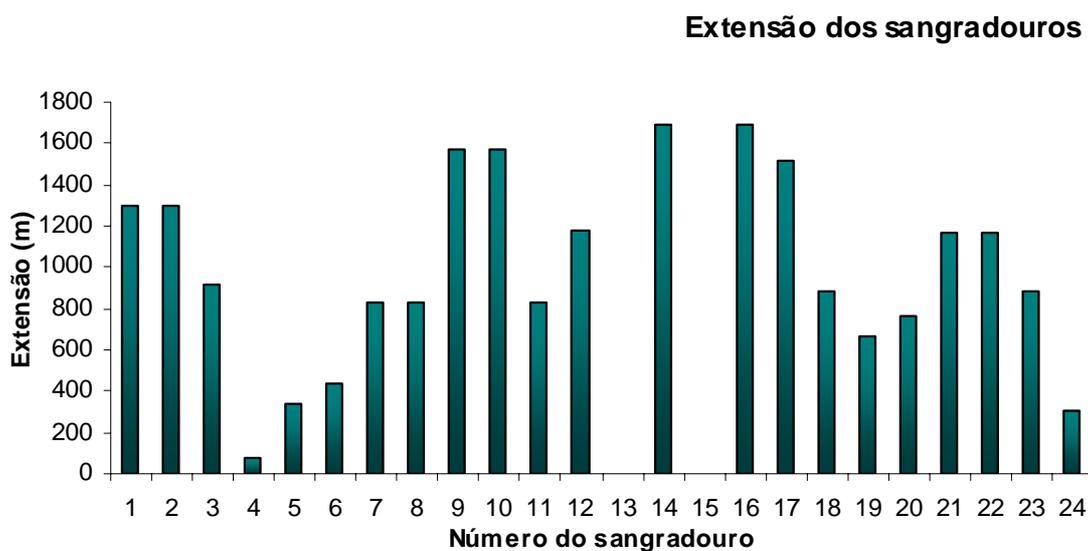


Figura 3.20 – Extensão dos sangradouros, a partir da estrada.

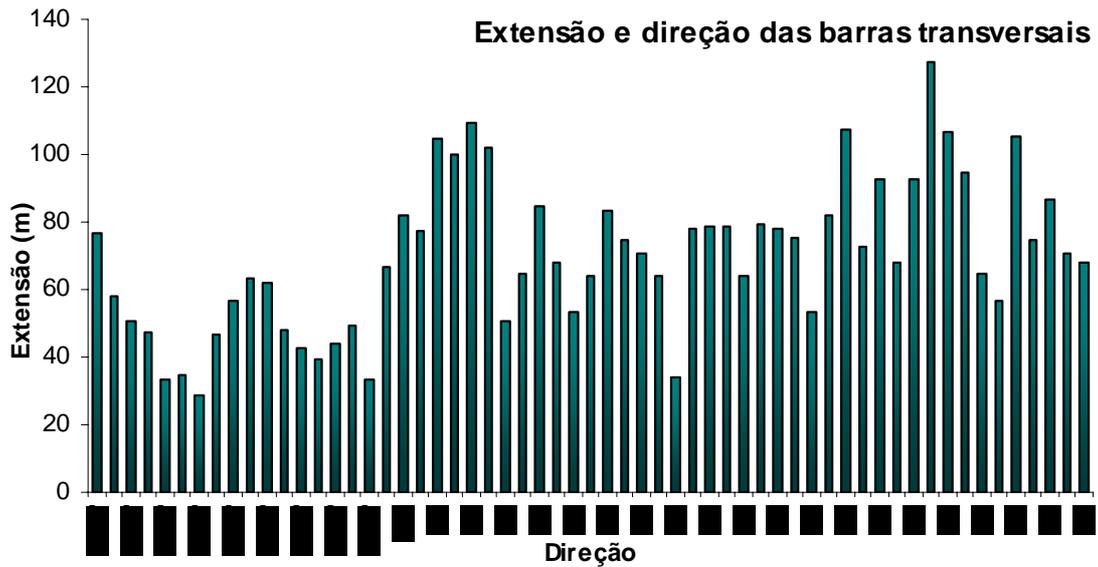


Figura 3.21 – Direção e extensão das barras transversais.

Além de todos os tipos de consultas oferecidos pelo MegaGIS, podemos formar grupos de consultas, agrupando as consultas de acordo com a semelhança dos assuntos relacionados.

3.8. Levantamento sócioeconômico da área

Quatro áreas principais retêm a maioria dos moradores, conhecidas também como vilas de pescadores (figura 3.22), onde a maioria está localizada em áreas de marinha sem situação fundiária regularizada. Existem alguns serviços públicos tais como: energia elétrica, escolas, ônibus, igrejas, calçamento da via principal que liga as vilas, coleta de lixo, etc.

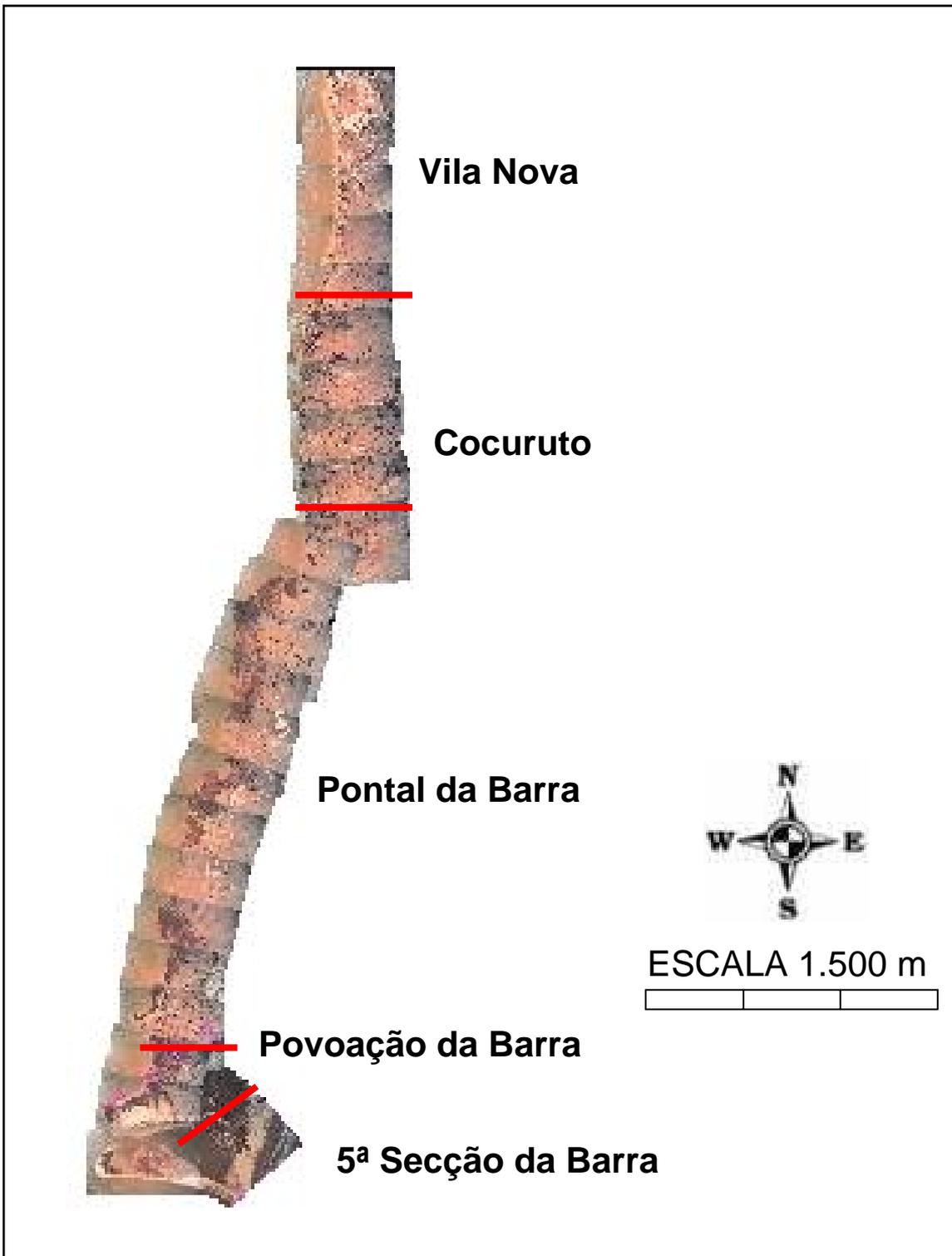


Figura 3.22 – Mosaico da área mostrando a divisão das vilas segundo moradores.

De acordo com os dados das entrevistas, a região possui 01 Pastoral da Criança, 02 igrejas, 02 escolas, 01 grêmio recreativo (G. E. Cocuruto), 01 camping, 04 estaleiros

(sendo 01 abandonado), 10 bares (sendo 02 abandonados) e 01 serraria. Entre os serviços de profissionais liberais, encontramos 01 cabeleireiro, 01 eletricista, 01 carpinteiro e 01 oficina mecânica. No Anexo 02, estão todas as informações obtidas nas entrevistas.

Nas tabelas 3.3 e 3.4, temos o número de residências divididas por estrutura e por uso. Estes dados foram obtidos através das entrevistas realizadas com os moradores da região.

Tabela 3.3 – Número de residências separadas por estrutura.

ESTRUTURA	QUANTIDADE
Alvenaria	227
Madeira	091
Metálica	004
Mista	099
Total	421

Tabela 3.4 – Número de residências separadas por tipo de uso.

