

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DA PAISAGEM
COM VISTAS AO PLANEJAMENTO E GESTÃO
NO MUNICÍPIO DE ARROIO DO SAL - RS**

MÁRCIA DOS SANTOS

PORTO ALEGRE
DEZEMBRO DE 2011

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DA PAISAGEM
COM VISTAS AO PLANEJAMENTO E GESTÃO
NO MUNICÍPIO DE ARROIO DO SAL - RS**

MÁRCIA DOS SANTOS

ORIENTADOR

Prof. Dr. Laurindo Antonio Guasselli

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof^a. Dr. Cláudia Luísa Zeferino Pires

Prof^a. Dr. Dejanira L. Saldanha

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Geografia, pelo curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, Dezembro de 2011.

CIP - Catalogação na Publicação

Santos, Márcia dos

Caracterização das Unidades de Paisagem com vistas ao Planejamento e Gestão no Município de Arroio do Sal - RS / Márcia dos Santos – Porto Alegre: UFRGS, 2011.

71 f.

Orientador: Prof. Dr. Laurindo Guasselli.

Trabalho de Conclusão do Curso de Geografia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências, Porto Alegre, BR-RS, 2011.

1. Unidades de Paisagem. 2. Mapeamento de Unidades de Paisagem. 3. Planejamento e Gestão. 4. Planície Costeira. 5. Arroio do Sal.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

RESUMO

A Zona Costeira corresponde à zona de transição entre o ambiente oceânico e o ambiente continental. Nestas áreas ocorre uma intensa dinâmica entre os fatores físicos, bióticos e antrópicos, remodelando as características destes ambientes. A fragilidade dos sistemas costeiros diante das pressões ocasionadas pelos processos de urbanização vem sendo avaliada pelos gestores públicos, o que levou os governos a criarem diversos mecanismos de gestão para estes ambientes. O objetivo deste trabalho é mapear e avaliar as unidades do território a partir do conceito de Paisagem para o município de Arroio do Sal, visando uma contribuição a gestão e planejamento mais sustentável no município. Com base nas características físicas, bióticas e socioeconômicas da área de estudo e considerando a forma e função de cada unidade, foram mapeadas cinco Unidades de Paisagem em Arroio do Sal: UP1 – Praia e dunas frontais, UP2 – Remanescentes de dunas móveis, UP3 – Área urbana, UP4 – Campos e UP5 – Costa da Lagoa. A utilização do mapeamento de Unidades de Paisagem mostrou-se uma ferramenta bastante útil ao planejamento visto que este mapeamento é uma forma de sintetizar a realidade existente e, desta forma, fornece subsídios para o planejamento sustentável.

Palavras-chave: 1. Unidades de Paisagem. 2. Mapeamento de Unidades de Paisagem. 3. Planejamento e Gestão. 4. Planície Costeira. 5. Arroio do Sal.

ABSTRACT

The Coastal Zone corresponds to the transition zone between the oceanic environment and the continental environment. In these areas there is a strong dynamic among the physical, biotic and anthropogenic factors, which reshapes the features of these environments. The fragility of coastal systems to the pressures caused by urbanization processes has been assessed by public managers, which led many governments to create mechanisms for managing these environments. In the present study the objective is to map and to assess the territory units in the municipality of Arroio do Sal using the Landscape concept, this aims to contribute to the sustainable planning and management in the municipality. Based in the physic, biotic and socioeconomic features of the area, and considering the shape and the function of each unit, were mapped five Landscape Units in Arroio do Sal: UP1 – Beach and frontal dunes, UP2 – Remaining mobile dunes, UP3 – Urban area, UP4 – Fields, and UP5 – Lagoon coast. To map the Landscape Units was a very useful tool for planning areas because the mapping is a way to synthesize the reality and, so for, to provide subsidies to the sustainable planning.

Keywords: 1. Landscape Units. 2. Landscape Mapping Units. 3. Planning and Management. 4. Coastal Plain. 5 Arroio do Sal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
1.1 Objetivo Geral	10
1.1.1 Objetivos Específicos.....	10
1.2 Justificativa	11
1.3 Área de Estudo	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 Paisagem	14
2.2 Instrumentos de Gestão da Zona Costeira	17
2.3 Geoprocessamento como Ferramenta de Análise	21
2.4 Análises Acerca da Zona Costeira: Litoral Norte do Rio Grande do Sul	24
3 MATERIAIS E MÉTODOS	26
3.1 Metodologia	26
3.2 Materiais Utilizados	27
3.3 Procedimentos realizados	29
3.3.1 Levantamento de bases cartográficas pré-existentes e elaboração dos mapas bases.....	29
3.3.2 Aquisição de imagens de satélite.....	30
3.3.3 Elaboração do mapa de uso do solo e do mapa de Unidades de Paisagens.....	30
4 RESULTADOS	32
4.1 Elementos Constituintes da Paisagem	32
4.1.1 Geologia.....	32
4.1.2 Geomorfologia.....	38
4.1.3 Solos.....	41
4.1.4 Vegetação.....	43

4.1.5 Uso e Ocupação do Solo.....	48
4.1.6 Aspectos Socioeconômicos.....	53
4.2 Unidades de Paisagem no Município de Arroio do Sal.....	56
5 FERRAMENTAS OFICIAIS DE PLANEJAMENTO E GESTÃO – COMPARATIVO COM O MAPA DE UNIDADES DE PAISAGEM.....	62
6 CONCLUSÕES.....	67
7 REFERÊNCIAS.....	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da área de estudo.....	13
Figura 2: Mapa geológico simplificado da Planície Costeira do Rio Grande do Sul.....	33
Figura 3: Divisão dos Biomas no RS e remanescentes de Mata Atlântica	43
Figura 4: Domínio da Mata Atlântica.....	44
Figura 5: Perfil esquemático de vegetação da área de estudo.....	45
Figura 6: Emancipações no Litoral Norte do Rio Grande do Sul.....	53
Figura 7: Crescimento e distribuição da população segundo situação de domicílio.....	55
FIGURA 8: Fisionomia das dunas frontais e usos observáveis na UP 1.....	58
FIGURA 9: Remanescentes de campos de dunas, expansão urbana e vegetação recobrando algumas dunas da UP 2.....	59
FIGURA 10: Área urbana, equipamento comerciais e de serviços e uso residencial.....	60
FIGURA 11: Formas e usos observáveis UP 4 – campo, capoeira e pinus.....	60
FIGURA 12: Característica fisionômica e atividades desenvolvidas na UP 5.....	61
FIGURA 13: Delimitação da orla em Unidades de Paisagem e seus respectivos trechos. Fonte: Plano Integrado de Gestão da Orla Marítima de Arroio do Sal	62
FIGURA 15: Mapa do Zoneamento do Plano Diretor de Arroio do Sal, 2011.....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Hierarquização da compartimentação geomorfológica na área de estudo.....	38
Tabela 2: Classes de uso do solo em área e percentual.....	48

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Mapa Geológico.....	37
Mapa 2: Mapa Geomorfológico.....	40
Mapa 3: Mapa de Solos.....	42
Mapa 4: Mapa de Vegetação.....	47
Mapa 5: Carta Imagem de Uso do Solo.....	52
Mapa 6: Mapeamento de Unidades de Paisagem	57

1 INTRODUÇÃO

A fragilidade dos ambientes costeiros e a intensa pressão ocasionada pelos processos de urbanização, crescentes a cada dia, levou os governos a criarem diversos mecanismos de gestão para estes ambientes. Em escala global a preocupação e conscientização com a degradação das Zonas Costeiras resultou na adoção, por diversos países, de legislações que visam o uso sustentável deste ambiente.

No Brasil, o Governo Federal tem apresentado nos últimos anos crescente preocupação com o uso sustentável da Zona Costeira, neste sentido diversos estudos foram realizados, objetivando principalmente expandir o conhecimento sobre estes ecossistemas e elaborar diretrizes para a gestão e planejamento da Zona Costeira.