USO	QUANTIDADE
Comercial	006
Ensino	002
Residencial	386
Veraneio	005
Sem uso	004
Total	421

Os moradores entrevistados declararam sua principal fonte de renda (tabela 3.5), sendo considerada somente a renda principal, pois na maioria das residências a subsistência da família é mantida através de mais de uma atividade.

Tabela 3.5 – Principal fonte de renda das residências.

FONTE DE RENDA	QUANTIDADE
Acompanhante	001
Advogado	001
Agricultor	015
Aposentado	069
Armador	001
Autônomo	007
Capataz	001
Comerciante	010
Construtor de barcos	003
Diarista	001
Empresária	001
Funcionário em estaleiro	001
Funcionário privado	003
Marinheiro	002
Marítimo	001
Micro empresário	002
Militar	001
Pedreiro	001
Pensionista	011
Pescador	201
Policia militar	001
Professora	002
Vendedor	001
Vigilante	002
Não informado	082
Total	421

3.8.1. *Shapefile* Residências.shp

Ao criarmos o *shapefile*, configuramos os atributos que serão inseridos no mesmo. Por exemplo, no *shapefile* **Residências.shp**, foram inseridos os atributos apresentados na tabela 3.6:

Tabela 3.6 – Estrutura básica do *shapefile* **Residências.shp**.

ATRIBUTO	DENOMINAÇÃO
NOrdem	Número atribuído a cada edificação
Local	Nome da vila
End	Endereço
Npropri	Nome proprietário
RPrinc	Principal fonte de renda
Constr	Tipo de construção
Uso	Uso da residência
Mor	Número de moradores
DC	Data de coleta dos dados
Obs	Observações

Este estudo teve problemas na criação do *shapefile* **Residências.shp**, devido ao não recobrimento de parte da estrada ocorrido no levantamento aéreo. Como a estrada principal foi escolhida como limite da área de estudo e não pode ser visualizada em algumas fotografias aéreas, ficamos impedidos de incluir as residências (cerca de 30) existentes nestas fotografias. Portanto, o número total de residências incluídas no *shapefile*, não corresponde ao número total de residências entrevistadas.

3.9. Produto final com todas as feições mapeadas

A estrada foi digitalizada sobre as fotografias aéreas. Além destes, foram mapeadas a hidrografia e as modificações antrópicas. Após a digitalização de todos os *layers*, podemos sobrepô-los de acordo com o objetivo que se tenha. A figura 3.23 permite visualizar o produto obtido com a sobreposição de todos os arquivos vetoriais com as fotografias aéreas.

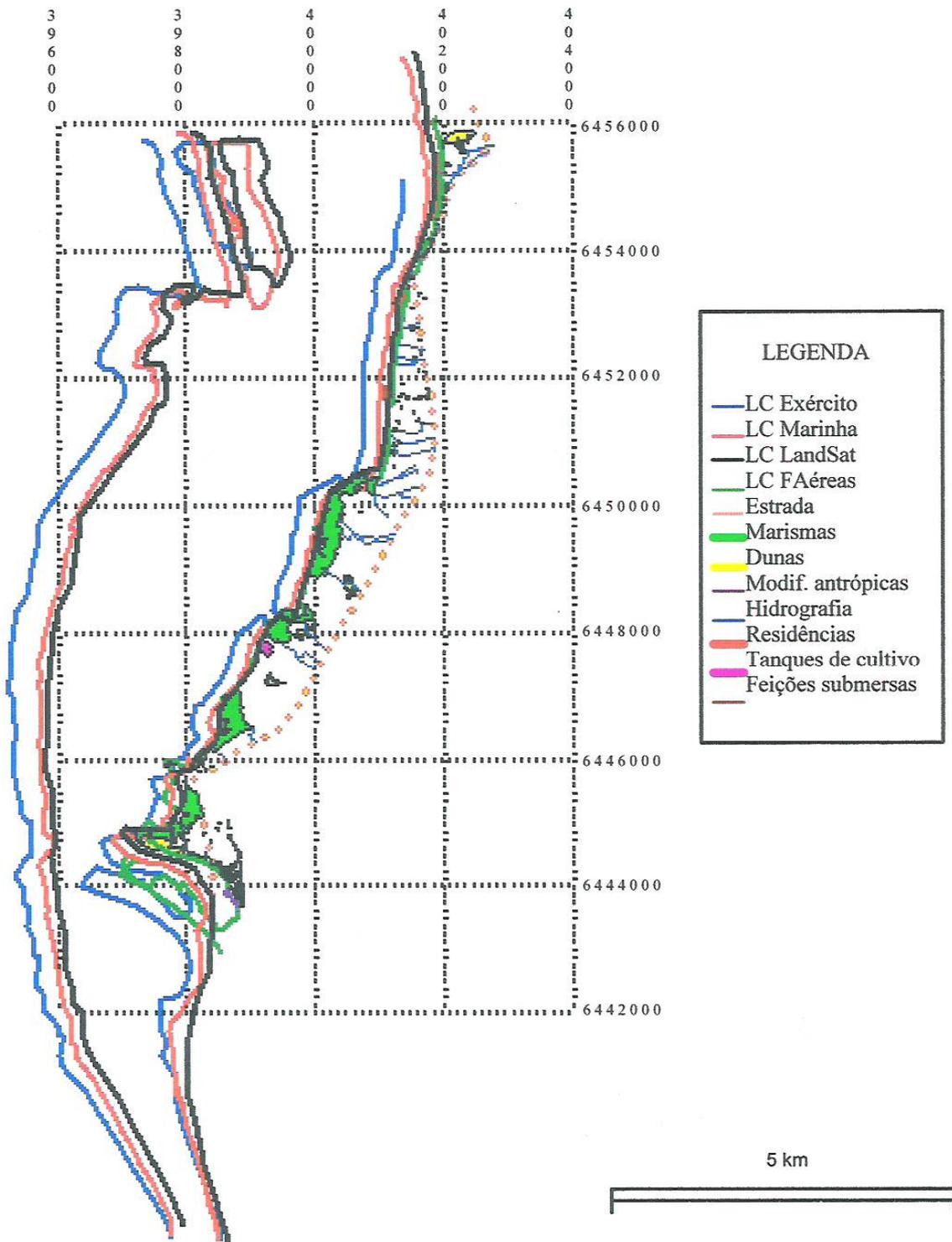


Figura 3.23 - Produto final obtido com a inserção de todos shapefiles construídos.

4. CONCLUSÕES

Após a construção do SIG-MECRG/SJN, podemos concluir que os objetivos propostos nesta pesquisa foram alcançados. As principais conclusões de modo geral são:

1. As informações da área de estudo, proporcionadas pelo Sensoriamento Remoto orbital e aerotransportado, foram adequadas para a caracterização, observação e entendimento das feições emersas e submersas;

2. A técnica de geoprocessamento se mostrou eficaz para descrever e analisar os parâmetros que podem ser medidos pelo Sensoriamento Remoto;

3. Tendo em vista a utilidade e o leque de perspectivas, possibilidades e opções, concluímos que o Sensoriamento Remoto e o Geoprocessamento são ferramentas de grande valor nos estudos dos ecossistemas e em qualquer área de aplicação espaço temporal.

Com relação ao uso do Sensoriamento Remoto, as principais conclusões desta pesquisa podem ser resumidas da seguinte forma:

1. O emprego das aerofotos 35 mm se mostrou como um recurso adequado para a identificação e restituição das características ambientais da área. A interpretação das aerofotos deixou claro o intenso uso da área, sendo os mais importantes: agrícola (cebola, aveia, arroz, etc.), pecuária, pesca e implantação de áreas para cultivo de crustáceos. Permitindo o reconhecimento de outros aspectos relacionados com a erosão e proteção da costa;

2. A área de estudo ficou restringida entre a estrada e o canal, devido ao grande número de informações proporcionadas pela alta resolução espacial do sistema *ADAR*;

3. Devido ao tamanho do arquivo de cada aerofoto (18 mb) e do número total de aerofotos (28), tornou-se inviável o uso do programa *Regeemy* que, entretanto, produz bons resultados para mosaicos menores (4 aerofotos), sendo excelente para dados orbitais;

4. Verificou-se que as fotografias aéreas de pequeno formato são muito atrativas para o uso em SIGs urbano e rural, devido ao seu baixo custo e precisão compatível com as necessidades, podendo ser utilizadas como alternativa para a atualização cadastral;

5. As imagens aéreas de pequeno formato são importantes ferramentas para reconhecer e localizar as barras transversais que se desenvolvem transversais à praia (60° em relação ao norte verdadeiro), mostrando que este padrão se repete em outros lugares da região estuarina, indicando processos erosivos em andamento;

6. As amostras de sedimentos indicam o predomínio de areia fina, seguido de areia média, com exceção das amostras E5, E7 e E9, coletadas das cavas, onde aumenta a areia muito fina, concordando com os mapas sedimentológicos existentes. As pequenas concentrações de material fino estão associadas com a desembocadura dos sangradouros.

Com relação à construção e implementação do SIG-MECRG/SJN podemos concluir o seguinte:

1. O programa MegaGIS, utilizado na construção do SIG-MECRG/SJN, foi empregado com sucesso e, apesar de algumas dificuldades, constatou-se a facilidade de implementação e sua utilidade ao que foi proposto;

2. A criação dos *shapefiles*, associados aos dados pertinentes e à estrutura básica de um SIG, torna a informação pronta e disponível para consultas (ou grupo de consultas) ou para ser visualizada como mapa, onde todos os *shapefiles* estão representados;

3. O SIG-MECRG/SJN permitiu trabalhar com várias informações ao mesmo tempo e, através da sua integração, permite a difusão dos resultados ao público em geral.