A Zona Costeira brasileira é composta por significativa diversidade de ambientes, muitos deles extremamente frágeis com acentuado processo de degradação gerado pela crescente ocupação urbana. Aproximadamente 43 milhões de habitantes, cerca de 18% da população do País, residem na Zona Costeira e 16 das 28 regiões metropolitanas brasileiras encontram-se no litoral (Macro Diagnóstico da Zona Costeira, 2008).

A zona costeira do Rio Grande do Sul (ZCRS) tem uma superfície de 42.650km² e uma extensão de 620 km. A população litorânea é de cerca de 1.100.000 habitantes, com baixa densidade demográfica (cerca de 25 hab/km²). Em toda sua extensão a zona costeira do RS caracteriza-se pela faixa praial ampla e retificada e extensas planícies, incluindo o maior e mais complexo sistema de lagoas costeiras no Brasil. (Diagnóstico da Situação e Ações Prioritárias para a Conservação da Zona Costeira da Região Sul-Rio Grande do Sul e Santa Catarina, 1999. Disponível em <http://www.anp.gov.br/brnd/round5/round5/guias/sismica/refere/RegiaoSul.pdf>)

Conforme ressaltado pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM) no documento de Diretrizes Ambientais para o Desenvolvimento dos Municípios do Litoral Norte (2000), a urbanização inadequada do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, muitas vezes sem o devido planejamento ou

atenção à dinâmica do sistema costeiro, vem trazendo muitos impactos, tanto ambientais como sociais.

O Município de Arroio do Sal tem apresentado uma rápida expansão urbana no último decênio e tem observado um iminente crescimento, devido principalmente à conclusão da Rota do Sol, que facilita o acesso da população serrana, tradicional população de veraneio, ao município. Esta modificação no perfil urbano do município demanda esforços, principalmente por parte da administração pública, no sentido de ordenar o planejamento e a gestão urbana.

Atualmente estão disponíveis variadas ferramentas que auxiliam no planejamento e gestão de áreas. Dentre estas ferramentas o mapeamento e a identificação de Unidades de Paisagem têm se mostrado uma ferramenta bastante útil. Em virtude da crescente urbanização e conseqüente aumento da pressão sobre o ambiente natural do município de Arroio do Sal, o presente trabalho busca mapear e identificar as Unidades de Paisagem existentes no município. Este mapeamento poderá auxiliar no planejamento e gestão do uso do solo ao fornecer subsídios sobre as características tanto físicas quanto sociais da realidade existente no município.

1.1 Objetivo Geral

Mapear e avaliar as unidades do território a partir das Unidades de Paisagem no Município de Arroio do Sal, com vistas ao planejamento e gestão.

1.1.1 Objetivos Específicos:

- a. Caracterizar a área de estudo quanto a geologia, geomorfologia, solos, vegetação;
- b. Mapear os usos e cobertura do solo;
- c. Caracterizar a área quanto aos seus aspectos sociais através de um levantamento histórico da ocupação e dos usos da área;
- d. Correlacionar os dados físicos (geologia, geomorfologia, solos, vegetação) com os dados de uso e ocupação através de ferramentas de geoprocessamento;
- e. Gerar o mapa de unidades da paisagem;
- f. Traçar diretrizes que sugiram um perfil de uso sustentável da terra.

1.2 Justificativa

A Zona Costeira é uma das áreas sob maior estresse ambiental a nível mundial, estando submetida a forte pressão por intensas e diversificadas formas de uso do solo. O reconhecimento dos aspectos fisiográficos da Zona Costeira são de fundamental importância para a elaboração de um planejamento adequado deste espaço (GRUBER, et al., 2003)

Compreender a dinâmica dos sistemas costeiros com relação a aspectos evolutivos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos e bióticos proporcionam a base para o planejamento e gestão destes ambientes. A necessidade de um planejamento adequado reside no fato de que são ambientes extremamente frágeis, do ponto de vista ambiental, e que diante dos variados usos do solo (agrícola, urbano, industrial) apresentam grande degradação, ocasionando transtornos não só para o ambiente natural, mas inclusive para a sociedade.

Este contexto também é observado no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Do ponto de vista físico apresenta ambientes de formação geológica recente, conhecidos como Sistema Lagunas/barreiras (VILLWOCK, 1984), que resultou numa linha de costa retilinizada, com aproximadamente 700 km de comprimento, formando uma das mais extensas e contínuas praias arenosas conhecidas.

No tocante aos aspectos de uso e ocupação, o município de Arroio do Sal, assim como os demais municípios do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, vem apresentando acentuado crescimento urbano, principalmente nas últimas décadas. O desenvolvimento urbano do Litoral Norte está intimamente ligado aos investimentos em infraestrutura viária realizados pelo poder público principalmente a partir da década de 70, como a construção da BR-390 (*FreeWay*), BR-101 e RS-389 (estrada do Mar), que favoreceram o acesso a esses municípios ocasionando sua expansão urbana.

Atualmente com a conclusão da Rota do Sol, que se conecta com a RS-389 (Estrada do Mar), na divisa entre os municípios de Capão da Canoa e Terra de Areia, e pelo histórico de expansão urbana influenciado pela facilidade de acesso protagonizado em décadas anteriores, é iminente o crescimento urbano do município, principalmente por sua localização estratégica e por possuir ainda um setor imobiliário acessível.

O Governo Federal, com base no que está previsto na Constituição Federal e na legislação vigente, está adotando diversos mecanismos de planejamento e gestão para as Zonas Costeiras, planejados para ser realizado de forma descentralizada, porém integrada nas diferentes esferas da administração pública. Diante destas premissas a Prefeitura Municipal de Arroio do Sal está buscando elaborar estudos visando o atendimento das exigências tanto federais quanto estaduais e o planejamento e gerenciamento do uso e ocupação da terra.

Neste contexto foi elaborado o documento Plano de Intervenção na Orla Marítima de Arroio do Sal (2003), no âmbito do Projeto Orla do Governo Federal, que prevê ações de gerenciamento para a orla marítima do município. A orla marítima do município foi definida com base nos parâmetros propostos pela metodologia do Projeto Orla, que prevê a faixa de 50 a 200 metros (para áreas urbanizadas ou não, respectivamente), a partir da praia em direção ao continente, e da praia em direção ao mar até a isóбата de 10 metros (em torno de 2800 metros), constituindo-se em uma linha de 24 km ao longo da costa.

No entanto, observa-se que o Município de Arroio do Sal possui a maior parte de sua área territorial fora da área definida como Orla marítima e que por apresentar intensa inter-relação entre estas áreas é necessário um planejamento que abranja toda a área do município, visto que os impactos ou eventos que ocorrem no restante da área do município repercutem na sua orla. Portanto, para viabilizar um uso adequado deste ambiente é necessário planejar não só a orla, mas toda a área municipal.

A avaliação por Unidades de Paisagens se mostra um instrumento adequado e de fácil manuseio e entendimento para o mapeamento e avaliação da realidade do território municipal, além disso, permite um planejamento para toda a área de atuação da gestão pública, que é o total da área do município.

Por estas razões, este e outros trabalhos sobre o município de Arroio do Sal se fazem necessário, podendo colaborar para um melhor entendimento sobre os aspectos físicos, bióticos, sociais e como isso compõe as diferentes Unidades de Paisagem.

1.3 Área de Estudo

A área de estudo compreende a área do Município de Arroio do Sal, localizado no Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul (Figura1).

Os limites geográficos do município de Arroio do Sal são a leste o Oceano Atlântico, a sul o município de Terra de Areia, a oeste a Lagoa Itapeva e a norte o município de Torres. Arroio do Sal dista aproximadamente 180 km de Porto Alegre e tem nas rodovias BR-290 (*FreeWay*), BR-101, RS-389 (Estrada do Mar) e Rota do Sol (RS-486) seus principais acessos.

Os municípios do Litoral Norte observaram seu desenvolvimento influenciado fortemente pela instalação de infraestrutura rodoviária. Neste sentido, com a conclusão da Rota do Sol, principal via de acesso da população serrana ao município de Arroio do Sal, tem observado-se um crescimento urbano no município. Este rápido crescimento, por vezes mal planejado, pode acarretar em enormes prejuízos ambientais e sociais ao município. Observa-se ainda que o município apresenta como característica principal ser um município de segunda residência. Outra tendência preocupante diz respeito a instalação de grandes condomínios horizontais, já bastante difundidos nos municípios vizinhos, tem apresentado incipiente crescimento no município. Diante destas preocupações foi escolhida a área de estudo para esta pesquisa o Município de Arroio do Sal.