Recomendações para futuros estudos da área

A possibilidade de expansão do complexo portuário para a margem esquerda do Canal do Rio Grande deve ser analisada cuidadosamente devido à fragilidade do ambiente. O SIG criado neste trabalho pode servir de base para estudos futuros a respeito dos impactos causados pelo uso portuário, podendo alterar e atualizar os tópicos abordados, fazendo com que este SIG sirva de ferramenta para o reconhecimento da área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AREJANO, T. (coord.) 2004. Termo de referência para elaboração do estudo ambiental para projeto de reativação do atracadouro de São José do Norte e operação do serviço de travessia de balsas do Canal do Rio Grande. Rio Grande, 87p.

ASMUS, H.E. & PORTO, R. 1972. Classificação das bacias sedimentares brasileiras segundo a tectônica de placas. *In: Congresso Brasileiro de Geologia*, 26, Belém. Sociedade Brasileira de Geologia, *Anais*, 2: 67-90.

BARBOSA, T. 2003. Variação da linha de costa na margem oeste do Canal do Norte, estuário da Laguna dos Patos, RS – Brasil, aspectos geo-ambientais e evolução histórica. Dissertação, FURG, Rio Grande, 79p.

BENTO, C.A. 2002. Aspectos geomorfológicos e uso do solo do Arroio Senandes, RG/RS. Trabalho de Conclusão, FURG, Rio Grande, 18p.

CALLIARI, L.J. 1980. Aspectos sedimentológicos e ambientais na região estuarial da Lagoa dos Patos. Dissertação, IG/UFRGS, Porto Alegre, 190p.

CÂMARA, G.; CASANOVA, M.C.; HEMERLY, A.; MEDEIROS, C.M.B.M. & MAGALHÃES, G.C. 1997. Anatomia de sistemas de informação geográfica. SAGRES, Curitiba.

CÂMARA, G. 2005. Representação computacional de dados geográficos. *In: Casanova, M.C. et al (orgs.). Banco de dados geográficos. Curitiba: MundoGEO*, p. 12-52.

CASTRO, J.F.M. 1998. Mapa morfodinâmico: uma abordagem metodológica de uso de sistema de informação geográfica (SIG). *Geociências*, São Paulo, 17(1): 161-185.

CLOSS, D. 1970. Estratigrafia da Bacia de Pelotas, RS. *Iheringia, Geologia*, 3: 3-76.

Costa, C.S.B. 1998. A função das marismas na qualidade ambiental costeira. Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. 02-07/04/1998. Volume 5. Publicação ACIESP nº 104. São Paulo, ACIESP, p. 162-172.

DIEGUES, A.C.S. 2002. Sea tenure, traditional knowledge and management among brazilian artisanal fisherman. NUPAUB, Research Center on Population and Wetland, 58p.

DISPERATI, A.A. 1991. Obtenção e uso de fotografias aéreas de pequeno formato. Curitiba, UFPR/FUPEF, 290p.

EMERGE. 2000. Introducing the Emerge Digital Sensor System. Direct Digital Imagery, 800 Federal Street Suite 200, Andover, MA 01810. www.emergeweb.com

FARINA, F.C.1999. Aplicação de técnicas de geoprocessamento no estudo de uma parcela do espaço urbano da cidade do Rio Grande – RS. Trabalho de Conclusão, FURG, Rio Grande, 30p.

FEDEROV, D. 2002. Sistema Semi-Automático de registro e mosaico de imagens. Dissertação, INPE, São José dos Campos, 147p.

FONTOURA, J.A.S. & HARTMANN, C. 2001. Capture Small format Aerial digital Images Using the Airborne data Acquisition System (*ADAR 1000*) from Positive System Company (USA). Pesquisas, Porto Alegre, 28(2): 373-381.

FRANZ, P.R.F. 1998. Caracterização sócio-ambiental da região lagunar do Rio Grande do Sul. Brasília, MA/SDR/PNFC, 76p.

GODDARD, E.N.; TRASK, P.D.; FORD, R.K.; ROVE, O.N.; SINGEWALD, J.T. & OVERBECK, R.M. 1975. The rock-color chart committee. Geological Society of America Boulder, Colorado, USA, 31p.

- GODOLPHIM, M.F. 1976. Geologia do holoceno costeiro do município de Rio Grande, RS. Dissertação, UFRGS, Porto Alegre. 146p.
- GUANDALINI, M. 2004. Utilização e classificação de receptores GPS. InfoGPS, 5(1): 39.
- INFOGEO. 2004. Nova aeronave promete ajudar agricultura brasileira. Curitiba, InfoGeo, 34(6): 8.
- HABIAGA, L.A.G.P.; MADUREIRA, M.S.P. & SALVATORI, E. 1998. Aspectos sociais e urbanos das margens da Lagoa dos Patos. Rio Grande, FURG, 67p. (Série Documentos Técnicos, nº 7)
- HARTMANN, C. & SANO, E.E. 1986. Estudo da hidrologia e evolução das massas de água na Laguna dos Patos através de imagens MSS/Landsat. Revista Brasileira de Geofísica, 4: 215-228.
- HARTMANN, C. 1988. Utilização de dados digitais do mapeador temático para obtenção dos padrões de distribuição do material em suspensão na desembocadura da Laguna dos Patos. Dissertação, INPE, São José dos Campos, 162p.
- HARTMANN, C. 1996. Dinâmica, distribuição e composição do material em suspensão na Região Sul da Laguna dos Patos, RS. Tese, UFRGS, Porto Alegre, 363p.
- HERZ, R. 1977. Circulação das águas de superfície da Lagoa dos Patos. Tese, Instituto de Geociências / USP, São Paulo, 234p.
- IBGE. 2005. Novo sistema geodésico brasileiro. A Mira, 126: 70-73.
- KORB, K. 2002. Mapeamento geomorfológico da barragem Santa Bárbara, Pelotas-RS, Brasil. Trabalho de conclusão, FURG, Rio Grande, 80p.

- LÉLIS, R.J.F. 2003. Variabilidade da linha de costa oceânica adjacente às principais desembocaduras do rio Grande do Sul. Trabalho de Conclusão, FURG, Rio Grande, 117p.
- LONG, T. 1989. L'è quaternarie litoral du Rio Grande do Sul. Temoin dês quatre derniers episodes eustatiques majeurs geologie e evolution. These, Université de Bordeaux I, n° 282, 183p.
- MACHADO, L.T. 2003. Metodologia de construção do mapa base para implantação do geoprocessamento no sistema de oleoduto RPISA/PIER, Porto do Rio Grande, RS. Trabalho de conclusão, FURG, Rio Grande, 21p.
- MOREIRA, M.A. 2001. *Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação*. São José dos Campos, SP: INPE, 307p.
- NOGUEIRA, R.X.S. 2003. SIGMAR: aplicação e vulnerabilidade das marismas da Lagoa dos Patos a derrames de óleo. Trabalho de conclusão, FURG, Rio Grande, 80p.
- NOGUEZ, C.T. 2000. Aspectos ambientais e sociais da ocupação irregular Querência III, do bairro Balneário Cassino, RS. Trabalho de Conclusão, FURG, Rio Grande, 40p.
- NOVO, E.M.L.M. 1989. Sensoriamento remoto: aplicações e princípios. Edgard Blüncher, São Paulo, 308p.
- OLIVEIRA, A.O. 2001. Enseada do saco do Martins / Laguna dos Patos: caracterização dos sedimentos superficiais e desenvolvimento de um microdelta estuarino. Trabalho de Conclusão, FURG, Rio Grande, 74p.
- OLIVEIRA, A.O. & HARTMANN, C. 2002. Mapeamento da geomorfologia marginal da cobertura vegetal na desembocadura da Laguna dos Patos, com destaque para as informações micro-deltaicas, RS, Brasil. Anais do X Simpósio Brasileiro Sensoriamento Remoto, Foz Iguazu (disponível em cd rom).

PEIXOTO, J.R.V. 2001. Imagens coloridas digitais de pequeno formato capturadas pelo sistema *ADAR* 1000, utilizadas para avaliar a resposta espectral das marismas do Saco da Mangueira, Laguna dos Patos, RS. 2001. Trabalho de Conclusão, FURG, Rio Grande, 40 p.

PORTO DE RIO GRANDE. 2004. Plano de zoneamento das áreas do porto organizado de Rio Grande. Disponível em: http://www.portoriogrande.com.br/pt/instalacoes/zoneamento_porto.pdf.

PRITCHARD, D.W. 1967. Observations of circulation in coastal plain estuaries. In: Lauff G.H. ed. Estuaries. Washington, Am. Assoc. Adv. Sci. Publ., 83: 37-44.

SANTOS, M.C. 1999. Precisamos de mais de um sistema de coordenadas no Brasil? *InfoGEO*, Novembro/Dezembro, p. 22-23.

SILVA, I.R.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; DOMINGUEZ, J.M.L.; MARTIN, L. 2001. Utilização do Sistema de Informações Geográficas na Caracterização Ambiental das Praias da Costa do Descobrimento – Sul do Estado da Bahia: resultados preliminares. X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE, Foz do Iguaçu, p. 983-985.

SILVA, A.B. 2003. Sistemas de informações geo-referenciadas: conceitos e fundamentos. Campinas, Editora da Unicamp, 236p.