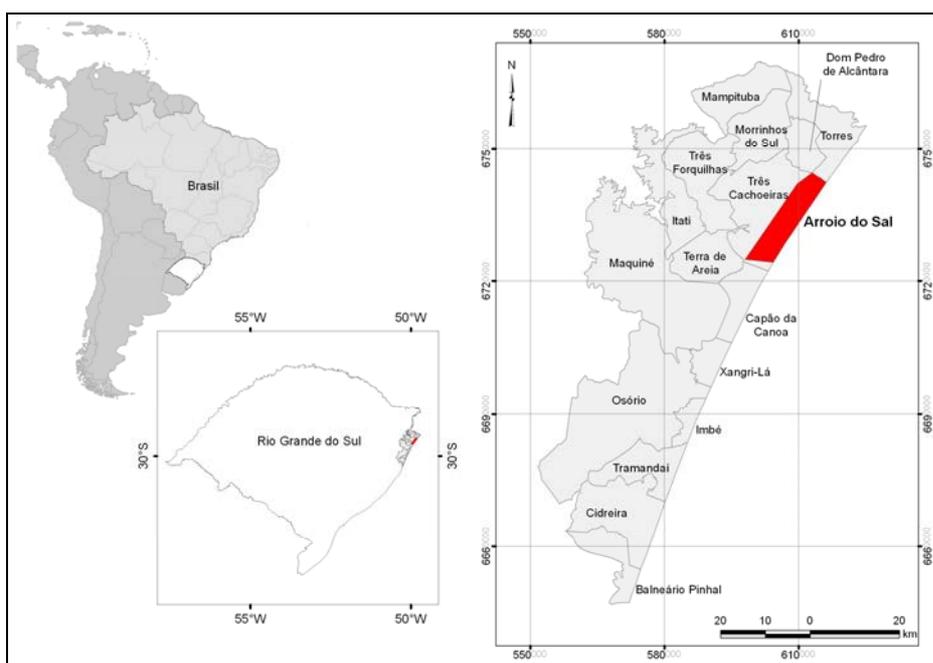


Figura 1: Localização da área de estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Paisagem

A análise da paisagem é um tema antigo na Geografia. O conceito de Paisagem foi introduzido no século XIX nas ciências por Humboldt, naturalista alemão. Para CHRISTOFOLTTI (1997 apud PUNTEL, 2006), Humboldt estabeleceu a concepção que propiciou perceber e compreender as paisagens diferenciadas dos lugares e dos povos como fenômenos específicos, merecedores de descrição, análise e explicação.

Conforme coloca PUNTEL (2006) ao analisar a evolução do conceito de Paisagem “percebe-se que a paisagem, enquanto objeto de estudo, foi sendo entendida de diferentes maneiras no decorrer dos tempos, já que o método de análise foi evoluindo e os paradigmas foram sendo revisto”.

Segundo SCHIER (2003), a geografia alemã, por exemplo, introduziu o conceito da paisagem como categoria científica e a compreendeu até os anos 1940 como um conjunto de fatores naturais e humanos (Otto Schlüter, Siegfried Passarge e Karl Hettner). Os autores franceses, sob influência de Paul Vidal de la Blache e Jean Rochefort, caracterizaram a *paysage* (ou o *pays*) como o relacionamento do homem com o seu espaço físico. A revolução quantitativa, iniciada nos anos 40 nos Estados Unidos, substituiu o termo *landscape*, que estava, até então, em uso nesse país sob influência da geografia alemã (Carl Sauer), pela idéia da “região” (Richard Hartshorne), sendo esta um conjunto de variáveis abstratas deduzidas da realidade da paisagem e da ação humana.

Segundo RANGEL (2008), o estudo geográfico da paisagem apresenta dois enfoques principais. Um que a considera total e a identifica como o conjunto do meio, contemplando a este como indicador e síntese das inter-relações entre os elementos físicos e bióticos, incluindo o homem. E o outro, que considera a paisagem visual percebido como a expressão dos valores estéticos, plásticos emocionais do meio, esta numa corrente mais culturalista.

Para algumas concepções, a Paisagem é entendida como a estrutura territorial, vista como resultado do processo de transformação do ambiente no decorrer do tempo, compondo uma unidade passível de interpretação e representação gráfica.

BERTRAND (1968), pensou a paisagem como resultado sobre uma certa porção do espaço, da combinação dinâmica e, portanto, instável dos elementos físicos, biológicos e antrópicos que interagindo dialeticamente uns sobre os outros fazem da paisagem um conjunto único e indissociável em contínua evolução (apud SUERTEGARAY, 2005).

Segundo EMÍDIO (2006 apud VIEIRA 2007), a paisagem reflete o equilíbrio ecológico ou o contrário, pois pode representar um fator de estímulo à conservação do seu entorno, um alerta contra a degradação ou um chamado a sua recuperação, sendo assim, um sensor de qualidade ambiental.

Analisando o processo de evolução do conceito de paisagem, observa-se que uma definição precisa do conceito inexistente neste momento. O que existe são correntes metodológicas que enfatizam mais ou menos determinadas abordagens sobre paisagem. No entanto, os diversos entendimentos de paisagem têm como consenso que a paisagem é a materialização da interação do homem com os elementos da natureza.

Neste sentido tem-se observado algumas tentativas de utilização deste conceito na análise ambiental e nas pesquisas sobre gestão e planejamento. Na maioria destas pesquisas prevalece o conceito de Ecologia da Paisagem, que considera a relação entre padrões espaciais e processos ecológicos. Mas alguns estudos têm buscado aplicar conceitos mais geográficos sobre paisagem, considerando principalmente a produção do espaço pelo homem e as funções que estes espaços adquirem.

Dentre algumas metodologias adotadas em estudos de paisagem, OLIVEIRA (2006 apud COSTA & SOUZA, 2009) coloca que:

“Um estudo sobre a paisagem deve, primeiramente, partir da identificação de seus elementos constituintes a fim de analisá-los conforme as características da sua composição e estrutura. É um processo de diagnóstico que objetiva a análise do estado de estabilidade dos sistemas ambientais de acordo com a existência de perturbações nas características biofísicas provocadas por agentes de ordem natural ou derivadas do fator antrópico”.

DALBEM et al. (2005), ao discutir a identificação de Unidades de Paisagem resgata que “delimitar setores homogêneos poderia significar uma busca por Unidades de Paisagem, ou seja, procuram-se as descontinuidades da paisagem”.

Para tanto, considera a proposta de CERVANTES-BORJA & ALFARO-SÁNCHEZ (1998), que trabalham com duas hipóteses: homogeneidade (uniformidade morfológica da paisagem) e o da funcionalidade (unidade geocodinâmica da paisagem), sendo que, em ambos os casos, a separação se dá pela descontinuidade. Portanto acredita-se que o conceito de paisagem e o método de identificação de Unidades de Paisagem, procurando suas descontinuidades e favorecendo os elementos mais integradores, carrega em si, uma proposta mais holística para os estudos ambientais e facilita os procedimentos de avaliação das paisagens como um todo e não de seus elementos constituintes de modo fragmentado.

VERDUM (2006) ao utilizar a categoria paisagem para caracterizar três Unidades de Conservação no Litoral Norte do RS, utilizou como critérios a forma, a função, a estrutura e a dinâmica. O autor aponta que a forma é o aspecto do visível de uma determinada paisagem (o morfológico, a hidrografia, a cobertura vegetal e a ocupação das terras). A função pode ser compreendida pelas atividades que foram ou estão sendo desenvolvidas e que estão materializadas nas formas criadas socialmente. A forma e a função são reconhecíveis através do trabalho de campo e pelos produtos do sensoriamento remoto. (...) (VIEIRA, 2007).

A utilização de ferramentas de sensoriamento remoto nos estudos de paisagem tem sido cada vez mais freqüentes e tem se mostrado importante aliada na análise de paisagem, pois além de auxiliar na identificação das formas também pode ser utilizada no diagnóstico do processo de evolução de uma paisagem (paisagem histórica), pois nos permite analisá-la em diferentes épocas.

Esta metodologia de análise da paisagem aliada às técnicas de sensoriamento remoto foi aplicada no estudo Paisagens (imagens e representações) do Rio Grande do Sul por SUERTEGARAY & GUASSELLI (2004). Neste sentido os autores colocam que as técnicas de sensoriamento remoto possibilitam a ampliação do conceito de paisagem para além “do campo de visão”, ampliando o campo de visualização na dimensão espacial, tornando a paisagem visível em escala regional.

Como nos traz SUERTEGARAY (2005), paisagem pode ser percebida como um conceito operacional, um conceito que nos permite analisar o espaço geográfico sob uma dimensão, qual seja a da conjunção de elementos naturais/tecnificados,

sócio-econômicos e culturais. (...) Neste sentido, a paisagem pode ser analisada como a materialização das condições sociais de existência diacrônica e sincronicamente.

É nesta perspectiva de materialidade de processos sociais (forma e função) que o conceito de paisagem é desenvolvido neste trabalho.

2.2 Instrumentos de Gestão da Zona Costeira

A Zona Costeira (ZC) tem sua definição bastante abrangente. Conforme GRUBER et al. (2003), existem várias definições para ZC, algumas baseadas em características físicas, enquanto outras incluem aspectos demográficos, de funcionalidade ecológica e considerações geográficas.

No geral, duas concepções predominam na literatura especializada: a primeira busca captar este espaço como uma unidade natural, passível de ser delimitada no terreno por aspectos físicos ou biológicos; a segunda visão entende tratar-se de uma unidade político-administrativa, que não necessariamente se apresenta com limites naturais evidentes. Por razões óbvias, a concepção naturalista predomina nos trabalhos de caráter acadêmico, enquanto a concepção administrativa está mais presente nos programas governamentais de planejamento costeiro (PROJETO ORLA, 2002).

A zona costeira brasileira é definida na Lei 7.661 como sendo “o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e outra terrestre”.

Na primeira versão do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), buscou-se combinar critérios naturais com critérios métricos absolutos, chegando a uma definição que propunha medidas quantitativas fixas na delimitação da zona costeira. Tal proposta, ao passar pela aplicação prática, revelou-se problemática e de difícil operacionalização. Isto acontece porque a extensa costa brasileira abriga situações variadas, que propiciam o uso adequado de distintos critérios, conforme as localidades consideradas.

Assim, na revisão metodológica que originou o PNGC II, resolveu-se assumir os limites político-administrativos como critério de delimitação da zona costeira. A

definição, segundo o PROJETO ORLA (2002), atualmente em vigor no Brasil, considera:

- Na faixa marítima, considera-se todo o mar territorial como inserido na zona costeira, sendo o limite deste determinado pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar nas 12 milhas náuticas contadas da linha de base da costa.

- Na faixa terrestre, considera-se todo o território dos municípios qualificados como costeiros segundo critérios estabelecidos no Plano. Assim, as fronteiras internas municipais fornecem a delimitação da zona costeira em terra.

Quanto à questão do planejamento e gestão da Zona Costeira,

Este se refere a qualquer programa governamental com o objetivo de utilizar ou conservar determinado recurso ou ecossistema costeiro. Ele pode ser considerado como um método para a atenuação de conflitos entre atores que exercem algum tipo de influência nos ambientes costeiro. O gerenciamento costeiro foi implementado, inicialmente, nos Estados Unidos, a partir de 1972, com *The Coastal Zone Management Act*, e disseminado por vários países ao longo das décadas de 1970 e 1980. (...) Os interesses muitas vezes conflitantes quanto à utilização dos recursos costeiros por diferentes agentes geram problemas de difícil solução. Frente à complexidade do manejo da costa muitos países vêm adotando programas de Gestão Integrada da Zona Costeira (GIZC), (STROHAECKER, 2007).

Segundo GRUBER et al. (2003), diversos organismos governamentais (ONU- Organização das Nações Unidas, UNESCO-COI Comissão Oceanográfica Intergovernamental, OEA – Organização dos Estados Americanos, SCOR- Comitê Científico para Pesquisas Oceânicas), organizações não governamentais (WWF, Green Peace, etc.) e mesmo instituições de Investimento (BID – Banco Internacional de Desenvolvimento e BIRD – Banco Mundial) vêm proporcionando uma mudança na forma de ocupação da Zona Costeira, exigindo ações preventivas dentro das estratégias da dinâmica econômica emergente e o reflexo desse processo na utilização do espaço e aproveitamento dos recursos.

No Brasil, MORAES (1999) *apud* STROHAECKER (2007) aborda que a preocupação com a utilização dos recursos marinhos e costeiros remonta aos anos setenta, inicialmente de forma não articulada, contemporânea à inserção da ótica ambiental no planejamento estatal.

A Constituição de 1988, através da Lei Nº 7.661, institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, no âmbito da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), que “visará especificamente a orientar a utilização nacional dos recursos na Zona Costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade da vida de sua população, e a proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural” (PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, TEXTO DA LEI Nº 7.661, 1988).

O Art. 3º da Lei Nº 7.661, regulamentada pelas Resoluções 01/90 e 05/97 da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), dispõe sobre as atribuições do PNGC. Este deverá prever o zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira e dar prioridade à conservação e proteção, entre outros, dos seguintes bens:

I - recursos naturais, renováveis e não renováveis; recifes, parcéis e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas; sistemas fluviais, estuarinos e lagunares, baías e enseadas; praias; promontórios, costões e grutas marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas;

II - sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades naturais de preservação permanente;

III - monumentos que integrem o patrimônio natural, histórico, paleontológico, espeleológico, arqueológico, étnico, cultural e paisagístico.

Para a implementação do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, foi nomeado o Ministério do Meio Ambiente (MMA) como o órgão responsável pela articulação com os demais executores, pois o PNGC previa uma execução descentralizada e compartilhada nos diferentes níveis de governo, e pela elaboração de subsídios (estudos) e execução das ações previstas no PNGC.

Neste sentido, entre 1992 e 1995, foi realizada uma avaliação do processo de implantação do Gerenciamento Costeiro no País, iniciado em 1988, que permitiu a abertura de uma esfera de ação federal, em que cabia à União, mais especificamente ao Ministério do Meio Ambiente, elaborar uma visão ampliada do conjunto da Zona Costeira. Esse esforço resultou na primeira versão do Macrodiagnóstico da Zona Costeira na Escala da União, de 1996 (MDZC/MMA, 2008).

Este documento visou o levantamento de informações sobre os aspectos econômicos, físicos, bióticos e sociais da ZC e destina-se a orientar ações de planejamento territorial, conservação, regulamentação e controle dos patrimônios natural e cultural. Este estudo serve também como referencial teórico para diferentes segmentos da sociedade que atuam na zona costeira.

No ano de 2002 foi lançado o Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima – Projeto Orla, parceria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) com a Secretaria do Patrimônio da União (SPU), que busca contribuir, em escala nacional, para a aplicação de diretrizes gerais de disciplinamento de uso e ocupação de um espaço que constitui a sustentação natural e econômica da zona costeira, a Orla Marítima. O Projeto objetiva também capacitar os técnicos municipais, estimular o desenvolvimento sustentável da orla e fortalecer as articulações entre os diferentes atores para a gestão integrada da orla.

Em 2008 foi lançado o Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha, este constitui-se em um instrumento de gestão do território previsto pela legislação brasileira que reúne informações em escala nacional sobre as características físico-naturais e socioeconômicas da Costa. Sua finalidade é orientar ações de planejamento territorial, conservação, regulamentação e controle dos patrimônios natural e cultural (MDZC/MMA, 2008).

O PNGC prevê ainda a criação de planos estaduais e municipais de gerenciamento costeiro. No Rio Grande do Sul, a coordenação do Programa de Gerenciamento Costeiro (GERCO) ficou a cargo da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM), que é subordinada à Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA).