SOUZA, S.R. 2002. Caracterização morfo-sedimentar do Saco do Arraial – extremo sul da Laguna dos Patos/RS. Dissertação, FURG, Rio Grande, 150p.

TAGLIANI, P.R.A. & ASMUS, M.L. (Coords). 1997. Estudo do Impacto Ambiental do Porto de Rio Grande – RS. Relatório Final vol. 1, 191p.

TAGLIANI, C.R.A. 2002. A mineração na porção média da Planície costeira do Rio Grande do Sul: estratégia para a gestão sob um enfoque de gerenciamento costeiro integrado. Tese, UFRGS, Porto Alegre, 300p.

TEIXEIRA, A.L.A. & CHRISTOFOLETTI, A. 1997. Sistemas de Informação Geográfica: Dicionário Ilustrado. HUCITEC, São Paulo, 244p.

TOLDO Jr., E.E. 1994. Sedimentação, predição do padrão de ondas, e dinâmica sedimentar da antepraia e zona de surfe do sistema lagunar, da Lagoa dos Patos, RS. Tese, CECO/UFRGS, Porto Alegre, 178p.

VILLWOCK, J.A.; TOMAZELLI, L.J.; LOSS, E.L.; DENHARDT, E.A.; HORN, N.O.; BACHI, F.A.; DENHARDT, B.A. 1986. Geology of the Rio Grande do Sul coastal province. *In* Rabassa, J. (ed.). Quaternary of South America and Antarctic Peninsula. A.A. Balkema, Rotterdam, v.4, p.79-97.

VILLWOCK, J.A. & TOMAZELLI, L.J. 1995. Geologia costeira do Rio Grande do Sul. CECO/IG/UFRGS, Notas Técnicas, 8: 1-45.

VRANJAC, M.P. 2000. Influência da implantação de um atracadouro de barcaças nas variações morfo-sedimentares e na comunidade pesqueira do município de São José do Norte, Laguna dos Patos, RS. Rio Grande. Dissertação, FURG, Rio Grande, 156p.

WENTWORTH, C.K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journal Sedimentology Petrology*, 30: 377-392.

ANEXOS

Anexo 01 – Questionário aplicado aos moradores da área de estudo.

Vila / Local			
Endereço			
Proprietário			
Nº de moradores			
Renda principal			
Atributo	Descrição		Observações
Utilização	Sem uso		
	Residencial		
	Industrial		
	Comercial		
	Outros		
Estrutura	Alvenaria		
	Madeira		
	Metálica		
	Concreto		
	Mista		
Ocupação	Edificação		
	Não edificado		
	Em demolição		
	Em ruínas		
	Construção inacabada		
	Em construção		
Vegetação	Horta		
	Árvores frutíferas		
	Jardim		
	Terreno cultivado		
	Bosque		
	Vegetação nativa		

Anexo 02 – Informações obtidas através das entrevistas.

NOrdem	Local	End	Prop	Morad	RPrinc	Uso	Estr	Obs
1	Vila Nova	?	?	?	?	comercial	madeira	estaleiro inativo
2	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 189-1	Danúbio Amorim Roig	4	micro emp	resid	mista	com galpão
3	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 189-2	João Pedro Roig	3	armador	resid	alvenaria	
4	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 189	João José Roig Neto	6	marinheiro	resid	alvenaria	
5	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 230	Fernando Ferreira Pintado	5	vendedor	outros	alvenaria	camping / galpão
6	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 230	Iara Ferreira Pintado	2	empresária	veraneio	mista	pré-fabricada
7	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 202	Carla Coelho da Silva	5	capataz	resid	madeira	sede AMBA
8	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 238	Genuino da Veiga	4	pesca	resid	alvenaria	
9	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 240	Joaquim Antunes da Veiga	1	pesca	resid	madeira	
10	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 260	Enildo Ferreira de Pinho	4	pesca	resid	alvenaria	
11	Vila Nova	Estr Farol da Barra,	?	?	?	resid	alvenaria	
12	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 300	Danilo Marques Maio Filho	5	vigilante	resid	mista	
13	Vila Nova	Estr Farol da barra, 310	Francisco José da Costa	3	aposentado	resid	madeira	
14	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 312	Valconir da Lima Vieira	4	pesca	resid	alvenaria	
15	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 314	Alquimírio Silveira da Gama	8	pesca	resid	alvenaria	
16	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 316	Vademir de Lima Viera	4	pesca	resid	madeira	
17	Vila Nova	Estr Farol da Barra,	Antônio Janderson Fernandes	4	pedreiro	resid	alvenaria	
18	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 370	Everaldo Moraes	4	pesca	resid	alvenaria	
19	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 380	Pedro Sidnei de Sá	7	pesca	resid	alvenaria	
20	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 390	Daiane Silva de Sá	3	pesca	resid	madeira	
21	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 400	Bráulio Guimarães	4	advogado	resid	mista	pré-fabricada
22	Vila Nova	Estr Farol da Barra,	?	?	?	resid	alvenaria	
23	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 440	Sérgio Ferreira Pintado	2	comerc	outros	mista	oficina mec
24	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 450	Rudinei Lemos Machado	2	pesca	resid	mista	
25	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 500	Nadir Machado Moira	4	pesca	resid	alvenaria	com galpão
26	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 510	Josué Gonçalves da Rocha	3	constr bar	outros	alvenaria	com galpão
27	Vila Nova	Estr Farol da Barra,	?	?	?	outros	mista	Pastoral da Criança
28	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 530	Marta Veiga Fernandes	3	aposentado	resid	alvenaria	

29	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 540	José Francisco da Costa Veiga	2	pesca	resid	madeira	
30	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 548	Aldete Ilta Marques	4	pesca	resid	alvenaria	com galpão
31	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 544	Dulce Barbosa de Freitas	4	pesca	resid	mista	com galpão
32	Vila Nova	Estr Farol da Barra,	Déa de Lima Simões	4	pesca	resid	mista	com galpão
33	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 566	Luis Vitenberg de Gautério	2	aposentado	resid	mista	
34	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 570	Maria Cacilda de Lima	8	aposentada	resid	alvenaria	com outra casa
35	Vila Nova	Estr Farol da Barra,	?	?	pesca	resid	mista	cebola
36	Vila Nova	Estr Farol da Barra,	?	?	?	resid	alvenaria	com galpão
37	Vila Nova	Estr Farol da Barra,	?	?	?	resid	mista	com galpão
40	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 664	?	4	comerc	resid	alvenaria	Lojão do Povo
39	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 600	Valdori Raimundo da Silva	4	aposentado	resid	alvenaria	
38	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 598	Erotides da Conceição Barcelos	3	aposentada	resid	alvenaria	com galpão
41	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 680	?	?	?	resid	alvenaria	
42	Vila Nova	Estr Farol da Barra,	?	?	?	resid	metálica	container
43	Vila Nova	Estr Farol da Barra,	?	?	?	resid	mista	
44	Vila Nova	Estr Farol da Barra,	?	?	?	resid	mista	
45	Vila Nova	Estr Farol da Barra,	?	?	?	resid	alvenaria	com galpão
46	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 633	?	?	?	resid	mista	
47	Vila Nova	Estr Farol da Barra,	Paulo	2	micro emp	resid	alvenaria	serraria
48	Vila Nova	Estr Farol da Barra, 653	Zeliane Silva Melo	4	pesca	resid	alvenaria	com galpão
52	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 178	Carlos Valdenir Gonçalves	4	constr bar	outros	alvenaria	estaleiro
49	Cocuruto	Estr Farol da Barra,	?	?	?	veraneio	mista	
50	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 171	Arnoldo Frederico Machado	4	pesca	resid	alvenaria	com galpão
51	Cocuruto	Estr Farol da Barra,	?	?	?	resid	alvenaria	
53	Cocuruto	?	?	?	pesca	resid	alvenaria	
55	Cocuruto	?	?	?	?	outros	alvenaria	G. E. Cocuruto
54	Cocuruto	?	?	?	?	resid	alvenaria	
56	Cocuruto	?	Zadir Machado da Silveira	1	aposentada	resid	metálica	
57	Cocuruto	?	Eberton Luis Machado da Costa	3	pesca	resid	metálica	
58	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 170	Valmir Moraes de Sá	4	constr bar	resid	madeira	estaleiro
59	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 200	Delacir Moraes	4	pesca	resid	alvenaria	
60	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 204	Nanci de Sá	1	pension	resid	mista	