Uma das ações da FEPAM diretamente voltada para a Zona Costeira refere-se ao documento produzido com base na reunião de informações produzidas ao longo de mais de dez anos em diferentes áreas do conhecimento e que resultou no documento Diretrizes Ambientais para o Desenvolvimento dos Municípios do Litoral Norte do Rio Grande do Sul. A estes estudos foram incorporadas as diretrizes de implantação do Sistema Estadual de Recursos Hídricos e da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, tendo o Programa de Gerenciamento Costeiro (GERCO-RS) como centro (FEPAM, 2000).

A nível municipal, Arroio do Sal apresenta como instrumentos de gestão além do Código de Meio Ambiente e de Posturas (que diz respeito, entre outras, às questões ambientais do município), do Plano Diretor, o Plano de Intervenção na Orla Marítima de Arroio do Sal. Este criado no âmbito do Projeto Orla, de responsabilidade do Ministério do Meio Ambiente.

O Plano de Intervenção na Orla Marítima do Município de Arroio do Sal, tem por objetivo geral, promover o desenvolvimento sustentável da sua zona litorânea, mediante a implementação de um conjunto de ações, coordenadas entre si, que envolvem tanto os aspectos ambientais e patrimoniais, como o planejamento do uso e ocupação deste espaço. Além disso, visa promover a recuperação e preservação do ecossistema costeiro compatibilizando com os instrumentos de disciplinamento de uso e ocupação do solo; instituir a estrutura de gestão e os instrumentos legais para o ordenamento e o desenvolvimento sustentável pretendido, considerando obrigatória à criação de fórum de decisão de carácter participativo; disciplinar os usos e as atividades desenvolvidas na faixa da orla, no sentido de resguardar as potencialidades para manutenção do lazer e do turismo (PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO SAL, 2003).

2.3 Geoprocessamento como Ferramenta de Análise

O Geoprocessamento, ou as geotecnologias como definem alguns autores, trata-se de um conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica. Este conjunto de tecnologias tem como principais ferramentas os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), a Cartografia Digital, o Sensoriamento Remoto, o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e a topografia (ROSA, 2005).

Segundo MUZZARELLI et al. (1993), a rápida difusão destas ferramentas foi conduzida pelo crescente interesse no território do ponto de vista geográfico, urbanístico e ambiental para conhecer principalmente suas limitações. Também a necessidade de levantar informações com um custo/benefício mais vantajoso fez com que as ferramentas de geoprocessamento e, em primeiro plano, de sensoriamento remoto, tivessem amplo desenvolvimento.

Outro fator que contribui largamente para difusão das técnicas de geoprocessamento diz respeito ao fato destas ferramentas propiciarem uma localização geográfica aos fenômenos analisados, permitirem realizar análises complexas ao integrar dados de diversas fontes, armazenarem grande volume de informações através de criação de banco de dados georreferenciados, e automatizar a produção de materiais cartográficos.

Neste contexto, observa-se que o Geoprocessamento vem sendo amplamente utilizados em diversos estudos dos mais variados âmbitos como exemplificado na coletânea de artigos apresentados no livro Geoprocessamento e Análise Ambiental: Aplicações, organizado por Jorge Xavier da Silva e Ricardo Tavares Zaidan, nos inúmeros trabalhos apresentados nos Simpósios Brasileiros de Sensoriamento Remoto, e muitos outros.

Nota-se que estes trabalhos versam desde avaliações de fragilidade ambiental, mapeamento de área de risco, análise de áreas com potencial turístico, caracterização e planejamento urbano, identificação de recursos minerais e hídricos, avaliação de uso do solo, análise e validação de técnicas e produtos de sensoriamento remoto, etc.

Portanto, ao se propor utilizar o geoprocessamento como uma ferramenta de análise, segundo RODRIGUES (1990),

é imprescindível a definição de quais informações correspondem aos aspectos da realidade que se apresentam, nos interessam e são possíveis observar (estudar). Para satisfazer estas necessidades, há de se coletar dados que, quando considerados em associação com nossos modelos, constituirão informação. Há, portanto, que se especificarem dados para a coleta, ou seja, definir os entes e atributos de nosso interesse e a forma de sua mensuração (Fundamentos de Geoprocessamento, Disponível em: <http://www.ltc.ufes.br/geomaticsce/Modulo%20Geoprocessamento.pdf>).

MARTINELLI (2005, 2001), em seus estudos sobre sistematização de metodologias para elaboração de uma cartografia que melhor represente a realidade, denominada de Cartografia Dinâmica, apresenta uma discussão acerca dos dados a serem considerados quando o estudo se propõe a retratar algum aspecto da realidade, considerando sempre que os dados cartográficos a serem utilizados devem apreender tanto os aspectos fisionômicos quanto os aspectos

sociais e mutáveis da realidade. Neste sentido, avalia que o estudo deve considerar a realidade sistêmica, em constante transformação.

Ao utilizar o conceito de Paisagem, MARTINELLI & PEDROTTI (2001) colocam que

“o raciocínio para a elaboração da cartografia das unidades de paisagem segue um fluxo de referência metodológica que parte da conscientização sobre os questionamentos que são feitos sobre o ambiente, ressaltado que estes devem ser dirigidos tanto à natureza como à sociedade, salientando-se que é a partir desta que têm sua significativa emergência”. (MOREIRA, 1986; MORAES, 1990; in MARTINELLI et al, 2001).

“Esta entidade, unidade de paisagem, é reconhecida como resultado da conjunção de fatores distintos, como a história geológica, a morfogênese do relevo, o clima em seu movimento, a dinâmica biológica e a participação da ação humana em sua evolução histórica” (BEROUTCHACHVILLI & BERTRAND, 1978; FERREIRA, 1997; in MARTINELLI et al, 2001).

MARTINELLI & PEDROTTI (2001) colocam que a cartografia das Unidades de Paisagem se concebe como uma cartografia ambiental de síntese. Portanto, uma cartografia que apresenta conjuntos espaciais, com identidade peculiar e marcante, que são agrupamentos de lugares caracterizados por agrupamentos de atributos, que a pesquisa individualizou.

Consciente de que Unidades de Paisagem é o resultado da interação sociedade-natureza, ao se aplicar essa cartografia deve-se considerar como fundamental o conhecimento lito-geomorfológico, a vegetação potencial (fitofisionomia), a pedologia como resultado da interação dos processos climáticos regionais e das estruturas litológicas e os resultados no espaço oriundos das relações sociais dinamizadas pela sucessão dos modos de produção que a humanidade viveu e está vivendo em sua história, ou seja, os tipos de uso do solo. (MARTINELLI & PEDROTTI. 2001)

Portanto a consideração destas bases nos estudos de paisagem deve-se ao fato destas constituírem um fator fundamental a imprimir determinadas feições identificadoras para o reconhecimento das categorias de paisagem.

2.4 Análises Acerca da Zona Costeira: Litoral Norte do Rio Grande do Sul

Os aspectos referentes à Zona Costeira vêm sendo bastante discutidos. O Litoral Norte do Rio Grande do Sul, por ser uma área de intensa ocupação urbana e por apresentar uma fragilidade ambiental bastante evidente, tem despertado o interesse acerca de aspectos tanto referentes à sua gênese geológica, seu processo de ocupação e urbanização, quanto aos aspectos de fragilidade ambiental e de gestão e planejamento deste espaço.

A temática da gênese geológica da Planície Costeira do Rio Grande do Sul vem sendo amplamente discutida. Na década de 1980, VILLWOCK propôs o modelo evolutivo denominado laguna-barreira, e desde então, muitos trabalhos tem sido desenvolvidos baseado neste modelo. Nesta temática é referenciada em estudos o CECO – Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica.

GRUBER et. al. (2003), apresenta um panorama sobre a costa brasileira e do Rio Grande do Sul. São abordados aspectos envolvendo os sistemas costeiros e marinhos do ponto de vista do meio físico, das questões de ordem científica, políticas, jurídica e da utilização socioeconômica, assim como as tendências mundiais de Gestão Integrada na Zona Costeira.

STROHAECKER (2007) aborda a temática da urbanização através da análise do município de Capão da Canoa e amplia o olhar sob o Litoral Norte do RS ao considerar em sua análise a escala regional. Desta forma a autora traz uma avaliação dos principais vetores que propiciaram o processo de urbanização no Litoral Norte.

FARION (2007) faz uma análise das alterações ambientais ocorridas no município de Tramandaí decorrentes do crescimento urbano observado no município. Nesta análise, a autora faz uma avaliação das características físicas e socioeconômica e identifica os principais problemas ambientais observáveis na área de estudo.

CLEZAR JUNIOR (2006), busca analisar o perfil da infraestrutura urbana das cidades do Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Esta pesquisa teve como objetivo caracterizar as cidades através do Índice de Infraestrutura Urbana (INURB). O estudo que levou em consideração indicadores como estradas, saneamento, água e

energia, buscou identificar quais as principais demandas dos municípios quanto ao quesito infraestrutura.

Dentre os estudos existentes sobre o Litoral Norte do RS, destacam-se as pesquisas que apresentam como área de estudo os municípios de maior expressão, como Capão da Canoa e Tramandaí. No entanto tem observado-se um incipiente interesse no município de Arroio do Sal, principalmente no que tange a questão ambiental, visto a produção recente de alguns trabalhos sobre o município.

FRANCHINI (2010) analisou a vulnerabilidade das dunas frontais na área do município de Arroio do Sal. Os sistemas de dunas frontais representam sistemas naturais bastante delicados e vulneráveis à pressão de uso e aos efeitos físicos naturais. O mapeamento das vulnerabilidades das dunas frontais propicia a visualização dos conflitos existentes na orla municipal, sendo uma ferramenta importante para a gestão e planejamento dos usos da orla.

PEREIRA (2010) faz uma avaliação da dinâmica socioambiental no município de Arroio do Sal considerando uma das formas de apropriação do espaço bastante difundidas no Litoral Norte, a dos Condomínios Horizontais. A autora busca avaliar em que medida a localização dos condomínios horizontais (em fase de licenciamento) no município está em conformidade com a legislação ambiental vigente.

KUNST (2011) busca analisar a dinâmica urbana e os impactos ambientais no município de Arroio do Sal. Este trabalho traz importante contribuição quanto à identificação dos impactos existentes no município, tendo sido identificados três tipologias de impactos ambientais, a saber: poluição das águas pelos efluentes de esgotos domésticos; disposição em locais inadequados dos resíduos sólidos; e alterações na paisagem próxima a linha de praia.

Observa-se que a intenção principal destes estudos consiste na sistematização de informações sobre a Zona Costeira com o intuito de contribuir como subsídio à discussão do planejamento e gestão visando um uso mais sustentável ambiental, social e econômico deste ambiente.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Metodologia

A realização desta pesquisa foi composta de diversas etapas, a saber:

I) Inicialmente buscou-se levantar informações acerca do Município de Arroio do Sal;

II) Por tratar-se de um município litorâneo e em crescente expansão urbana, observou-se que a relação sociedade-meio ambiente desponta como uma questão urgente a ser debatida. Com o intuito de pensar o planejamento e a gestão de forma sustentável fica evidente a necessidade de conhecer melhor este espaço levando em consideração tanto os aspectos fisionômicos quanto histórico-sociais. Neste sentido, buscou-se, dentre os conceitos estudados pela geografia, um referencial que embasasse a pesquisa proposta, tendo o conceito de Paisagem apresentado-se como adequado para este estudo;

III) Posteriormente, buscou-se levantar as técnicas e materiais necessários ao mapeamento das Unidades da Paisagem, tendo o estudo de Martinnelli & Pedrotti (2001) orientado a definição das informações;

IV) Definidas as informações necessárias à pesquisa (geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso e ocupação), foi realizado levantamento dos dados cartográficos referentes aos temas selecionados em escala adequada. Inicialmente buscou-se os dados na escala 1:50.000, pois esta seria uma escala de análise adequada. No entanto, deparou-se com a falta de dados nesta escala, observa-se portanto uma dificuldade em buscar diferentes tipo de dados em uma escala de maior detalhe. Portanto foram utilizadas informações em diferentes escalas para a realização deste trabalho. Cabe ressaltar que as escalas utilizadas, ainda que menores que a considerada adequada, possibilitaram a continuação da pesquisa e o alcance do objetivo proposto.

V) Com base nos dados pré-existentes, compostos basicamente de dados referentes ao meio físico e biótico, foi elaborado o mapa base para cada camada de informação;

VI) Observada a necessidade de cartografar informações acerca de dados socioeconômicos para poder realizar a análise integrada das informações necessárias ao mapeamento de Unidades de Paisagem, foi realizado o mapeamento de uso e ocupação do solo;

VII) Posteriormente a elaboração dos mapas bases, foi realizada então a avaliação e descrição das informações levantadas;

VIII) Com base nas informações tanto de caráter físico e biótico quanto de caráter socioeconômico, que são os elementos que interagem e limitam as relações sociedade-natureza, e a partir do entendimento de que esta relação resulta numa marca, matriz no espaço. Esta materialização da relação sociedade-natureza acaba por identificar as Unidade de Paisagem seja pelos aspectos que as caracterizam interiormente, bem como pelas características que as diferenciam de seu entorno, foi então elaborado o mapa de Unidades de Paisagem.

3.2 Materiais Utilizados

Foram utilizados os seguintes materiais:

a) Mapa Geológico na escala 1:100.000, elaborado por Horn Filho (1987), referente às cartas de Torres, Três Cachoeiras, Arroio Teixeira e Maquiné. Observa-se que este mapeamento geológico foi elaborado baseado na discussão do modelo evolutivo da planície costeira do Rio Grande do Sul proposto por Vilwock (1984), e que dentre os mapas geológicos disponibilizados, é o mais adequado pois apresenta melhor detalhamento das unidades geológicas existentes na área de estudo.

b) Mapa geomorfológico na escala 1:250.000 disponibilizados pelo IBGE e Secretaria de Agricultura e Abastecimento do RS (2003), baseados no mapa Geomorfológico elaborado pelo PROJETO RADAM BRASIL (1986).

A opção por esta base cartográfica deu-se, em parte, devido ao fato de muitos dos estudos geomorfológicos existentes considerarem a dimensão morfoestrutural do relevo, apresentando unidades mais amplas de mapeamento (Ver RADAM BRASIL 1986, Vol. 33 Pg. 320-323 e SUERTEGARAY & FUJIMOTO, 2004, Pg. 13). Outra questão refere-se ao fato desta base identificar maior número de

compartimentações geomorfológicas presentes na área de estudo. Cabe ressaltar que as informações de áreas urbanas e estradas presentes nesta carta não encontram-se atualizadas, podendo ocorrer diferenças quanto a estas informações ao se comparar com outras bases cartográficas.

c) Mapa de solos resultante do trabalho de Streck et al. (2008). Este mapa apresenta uma adaptação do mapa de levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul, do Ministério da Agricultura, 1973, na escala 1:750.000. Este trabalho consistiu na atualização para o novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – EMBRAPA, 2006 - das classes de solo mapeadas para o RS.

d) Mapa de Vegetação na escala 1:250.000 disponibilizados pelo IBGE e Secretaria de Agricultura e Abastecimento do RS - 2003, baseados no mapa de Vegetação elaborado pelo PROJETO RADAM BRASIL – 1986.

Este mapeamento fitogeográfico da vegetação busca identificar, mapear e descrever a vegetação original (pretérita) e atual, considerando ainda a ação antrópica e a vegetação resultante desta ação. Cabe ressaltar que as informações de áreas urbanas e estradas presentes nesta carta não encontram-se atualizadas, podendo ocorrer diferenças quanto a estas informações ao se comparar com outras bases cartográficas.

e) Imagens de Satélite

Do Google Earth: datada de 21/08/2009, correspondente a parte norte do município, e datada de 16/08/2003 correspondente mais a porção sul do município.