61	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 206	Inocência Manoel Fernandes	2	pesca	resid	mista	
62	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 212	Nadir de Sá Gautério	2	aposentada	resid	alvenaria	
63	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 212	Marisa Gautério	3	pesca	resid	alvenaria	
64	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 226	Éder Moraes de Sá	3	comerc	resid	alvenaria	
65	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 242	José Luís da Silva	3	aposentado	resid	alvenaria	
66	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 246	Tatiane da Silva Gautério	4	vigilante	resid	alvenaria	
67	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 248	Vanderley de Sá Felipe	2	aposentado	resid	alvenaria	
68	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 250	Heli Gautério de Sá	2	aposentado	resid	alvenaria	
69	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 238	Levi Pires da Silva	6	pesca	resid	madeira	
70	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 230	Miguel Lopes Moraes	4	aposentado	resid	alvenaria	com galpão
71	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 251	Claudinei Lemos de Sá	3	func priv	resid	alvenaria	
72	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 253	Claudio miro Lemos de Sá	3	pesca	resid	alvenaria	com galpão
73	Cocuruto	Estr Farol da Barra, 254	Orlando Gautério	3	pesca	resid	alvenaria	
74	Pontal da Barra	Estr Farol da Barra, 48	José Orlando de M. Gautério	3	func priv	resid	alvenaria	
75	Pontal da Barra	Estr Farol da Barra, 58	Paulo César Gautério Nobre	3	pesca	resid	mista	
79	Pontal da Barra	Estr Farol da Barra, 66	José Adilson Lopes	4	pesca	resid	madeira	com galpão
76	Pontal da Barra	Estr Farol da Barra,	Nilton César Gautério Nobre	2	pesca	resid	mista	
78	Pontal da Barra	Estr Farol da Barra, 58	Suelma Gautério Nobre	3	aposentada	resid	alvenaria	
77	Pontal da Barra	Estr Farol da Barra, 54	Lino Manuel Rodrigues	5	comerc	comercial	alvenaria	bar
80	Pontal da Barra	Estr Farol da Barra, 74	José Simões Magalhães	9	pesca	resid	alvenaria	
81	Pontal da Barra	Estr Farol da Barra, 100	José Moraes da Silveira	3	pesca	resid	mista	com galpão
82	Pontal da Barra	Estr Farol da Barra, 120	Amarildo Araújo Gautério	3	pesca	resid	alvenaria	
83	Pontal da Barra	Rua do Pontal, 116	Arnaldo Alves Gautério	5	aposentado	resid	madeira	
84	Pontal da Barra	Rua do Pontal, 130	João Francisco F. Amaral	8	pesca	resid	alvenaria	com galpão
85	Pontal da Barra	Rua do Pontal,						
86	Pontal da Barra	Rua do Pontal, 224	Claudenir Costa Araújo	4	pesca	resid	alvenaria	
87	Pontal da Barra	Rua do Pontal, 240	José Fernandes de Araújo	3	aposentado	resid	alvenaria	com galpão
88	Pontal da Barra	Rua do Pontal, 270	Ademir Gautério Troina	4	agric	resid	alvenaria	com galpão
89	Pontal da Barra	Rua do Pontal,	?	?	?	outros	alvenaria	em ruínas
90	Pontal da Barra	Rua do Pontal,	?	?	?	resid	madeira	com galpão
91	Pontal da Barra	Rua do Pontal, 390	Luis Lopes	3	agric	resid	madeira	com galpão
92	Pontal da Barra	Rua do Pontal, 394	Aureo de Lima Antiqueira	4	agric	resid	alvenaria	com outra casa

93	Pontal da Barra	Rua do Pontal, 394-A	José de Lima Antiqueira	3	agric	resid	madeira	
94	Pontal da Barra	Rua do Pontal, 400	Valter Pereira de Souza	2	aposentado	resid	alvenaria	com galpão
95	Pontal da Barra	Rua do Pontal, 420	Jaci Martins Faria	3	aposentado	resid	alvenaria	com galpão
96	Pontal da Barra	Rua do Pontal, 490	Valdenir da Silva Faria	4	agric	resid	alvenaria	
97	Pontal da Barra	Rua do Pontal, 430	Sabrina Troina de Souza	3	militar	resid	alvenaria	
98	Pontal da Barra	Rua do Pontal, 500	Luis Alfredo Gautério Felipe	4	pesca	resid	alvenaria	
99	Pontal da Barra	Rua do Pontal, 520	Cláudio Manoel Troina Nunes	5	pesca	resid	alvenaria	com outra casa
100	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 70	Henrique S. dos Santos Felipe	6	pesca	resid	alvenaria	com galpão
101	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 100	Fabiano Machado Felipe	3	pesca	resid	alvenaria	
102	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 120	Aderlei Guimarães Felipe	5	pesca	resid	alvenaria	
103	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 140	Eni da Silva Gautério	3	pesca	resid	alvenaria	
104	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 160	Débora Espírito Santo	2	pesca	resid	alvenaria	
105	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 180	?	?	?	resid	alvenaria	
106	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 210	João Jerônimo Jardim	3	pesca	resid	madeira	
107	Pontal da Barra	Trav do Pontalense,	?	?	?	resid	mista	
108	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 298	Anísio T. Barcelos	3	aposentado	resid	alvenaria	com galpão
109	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 310	Sérgio Luis Barcelos	1	pesca	resid	alvenaria	com galpão
110	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 450	Valdemar de Sá Felipe	2	aposentado	resid	mista	
111	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 460	Ben Hur Guimarães Felipe	4		resid	alvenaria	
112	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 480	Gilnei Arruda de Lemos	6	marinheiro	resid	alvenaria	
113	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 730	Antônio Felipe Simas	3	pesca	resid	alvenaria	
114	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 740	?	?	?	resid	alvenaria	
115	Pontal da Barra	idem 116	idem 116	?	comerc	comercial	alvenaria	bar
116	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 780	Valdira Felipe Simas	6	comerc	resid	alvenaria	
117	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 760	Elis Goreti da Rosa	3	pesca	resid	madeira	
118	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 853	Rene Guimarães Felipe	3	pesca	resid	mista	
119	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 825	Derli Roberto Gautério Troina	2	aposentado	resid	alvenaria	
120	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 795	Silmar Troina de Castro	5	marítimo	resid	alvenaria	
121	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 787	Paulo Roberto Gautério Troina	4	pesca	resid	alvenaria	
122	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 799	Delci Antônio Lopes	4	aposentado	resid	alvenaria	com outra casa
123	Pontal da Barra	Trav do Pontalense,	?	?	?	comercial	alvenaria	bar abandonado
124	Pontal da Barra	Trav do Pontalense,	Maria Elisa Gutenberg	3	prof	resid	mista	

125	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 449	Aladim M. do Espírito Santo	2	aposentado	resid	mista	
126	Pontal da Barra	Trav do Pontalense,	Ana Paula de Souza	3	pension	resid	mista	pré-fabricada
127	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 399	Elza Maria Troina Nunes	4	pesca	resid	alvenaria	
128	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 287	José Antônio Silveira da Silva	4	pesca	resid	alvenaria	
129	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 281-1	Gladiomar Machado Lopes	3	pesca	resid	alvenaria	
130	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 281	Ricardo A. Felipe de Barcelos	3	pesca	resid	alvenaria	
131	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 271	José Antônio Lopes Filho	2	aposentado	resid	alvenaria	
132	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 261	José Veiga Veiga	1	aposentado	resid	mista	
133	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 147	Rinaldo Felipe de Barcelos	4	pesca	resid	alvenaria	
134	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 145	Antônio Reneu Machado	3	pesca	resid	alvenaria	
135	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 146	Suzete Luiza Gautério	4	pesca	resid	alvenaria	com galpão
136	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 127	Sérgio Rodrigues	8	pesca	resid	mista	
137	Pontal da Barra	Trav do Pontalense, 123	Márcio Sá Moraes	4	polic mil	resid	alvenaria	
138	Pontal da Barra	Trav do Pontalense,	José Valmeri Gautério	2	pesca	resid	alvenaria	
139	Pontal da Barra	Trav do Pontalense,	Marcelo Sá de Moraes	2	pesca	resid	alvenaria	
140	Pontal da Barra	Trav do Pontalense,	José Antônio Gautério	3	pesca	resid	mista	
141	Pontal da Barra	Estr Farol da Barra,	Escola Munic. Delfina da Cunha	?	?	ensino	alvenaria	
142	Pontal da Barra	?	Wanda	1	aposentada	resid	madeira	
143	Pontal da Barra	?	Jandira	1	aposentada	resid	mista	
144	Pontal da Barra	?	Valdenir Gautério	2	agric	resid	alvenaria	pesca
145	Pontal da Barra	?	Luis Carlos Gautério Vitenberg	2	pesca	resid	alvenaria	
146	Pontal da Barra	?	Shirlei Gautério	4	aposentada	resid	alvenaria	
147	Pontal da Barra	?	Dulce Dourado	4	pesca	resid	alvenaria	
148	Pontal da Barra	?	Marcelo Gautério	2	pesca	resid	alvenaria	
149	Pontal da Barra	?	Darci Troina	4	pesca	resid	mista	
150	Pontal da Barra	?	Ivo Roberto Gautério	3	agric	resid	alvenaria	cebola
151	Pontal da Barra	?	Maria Luiza Gautério	4	pesca	resid	madeira	com galpão
152	Pontal da Barra	?	Ailton Luiz Lopes	3	pesca	resid	alvenaria	
153	Pontal da Barra	?	Olício	2	func estal	resid	madeira	
154	Pontal da Barra	?	Ernestide Gautério	3	aposentado	resid	alvenaria	gado
155	Pontal da Barra	?	Madalena	4	pesca	resid	mista	com galpão