O banco de dados do Google Earth é formado por uma mescla de imagens provenientes de sensores de diversas resoluções, disposta de maneira a formar uma imagem contínua de todo o planeta. Estas imagens são posicionadas espacialmente em função de suas coordenadas geográficas (Latitude/Longitude) no sistema de referência WGS 84 (LOPES, 2011).

O Google Earth permite visualizar imagens de satélites georreferenciadas, sendo muitas delas de alta resolução, em diferentes partes do globo. Ressalta-se que a aquisição de imagens de satélite de alta resolução apresenta elevados custos financeiros, desta forma o Google Earth tem se apresentado como uma

possibilidade de acesso a estas informações de forma gratuita. Observa-se que estas imagens têm sido utilizadas em diversos estudos, principalmente no campo ambiental.

CBERS 2B (HRC): datada de 22/03/2008, correspondente a órbita 156-D e ponto 133-3. Com resolução espacial de 2,5 metros, pancromática.

A utilização desta imagem deve-se ao fato da imagem do Google Earth correspondente à porção sul do município, ser considerada relativamente desatualizada, principalmente quanto ao uso urbano. Portanto a CBERS é utilizada no sentido de atualizar estas informações.

3.3 Procedimentos realizados

3.3.1 Levantamento de bases cartográficas pré-existentes e elaboração dos mapas bases

Após definidas as informações necessárias à pesquisa, foi realizado o levantamento das bases pré-existentes. Os dados de geomorfologia e vegetação, disponibilizados pelo IBGE, encontravam-se em formato raster (arquivos em PDF). Os mapas de solos e de geologia, encontravam-se em formato analógico, foram então digitalizados utilizando *scanner* de mesa e salvos em formato raster (.jpg).

Posteriormente estes materiais foram então georreferenciados no sistema de coordenadas geográficas no software ArcGis, utilizando a ferramenta *Georeferencing*, com base em arquivos vetoriais (divisa estadual, informações das cartas do exército na escala 1:50.00 (HASENACK , 2010)).

Após o georreferenciamento destes, foi realizada a vetorização das informações constantes nos mapas de geologia, solos e vegetação. O mapa de geomorfologia apresentou boa qualidade visual, e foi utilizado em formato raster. Após, foi elaborado o layout dos mapas bases em tamanho A4 e mantido a escala do mapeamento original. O layout foi elaborado no software ArcGis.

3.3.2 Aquisição de imagens de satélite

As imagens de satélite foram adquiridas através do aplicativo Google Earth. Selecionadas as imagens da área de estudo, as mesmas foram salvas em formato raster (.jpg) e posteriormente georreferenciadas, assim como os mapas bases.

A imagem CEBERS HRC pancromática de 2,5 metros de resolução espacial, foi adquirida junto ao INPE via cadastro de usuário no site. A mesma já possuía georreferenciamento, sendo que foi realizado um ajuste com as demais bases através da ferramenta *Georeferencing* do ArcGis.

3.3.3 Mapeamento do uso e ocupação do solo e das Unidades de Paisagens

O mapeamento do uso e ocupação do solo foi realizado em duas etapas. A primeira consistiu em analisar e interpretar as imagens de satélite, mapeando os usos observáveis em classes. Cada classe representa uma informação, que apresenta características mais ou menos homogêneas (campo, área urbana). O conjunto das classes representa a diversidade de usos que recobrem a superfície da área de estudo.

Para o mapeamento do uso do solo, foram consideradas tanto as atividades antrópicas quanto os aspectos naturais, resultando num total de 10 classes, a saber: Faixa de praia, Dunas frontais, Áreas urbanas, Dunas móveis, Campo, Dunas vegetadas, Silvicultura, Vegetação arbórea, Áreas úmidas, e Parque Tupancy.

A segunda etapa consistiu na verificação das informações em campo.

Para o mapeamento das Unidades de Paisagem, foi considerado o estudo de MARTINELLI & PEDROTTI (2001), onde apresentam uma proposta de encaminhamento metodológico baseado no conhecimento lito-geomorfológico, de vegetação, pedológico, e de análise das relações sociais produzidas através dos meios de produção. Nesta proposta, a delimitação das Unidades de Paisagem apóia-se fortemente nos aspectos topográficos e geomorfológicos.

A consideração desta proposta metodológica na elaboração desta pesquisa baseou-se principalmente no fato de que na área de estudo os aspectos dos meios físicos e bióticos são de grande relevância, principalmente por apresentar uma

característica de alta sensibilidade a impactos ambientais, e por serem os principais limitantes das ações antrópicas desenvolvidas na área de estudo. Esta metodologia serviu para dar as bases necessárias ao conhecimento da área e auxiliar no mapeamento das Unidades de Paisagem.

Para este objetivo, foi também considerada a proposta metodológica de VERDUM (2006) onde apresenta como critérios a forma, a função, a estrutura e a dinâmica. Sendo que a forma é o aspecto do visível de uma determinada paisagem (o morfológico, a hidrografia, a cobertura vegetal e a ocupação das terras). A função pode ser compreendida pelas atividades que foram ou estão sendo desenvolvidas e que estão materializadas nas formas criadas socialmente.

Portanto, considerou-se como relevante ao estudo os aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e de vegetação. Também foi considerado o uso e ocupação do solo, como resultado da relação sociedade-natureza, além dos aspectos históricos de ocupação e das características socioeconômicas da área de estudo. Para delimitação das Unidades de Paisagem foi considerada a metodologia proposta por MARTINELLI & PEDROTTI (2001) e parte da metodologia proposta por VERDUM (2006), a primeira sendo a que referenciou a adoção das informações a serem analisadas (geologia, geomorfologia, solos, etc.) e a segunda por propor a delimitação de unidades de paisagem devido a sua forma e função. As características de estrutura e dinâmica não foram consideradas nesta pesquisa.

Ressalta-se que estas metodologias foram adaptadas para a área de estudo de acordo com as características da área e com o objetivo proposto, que era de utilizar este mapeamento como ferramenta de planejamento e gestão e, portanto, considerando as análises de paisagem em seu “conceito” mais inicial, em termos de percepção do visível, do materializado, não partido para uma análise mais culturalista, sendo este mapeamento um exercício de síntese da realidade que se apresenta na área.

Observa-se que a delimitação de Unidades de Paisagem não é estaque e pode variar tanto em relação às modificações fruto das relações socioeconômicas quanto de acordo com os objetivos e propostas de uma pesquisa.

4. RESULTADOS

4.1 Elementos Constituintes da Paisagem

4.1.1 Geologia

A Planície Costeira do RS equivale a porção superficial e emersa de uma espessa acumulação de sedimentos (>10 km de espessura), depositados na denominada Bacia de Pelotas, a qual corresponde a uma grande e profunda depressão formada em decorrência da abertura do oceano Atlântico Sul (DILLENBURG, 2006). Esta Planície apresenta uma área, de aproximadamente 33.000 km² com larguras variáveis, entre 10 e 15 km no setor norte, devido à proximidade da escarpa da Serra Geral, ampliando-se em direção ao sul, onde atinge cerca de 100 km (CPRM, 2008).

Conforme CPRM (2008), os estudos de cunho geológico realizados pela Petrobrás na Planície Costeira, entre 1958 e 1963, permitiram visualizar a estratigrafia de subsuperfície (Closs, 1970). Delaney (1965) apresenta o primeiro mapa geológico, acompanhado do primeiro quadro estratigráfico das formações aflorantes na planície. Posteriormente, diversos trabalhos desenvolvidos, principalmente pelo Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica (CECO) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, proporcionaram um significativo avanço no conhecimento científico da Planície Costeira, culminando com a proposição de um novo modelo evolutivo para a área (Villwock et al., 1984), compatível com os dados disponíveis até o momento, e sintetizados em um conjunto de mapas paleogeográficos apresentados por Villwock & Tomazelli (1995).

Os trabalhos desenvolvidos por VILLWOCK & TOMAZELLI (1984, 1995, 2000), mostraram que os depósitos da Planície Costeira acumularam-se em sistemas deposicionais específicos desenvolvidos na região durante o final do Terciário e, principalmente, durante o Quaternário. Estes sistemas consistem em (1) um sistema de leques aluviais ocupando uma faixa contínua ao longo da parte mais interna da planície costeira e, (2) quatro distintos sistemas deposicionais transgressivos regressivos do tipo laguna-barreira.