156	Pontal da Barra	?	Jurandir Gautério	2	aposentado	resid	alvenaria	
157	Pontal da Barra	?	Alfredo Gautério	2	aposentado	resid	madeira	com galpão
158	Pontal da Barra	?	Nilo Antônio Antikeira	3	agric	resid	alvenaria	cebola / com galpão
159	Pontal da Barra	?	Nilo Antônio Antikeira	3	agric	sem uso	alvenaria	mesmo prop 158
160	Pontal da Barra	?	Valdemarino A. Antikeira	2	agric	resid	alvenaria	cebola / com galpão
161	Pontal da Barra	?	Gilmar Troina de Castro	3	agric	resid	alvenaria	cebola / com galpão
162	Pontal da Barra	?	Ilo José de Araújo	2	agric	resid	madeira	cebola / com galpão
163	Pontal da Barra	?	Luiz Antônio Antikeira	3	agric	resid	madeira	cebola / com galpão
164	Pontal da Barra	?	Maria Celonira Antikeira	1	pesca	resid	alvenaria	
165	Pontal da Barra	?	Ilo José da Araújo	2	agric	resid	madeira	cebola
166	Pontal da Barra	?	Luiz Antikeira	2	agric	resid	alvenaria	cebola / com galpão
191	Povoação da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	alvenaria	com galpão
192	Povoação da Barra	Rua Dois, 102	Sérgio Alves Castro	4	pesca	resid	alvenaria	com galpão
193	Povoação da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	madeira	com galpão
196	Povoação da Barra	Rua Um, 186	Lari Francisco Neves	5	pesca	resid	madeira	
203	Povoação da Barra	Rua Dois,	Davi de Castroq	1	aposentado	resid	madeira	
195	Povoação da Barra	Rua Um, 188	Olívio Machado da Costa	3	pesca	resid	mista	
194	Povoação da Barra							
197	Povoação da Barra	Rua Um, 176	Pedro Manoel da Silveira	6	aposentado	resid	madeira	
198	Povoação da Barra	Rua Um, 174	?	?	?	resid	madeira	
199	Povoação da Barra	?	?	?	?	resid	alvenaria	
200	Povoação da Barra	Rua Um, 161	Rita Neves Melo	2	pension	resid	mista	
201	Povoação da Barra	Rua Um, 171	Maria da C. Neves de Melo	4	pesca	resid	alvenaria	com outra casa
202	Povoação da Barra	Rua Um, 159	Lígia Melo da Silva	3	pesca	resid	alvenaria	
204	Povoação da Barra	Rua Um, 170	Luíz Roberto Novo Neves	2	comerc	outros	alvenaria	padaria
205	Povoação da Barra	Rua Dois, 149	João Luiz Vieira Carinha	2	aposentado	resid	alvenaria	
206	Povoação da Barra	Rua Um, 158	Pompeu Soares Carinha	2	aposentado	resid	alvenaria	

207	Povoação da Barra	Rua Um, 152	Alvim Ribeiro de Sá	2	aposentado	resid	alvenaria	com galpão
208	Povoação da Barra	?	?	?	?	resid	alvenaria	
209	Povoação da Barra	Rua Um, 140	?	?	pesca	resid	metálica	com galpão
210	Povoação da Barra	Rua Um, 138	Cinara Andréa da Silveira	3	pesca	resid	madeira	com galpão
211	Povoação da Barra	Rua Um, 136	Dione Nunes Braga	3	aposentada	resid	mista	com galpão
212	Povoação da Barra	Rua Um, 122	?	?	?	resid	madeira	
213	Povoação da Barra	Rua Um, 116	Rejane Jardim Lemos	3	pesca	resid	alvenaria	
214	Povoação da Barra	Rua Um, 114	César da Silva Martins	3	comerc	outros	alvenaria	bar
215	Povoação da Barra	Rua Dois, 119	Marcelo Machado da Costa	4	pesca	resid	mista	
216	Povoação da Barra	Rua Dois, 117	Luíz Vieira da Costa	2	aposentado	resid	alvenaria	
217	Povoação da Barra	Rua Um, 121	?	?	?	resid	alvenaria	
218	Povoação da Barra	Rua Um, 123	?	?	?	resid	alvenaria	
219	Povoação da Barra	Rua Um, 125	?	?	?	resid	alvenaria	
220	Povoação da Barra	Rua Um, 127	Otacílio Silveira de Farias	5	pesca	resid	madeira	
221	Povoação da Barra	Rua Um, 137	Dalila	3	aposentada	resid	mista	pré-fabricada
222	Povoação da Barra	Rua Um, 138-B	Elivelton Carinha Martins	3	pesca	resid	mista	com galpão
223	Povoação da Barra	Rua Dois, 135-B	Petrona dos Santos Castro	2	pension	resid	alvenaria	
224	Povoação da Barra	Rua Dois, 145	Paulo Reni Nolasco da Costa	5	pesca	resid	alvenaria	
225	Povoação da Barra	Rua Dois, 147	Josimaico Rosa de Sá	1	autônomo	resid	mista	
226	Povoação da Barra	Rua Dois, 109	Darci Francisco Neves	3	pesca	resid	mista	
227	Povoação da Barra	Rua Dois, 89	Rudilar Salarite Soares	4	pesca	resid	alvenaria	
228	Povoação da Barra	Rua Dois, 79	Paulo F. Coelho Bandeira	3	pesca	resid	madeira	
229	Povoação da Barra	Rua Dois, 77	Maria A. Lima André	3	aposentada	resid	mista	
230	Povoação da Barra	Rua Dois, 69	Anilton Nelson da Silva	8	pesca	resid	alvenaria	com galpão
232	Povoação da Barra	Rua Um, 88	Ceneli Teodoro Ramos	3	pesca	resid	alvenaria	com galpão
231	Povoação da Barra	Rua Um, 100	João Celso Ramos	4	pesca	resid	alvenaria	com galpão
233	Povoação da Barra	Rua Um, 70	Carmem Coelho	3	pesca	resid	alvenaria	
234	Povoação da Barra	Rua Um, 79	Alvacir Tomaz da Costa	2	aposentado	resid	alvenaria	com outra casa
235	Povoação da Barra	Rua Um,	?	?	?	resid	madeira	
236	Povoação da Barra	Rua Um,	?	?	?	resid	alvenaria	com galpão
237	Povoação da Barra	Rua Um,	?	?	?	resid	mista	
238	Povoação da Barra	Rua Um, 99	Fabício	2	pesca	resid	madeira	com galpão

galpões								
239	Povoação da Barra	Rua Um,	?	?	?	resid	madeira	com galpão
240	Povoação da Barra	Rua Um, 107	Neusa Martins Gonçalves	3	pesca	resid	madeira	com galpão
241	Povoação da Barra	Rua Dois, 90	?	?	?	resid	alvenaria	
242	Povoação da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	alvenaria	em ruínas
243	Povoação da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	alvenaria	
244	Povoação da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	alvenaria	em ruínas
243	Povoação da Barra	Rua Dois, 98	Jackson Bento dos Santos	3	pesca	outros	alvenaria	bar
244	Povoação da Barra	Rua Dois, 100	Luis H. Nolasco da Costa	3	pesca	resid	madeira	
245	Povoação da Barra	Rua Dois,	Laura de A. P. Gonçalves	1	aposentada	veraneio	alvenaria	
246	Povoação da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	alvenaria	com galpão
247	Povoação da Barra	Rua Dois,	E.E.E.F. Débora D. Andrade	30	?	outros	alvenaria	escola
248	Povoação da Barra	Rua Dois, 135	José Manoel Gonçalves	2	aposentado	veraneio	alvenaria	
249	Povoação da Barra	Rua Dois, 136	Tomaz Leôncio da Costa	4	aposentado	resid	alvenaria	com outra casa
250	Povoação da Barra	Rua Três,	José da Cunha	7	aposentado	veraneio	alvenaria	com galpão
251	Povoação da Barra	Rua Três, 202	Alcides Robson	3	pesca	resid	alvenaria	com outra casa
252	Povoação da Barra	Rua Três, 197	Adélia Martins da Costa	5	pension	resid	alvenaria	
253	Povoação da Barra	Rua Três,	?	?	?	resid	alvenaria	
254	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 529	Loiraci da Silva Caetano	2	aposentada	resid	alvenaria	
255	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 527	Eduardo da Silva Caetano	4	pesca	resid	alvenaria	
256	5ª Secção da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	madeira	
257	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 499	Dalvaci da Costa Martins	3	pesca	resid	alvenaria	com galpão
258	5ª Secção da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	alvenaria	
259	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 495	?	?	?	resid	madeira	
260	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 481	Hamilton Silva da Silveira	6	pesca	resid	alvenaria	
261	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 479	Valmir R. Teixeira Feiteiro	2	aposentado	resid	mista	
262	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 477	Maria de L. Feiteiro da Silva	3	pesca	resid	alvenaria	
264	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 465	Luiz Antônio da Silva	1	aposentado	resid	alvenaria	
263	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 471	Sidnei Lima A. da Silveira	5	pesca	resid	alvenaria	
265	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 463	?	?	?	resid	madeira	
266	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 461	Vera Lúcia Silveira de Farias	6	pesca	resid	madeira	
267	5ª Secção da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	alvenaria	em construção

268	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 459	?	?	?	resid	alvenaria	
269	5ª Secção da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	alvenaria	
270	5ª Secção da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	alvenaria	com galpão
271	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 425	Maria Inês Pereira da Silva	2	pension	resid	madeira	
271	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 421	?	?	?	resid	mista	
273	5ª Secção da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	madeira	
274	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 403	Dilça Lima da Silveira	4	pension	resid	mista	com galpão
275	5ª Secção da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	madeira	
276	5ª Secção da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	madeira	
277	5ª Secção da Barra	Rua Dois,	Antônio J. dos S. Gonçalves	5	pesca	resid	madeira	
278	5ª Secção da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	alvenaria	em construção
279	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 288	Mara L. Guimarães da Mata	6	func priv	resid	mista	Leal Santos
280	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 389	?	?	?	resid	mista	
281	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 383	Isaías Silva dos Passos	5	pesca	resid	madeira	
282	5ª Secção da Barra	Rua Dois,	?	?	?	resid	mista	em ruínas
283	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 375	José Pedone	1	autônomo	comercial	alvenaria	cabelereiro
284	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 373	Rosa M. Nunes da Silva	3	autônoma	resid	alvenaria	revendedora
285	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 369	Waldemar Floriano da Silva	3	aposentado	resid	mista	
286	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 361	Orlando Pereira Marques	3	pesca	resid	alvenaria	com galpão
287	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 365	Patrick Carinha Marques	2	pesca	resid	madeira	
288	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 355	Verônica Carinha Marques	3	pesca	resid	mista	
289	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 357	Maria E. Posada da Silva	3	pesca	resid	mista	
290	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 353	Valmeci Moreira Melo	4	pesca	resid	mista	
291	5ª Secção da Barra	Rua Dois, 351	Margarete Lopes Glaeger	4	pesca	outros	alvenaria	bar
292	5ª Secção da Barra	Rua Dois,	Igreja Com. São Pedro	?	?	outros	alvenaria	igreja
293	5ª Secção da Barra	?	Felício Galarraga	2	aposentado	resid	mista	pecuária
294	5ª Secção da Barra	Trav 7, 420	Olair Rosa da Costa	4	pesca	resid	alvenaria	
295	5ª Secção da Barra	Trav 7, 410	Almir da Costa Miguel	3	autônomo	resid	mista	carpinteiro
296	5ª Secção da Barra	Trav 7, 400	Derocildo Rosa da Costa	4	pesca	resid	alvenaria	com galpão
297	5ª Secção da Barra	Trav 7, 448	Nelson José Caetano	3	aposentado	resid	mista	
298	5ª Secção da Barra	Trav 7,	Vergulina Rosa da Costa	1	aposentada	resid	madeira	
299	5ª Secção da Barra	Trav 7,	Odenir Rosa da Costa	4	pesca	resid	madeira	com galpão

302	5ª Secção da Barra	Rua 3, 545	José Carlos B. da Costa	4	pesca	resid	mista	cebola / galpão
300	5ª Secção da Barra	Rua 3, 523	Valdir Costa de Souza	2	aposentado	resid	mista	
301	5ª Secção da Barra	Rua 3, 565	Adriana de F. A. da Silveira	6	pesca	resid	alvenaria	com outra casa
303	5ª Secção da Barra	Rua 3, 565	Leonardo	?	?	resid	madeira	
304	5ª Secção da Barra	Rua 3, 525	Rejane	0	?	?	alvenaria	inacabada / venda
305	5ª Secção da Barra	Rua 3, 521	Cleiton Santos Miranda	5	pesca	resid	mista	
306	5ª Secção da Barra	Rua 3, 519	Cinara de Souza Miranda	3	pesca	resid	madeira	
307	5ª Secção da Barra	Rua 3, 517	Sueli S. de Souza Pinho	3	pesca	resid	alvenaria	
308	5ª Secção da Barra	Rua 3, 515	Cedálio	3	pesca	resid	mista	
309	5ª Secção da Barra	Rua 3, 577	Ronaldo da Fonseca Carvalho	4	pesca	resid	madeira	com outra casa
galpão	5ª Secção da Barra	?	?	?	?	outros	madeira	
310	5ª Secção da Barra	Rua 3, 573	Pedro Manoel Inácio	3	pesca	resid	mista	
311	5ª Secção da Barra	Rua 3, 581	Maureci	2	aposentada	resid	madeira	
313	5ª Secção da Barra	Rua 3, 571	Valmeci Silveira de Souza	6	pesca	resid	mista	
312	5ª Secção da Barra	Rua 3, 400	Paulo C. Fonseca Gautério	1	pesca	resid	alvenaria	
315	5ª Secção da Barra	Rua 3,	?	?	?	resid	alvenaria	
316	5ª Secção da Barra	Rua 3, 450	?	?	?	resid	mista	
317	5ª Secção da Barra	Rua 3, 460	Ivonir da Silveira Passos	5	pesca	resid	madeira	
318	5ª Secção da Barra	Rua 3, 422	?	3	prof	resid	madeira	
319	5ª Secção da Barra	Rua 3, 420	Clair Rosa da Costa	6	pesca	resid	alvenaria	com outra casa
320	5ª Secção da Barra	Rua 3, 416	Silvana Silveira Jardim	5	pesca	resid	madeira	
321	5ª Secção da Barra	Rua 3, 410	Charles A. Bernardes Pereira	4	pesca	resid	mista	
324	5ª Secção da Barra	Trav 3, 227	Ivonildo Gautério da Silveira	6	pesca	resid	mista	
323	5ª Secção da Barra	Rua 3, 417	Suzana Paula de Souza	5	pesca	resid	alvenaria	
322	5ª Secção da Barra	Rua 3, 427	Zelismar Machado	5	pesca	resid	madeira	
325	5ª Secção da Barra	Trav 3, 401	Miguel Amaral Rosca	4	pesca	resid	madeira	com galpão
326	5ª Secção da Barra	Trav 3, 211	Elisandro Paula de Souza	2	autônomo	resid	alvenaria	pedreiro
327	5ª Secção da Barra	Trav 3, 209	Idenis da Silveira Passos	3	pesca	resid	alvenaria	
328	5ª Secção da Barra	Trav 3, 215	Luís A. Gonçalves Vaz	4	pesca	resid	madeira	
330	5ª Secção da Barra	?	Amilton	3	pesca	resid	alvenaria	
330	5ª Secção da Barra	?	Amilton	3	pesca	resid	alvenaria	
331	5ª Secção da Barra	Trav 3, 228	Leomar da Fonseca Marques	4	pesca	resid	mista	com galpão

333	5ª Secção da Barra	Trav 3, 372	Célia Mena Coelho	3	pension	resid	alvenaria	
334	5ª Secção da Barra	Trav 3, 370	Luís C. Farias Cenábio	5	pesca	resid	mista	
335	5ª Secção da Barra	?	Adriana	3	func priv	resid	alvenaria	Leal Santos
332	5ª Secção da Barra	Trav 3, 376	Maria T. Abreu de Paula	2	aposentada	resid	alvenaria	
341	5ª Secção da Barra	Trav 3, 230	Valmir Scott Hood	5	pesca	outros	madeira	bar
342	5ª Secção da Barra	Trav 3, 240	Guaraci Augusto da Silva	3	aposentado	resid	alvenaria	
343	5ª Secção da Barra	Trav 3, 248	Luisa Narques dos Santos	5	aposentado	resid	alvenaria	
340	5ª Secção da Barra	Trav 3,	?	3	pesca	resid	madeira	
338	5ª Secção da Barra	Trav 3,	?	4	pesca	resid	mista	
337	5ª Secção da Barra	Rua 2, 225	José Enrique R. Mattos	3	autônomo	resid	mista	eletricista
386	5ª Secção da Barra	Trav 2, 219	Maria D. Gonçalves da Rosa	6	pesca	resid	mista	
387	5ª Secção da Barra	Trav 2,	Josinei	4	pesca	resid	alvenaria	
390	5ª Secção da Barra	Trav 2, 246	Adair Manoel da Silveira	4	aposentado	resid	mista	
389	5ª Secção da Barra	Trav 8, 85	Fábio Matta da Silva	3	pesca	resid	mista	
339	5ª Secção da Barra	Trav 3, 368	Jorgina da Costa Nunes	1	pension	resid	madeira	
388	5ª Secção da Barra	Trav 8, 83	Leandro Machado da Silveira	3	pesca	resid	mista	
352	5ª Secção da Barra	Trav 3, 260	Adilis da Fonseca Marques	6	aposentada	resid	alvenaria	com galpão
348	5ª Secção da Barra	Trav 3, 251	André	3	pesca	resid	alvenaria	
346	5ª Secção da Barra	Trav 3, 248	?	?	?	resid	mista	
345	5ª Secção da Barra	Trav 3, 250	Jocelino Manuel dos Santos	3	pesca	resid	mista	
336	5ª Secção da Barra	Trav 3, 227	José Henrique Guimarães	2	pesca	resid	madeira	
344	5ª Secção da Barra	Trav 3,	?	?	?	outros	alvenaria	igreja
347	5ª Secção da Barra	Trav 3, 249	Adriano	3	padeiro	resid	madeira	
349	5ª Secção da Barra	Trav 3, 258	Gisléia Machado Lisboa	4	doméstica	resid	alvenaria	
350	5ª Secção da Barra	Trav 3,	?	?	?	comercial	alvenaria	bar abandonado
351	5ª Secção da Barra	Trav 3, 261	João A. Nicois Jardim	4	pesca	resid	alvenaria	
353	5ª Secção da Barra	Trav 3, 262	Anselmo Lucas Jardim	2	aposentado	resid	alvenaria	pecuária / galpão
354	5ª Secção da Barra	Trav 3, 271	Cilon Nicois Jardim	4	pesca	resid	alvenaria	
355	5ª Secção da Barra	Trav 3, 279	Mauri Indio Pereira	4	pesca	resid	mista	
360	5ª Secção da Barra	Trav 6, 268	?	?	?	resid	mista	
359	5ª Secção da Barra	Trav 3, 272	Olga Conceição	2	pesca	resid	alvenaria	
358	5ª Secção da Barra	Trav 3, 278	Margarida Maria da Silva	2	pesca	resid	madeira	

357	5ª Secção da Barra	Trav 3, 280	Cinara	3	pesca	resid	madeira	
356	5ª Secção da Barra	Trav 3, 286	?	?	?	?	madeira	abandonada
361	5ª Secção da Barra	Trav 6,	?	?	?	resid	alvenaria	
362	5ª Secção da Barra	Trav 6, 248	Zilma Silva Nunes	1	aposentada	resid	mista	
363	5ª Secção da Barra	Trav 6, 238	Luís Carlos Durask	3	pesca	resid	alvenaria	
364	5ª Secção da Barra	Trav 6, 241	Adilson Mata da Silva	3	aposentado	resid	madeira	
365	5ª Secção da Barra	Trav 6, 221	Maria do C. dos Santos Pousada	4	acomp	resid	mista	hospital
370	5ª Secção da Barra	Trav 6, 212	Júlia da Rocha Ebersol	3	pesca	resid	alvenaria	
371	5ª Secção da Barra	Trav 6, 210	Débora Catalane Ebersol	2	pesca	resid	mista	
372	5ª Secção da Barra	Trav 6, 189	Lidiane	3	pesca	resid	mista	
366	5ª Secção da Barra	Trav 8, 100	Amélia Maria Fernandes	4	pesca	resid	madeira	
367	5ª Secção da Barra	Trav 8, 110	?	3	?	resid	madeira	
369	5ª Secção da Barra	Trav 6, 211	?	?	?	resid	madeira	
368	5ª Secção da Barra	Trav 8, 211	Maria T. Fernandes dos Santos	4	pesca	resid	madeira	
373	5ª Secção da Barra	Trav 6,	?	0	?	outros	alvenaria	
374	5ª Secção da Barra	Trav 6, 171	João Carlos da Gama Moreira	4	pesca	resid	mista	com outra casa
galpão	5ª Secção da Barra	?	?	?	?	outros	madeira	
378	5ª Secção da Barra	Trav 6, 121	Senedir da Silva Aguiar	5	pesca	resid	madeira	
377	5ª Secção da Barra	Trav 6, 141	Simone Jucélia Afonso	4	pesca	resid	alvenaria	
376	5ª Secção da Barra	Trav 151,	?	?	?	resid	mista	
375	5ª Secção da Barra	Trav 6, 161	Margareth	4	pesca	resid	mista	
379	5ª Secção da Barra	Trav 2, 101	Elisângela Labriola da Silva	3	comerc	outros	alvenaria	bar
380	5ª Secção da Barra	Trav 2, 256	Valmir Veloso da Silveira	3	pesca	resid	madeira	
381	5ª Secção da Barra	Trav 2, 249	Hamilton Gonçalves da Rosa	3	pesca	resid	alvenaria	
383	5ª Secção da Barra	Trav 8, 50	Leonardo Costa da Silva	3	pesca	resid	alvenaria	
385	5ª Secção da Barra	Trav 8, 80	Michel	1	pesca	resid	alvenaria	
384	5ª Secção da Barra	Trav 8, 171	Simone	3	pesca	resid	mista	
382	5ª Secção da Barra	Trav 6, 171	Paulo Sá da Rosa	6	pesca	resid	madeira	
395	5ª Secção da Barra	?	?	?	?	?	alvenaria	abandonada
394	5ª Secção da Barra	Estr Farol da Barra, 337	Jorge José Sá Rosa	3	comerc	outros	alvenaria	bar
393	5ª Secção da Barra	Estr Farol da Barra,	Ivair Silveira dos Passos	4	pesca	resid	alvenaria	

392	5ª Secção da Barra	Trav 6, 86	Eunes da Silveira Passos	3	pesca	resid	madeira	
391	5ª Secção da Barra	Estr Farol da Barra, 343	?	?	?	resid	alvenaria	
396	5ª Secção da Barra	Rua 2,	?	?	?	resid	madeira	
397	5ª Secção da Barra	Rua 2, 279	Luiz A. Souza Lisboa	4	aposentado	resid	mista	
398	5ª Secção da Barra	Rua 2, 283	Donato Lourenço da Hora	2	aposentado	resid	mista	com galpão
400	5ª Secção da Barra	Rua 2, 285	Francisco de A. S. dos Santos	4	pesca	resid	mista	
401	5ª Secção da Barra	Rua 2, 287	Manoel Dorvalino Ferreira	3	aposentado	resid	alvenaria	com outra casa
402	5ª Secção da Barra	Rua 2, 290	Wilson Moraes	2	func priv	resid	mista	estaleiro
399	5ª Secção da Barra	Rua 2, 281	João C. Gonçalves Martins	7	pesca	resid	madeira	
403	5ª Secção da Barra	Rua 2, 293	Carlos Gonçalves Ribeiro	2	aposentado	resid	mista	
404	5ª Secção da Barra	Rua 2, 295	Vilamar Vieira da Silva	3	aposentado	resid	madeira	
405	5ª Secção da Barra	Rua 2, 297	José Domingos Marques	2	pesca	resid	mista	com galpão
406	5ª Secção da Barra	Rua 2, 299	Charles Antônio D. da Hora	2	pesca	resid	alvenaria	
407	5ª Secção da Barra	Trav 1, 248	Carlos L. Alves Agostinho	5	pesca	resid	mista	com galpão
408	5ª Secção da Barra	Trav 1, 240	Gilmar Alves Pereira	4	pesca	resid	mista	
409	5ª Secção da Barra	Trav 1, 260	Cláudio Farias	3	pesca	resid	madeira	
411	5ª Secção da Barra	Trav 1, 237	Cláudio F. da Cunha Pereira	3	pesca	resid	mista	
410	5ª Secção da Barra	Trav 1, 245	Hugo Adolfo Fernandes	4	pesca	resid	alvenaria	com galpão
412	5ª Secção da Barra	Trav 1, 231	Odenir Gonçalves Florindo	5	pesca	resid	alvenaria	
413	5ª Secção da Barra	Trav 1, 330	Odécio Gonçalves Florindo	5	pesca	resid	alvenaria	
414	5ª Secção da Barra	Trav 1, 332-5	Odarlan Gonçalves Florindo	3	pesca	resid	alvenaria	
415	5ª Secção da Barra	Trav 1, 334	Odílio Gonçalves Florindo	3	pesca	resid	alvenaria	
416	5ª Secção da Barra	Trav 1, 235	Francisco Gonçalves	8	pesca	resid	alvenaria	
417	5ª Secção da Barra	Rua 3, 340	Odair Orcante Florindo	3	pesca	resid	alvenaria	
418	5ª Secção da Barra	Rua 3,	?	?	?	resid	alvenaria	
419	5ª Secção da Barra	Rua 3, 328	Roberto Machado da Silva	5	pesca	resid	mista	
420	5ª Secção da Barra	Rua 3, 326	Airton José Vieira	4	pesca	resid	alvenaria	
421	5ª Secção da Barra	Rua 3, 220-B	Fernando dos Santos Vieira	3	pesca	resid	madeira	
422	5ª Secção da Barra	Rua 3, 329	Enilson Vieira da Silva	4	pesca	resid	alvenaria	
423	5ª Secção da Barra	Rua 3, 244-1	Trindade Arcanjo Teixeira	7	aposentado	resid	alvenaria	com outra casa
424	5ª Secção da Barra	Rua 3, 220-A	Douglas da Silva	5	pesca	resid	mista	
425	5ª Secção da Barra	Rua 3,	Robson Amorim Espíndola	4	pesca	resid	alvenaria	

427	5ª Secção da Barra	Rua 3, 225	Claudiomar Pereira de Souza	3	pesca	resid	mista	
426	5ª Secção da Barra	Rua 3, 240	João Francisco da Mata	3	pesca	resid	alvenaria	
428	5ª Secção da Barra	Rua 3,	Valdecir Alves da Silva	4	pesca	resid	madeira	
428	5ª Secção da Barra	Rua 3, 244-1	Wanda da Silva	1	pension	resid	madeira	
430	5ª Secção da Barra	Rua 2, 327	Eduardo Silveira dos Santos	2	pesca	resid	alvenaria	
431	5ª Secção da Barra	Rua 2, 325	Ocília Silveira da Costa	2	aposentada	resid	madeira	
441	5ª Secção da Barra	Rua 2, 323	?	?	pesca	resid	alvenaria	
440	5ª Secção da Barra	Rua 2, 319	Rudinei Gonçalves Martins	7	pesca	resid	mista	
439	5ª Secção da Barra	Rua 2, 317	Sérgio Pereira Marones	3	pesca	resid	mista	
438	5ª Secção da Barra	Rua 2, 315	Valcir E. Santo da Mata	4	pesca	resid	alvenaria	
436	5ª Secção da Barra	Rua 2, 309	Olício de Lisboa	3	pesca	resid	madeira	
435	5ª Secção da Barra	Rua 2, 307	Maicon J. Gabriela Gonçalves	3	pesca	resid	alvenaria	
434	5ª Secção da Barra	Rua 2, 305	Valdenir da Silveira	4	pesca	resid	alvenaria	
433	5ª Secção da Barra	Rua 2, 303	Roberto Luiz N. da Costa	3	pesca	resid	alvenaria	
432	5ª Secção da Barra	Rua 3,	Manoel João dos Santos	4	aposentado	resid	mista	
437	5ª Secção da Barra	Rua 2, 313	Maria de Lurdes N. Ribeiro	4	autônomo	resid	alvenaria	cabelereiro
442	5ª Secção da Barra	Rua 2, 227	Dilto Lopes do Amaral	4	pesca	resid	alvenaria	
443	5ª Secção da Barra	Rua 2,	?	?	pesca	resid	madeira	
444	5ª Secção da Barra	Rua 2, 222	Cléo Bernardes	3	pesca	resid	madeira	
445	5ª Secção da Barra	Rua 2, 231	Rosângela Maria S. dos Santos	4	pension	resid	madeira	
446	5ª Secção da Barra	Rua 3, 355	Sedenirio Lopes Fonseca	7	pesca	resid	mista	