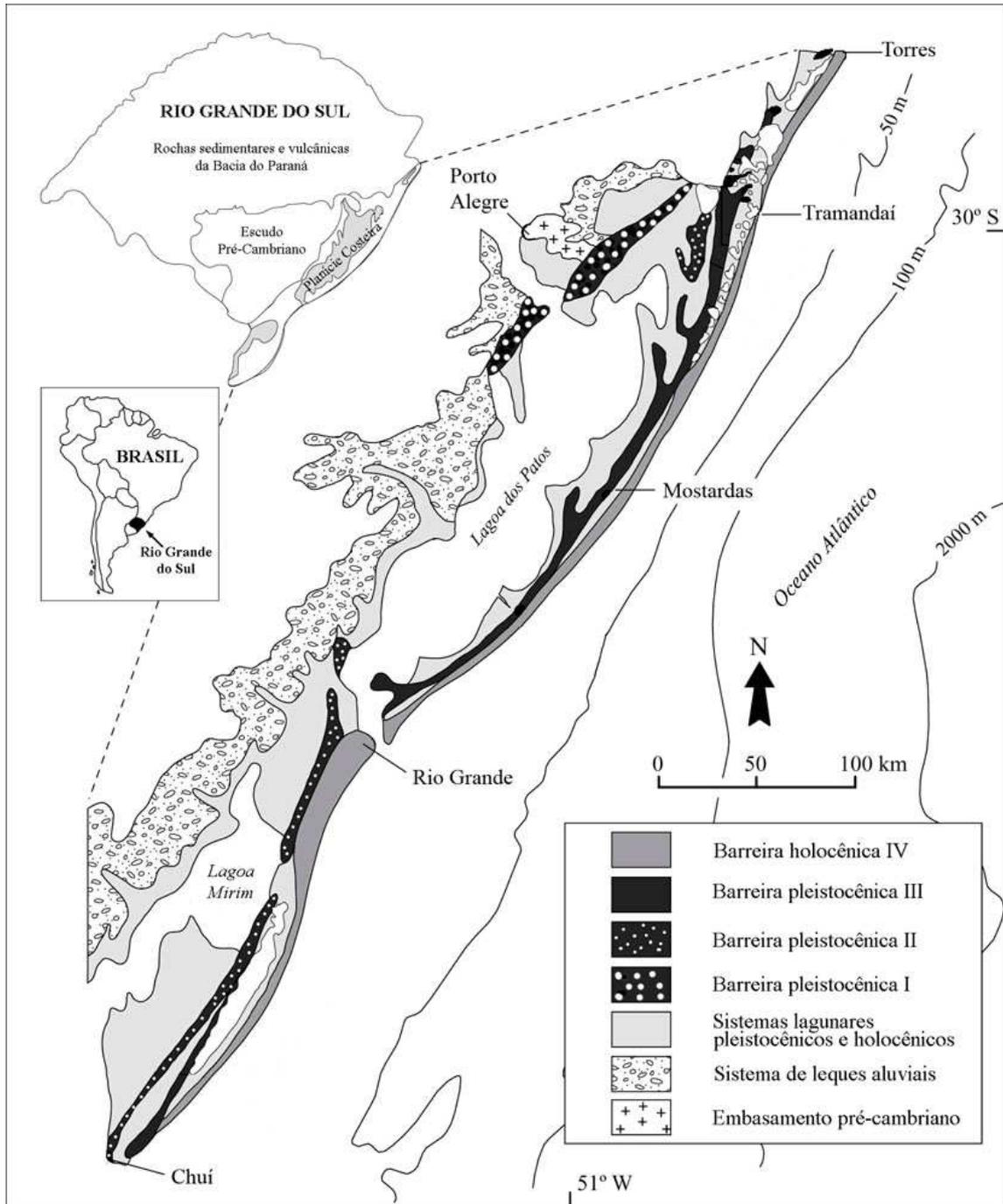


Figura 2: Mapa geológico simplificado da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Fonte: Tomazelli et al., 2006 in CPRM, 2008.

Os quatro distintos sistemas deposicionais transgressivos regressivos do tipo laguna-barreira estão preservados na planície costeira, sendo três de idade pleistocênica denominados, do mais antigo para o mais jovem, de sistemas I, II e III, respectivamente, e um de idade holocênica, denominado de sistema IV.

Conforme TOMAZELLI & VILWOCK (2005), os sistemas deposicionais apresentam as seguintes características:

Sistema Depositional Laguna-Barreira I: O mais antigo sistema deposicional do tipo “laguna-barreira” da PCRS se desenvolveu como resultado de um primeiro evento transgressivo-regressivo pleistocênico. A Barreira I se desenvolveu na porção noroeste da Planície Costeira onde ocupa uma faixa com orientação NE-SW, com cerca de 150 km de extensão e uma largura média entre 5 e 10 km. Seu crescimento se deu principalmente a partir da acumulação de sedimentos eólicos que se ancoraram sobre altos do embasamento. Estes sedimentos correspondem a areias quartzofeldspáticas avermelhadas, de granulação fina a média, muito bem arredondadas, semiconsolidadas com elevado conteúdo em matriz síltico-argilosa de origem diagenética. Os intensos processos pós deposicionais que afetaram esta unidade foram responsáveis pela destruição quase que total de suas estruturas sedimentares primárias.

O Sistema Lagunar I ocupa as terras baixas situadas entre a Barreira I e os terrenos mais antigos formados principalmente pelas rochas da Bacia do Paraná e pelos terrenos Pré-Cambrianos da região de Porto Alegre, Viamão e Guaíba.

Sistema Depositional Laguna-Barreira II: Resultou de um segundo evento transgressivo-regressivo pleistocênico. Na parte norte da Planície Costeira as fácies praias e eólicas da Barreira II ficaram preservadas como um grande pontal arenoso desenvolvido a leste da lagoa dos Barros. Na parte sul, como um antigo sistema de ilhas-barreira, responsável pelo primeiro isolamento da lagoa Mirim. Litologicamente correspondem a areias quartzofeldspáticas, castanho-amareladas, bem arredondadas, envoltas em uma matriz sílticoargilosa de natureza diagenética.

Sistema Depositional Laguna-Barreira III: A Barreira III, associada a um terceiro evento transgressivo-regressivo pleistocênico, se encontra muito bem preservada no presente e seu desenvolvimento foi responsável pela implantação final da lagoa dos Patos. Os depósitos correlacionáveis à Barreira III se estendem, de maneira quase contínua, ao longo de toda a Planície Costeira, desde Torres até o Chuí. Esse sistema é constituído por depósitos arenosos de origem praias e marinho raso, recobertos por fácies eólicas dispostas numa sucessão vertical, indicando um processo progradante (regressivo). Os sedimentos praias são compostos por areias quartzosas claras, finas e bem selecionadas.

Sistema Depositional Laguna-Barreira IV: O mais recente sistema deposicional do tipo “laguna-barreira” da PCRS desenvolveu-se durante o Holoceno, como consequência da última grande transgressão pós-glacial. As areias praias da Barreira IV são quartzosas, de granulação fina a muito fina. Em certos locais, apresentam elevadas concentrações de minerais pesados. O campo de dunas eólicas da Barreira IV é bem desenvolvido, mostrando uma largura variável entre 2 e 8 km e se estendendo praticamente ao longo de toda a linha de costa. Observa-se uma tendência de migração deste campo de dunas no sentido SW, transgredindo terrenos mais antigos e avançando para dentro dos corpos lagunares adjacentes.

O Sistema Lagunar IV é constituído por um complexo de ambientes deposicionais que incluem: corpos aquosos costeiros (lagos e lagunas), sistemas aluviais (rios meandранtes e canais inter-lagunares), sistemas deltaicos (deltas flúvio-lagunares e deltas de “maré lagunar”) e sistemas paludiais (pântanos, alagadiços e turfeiras).

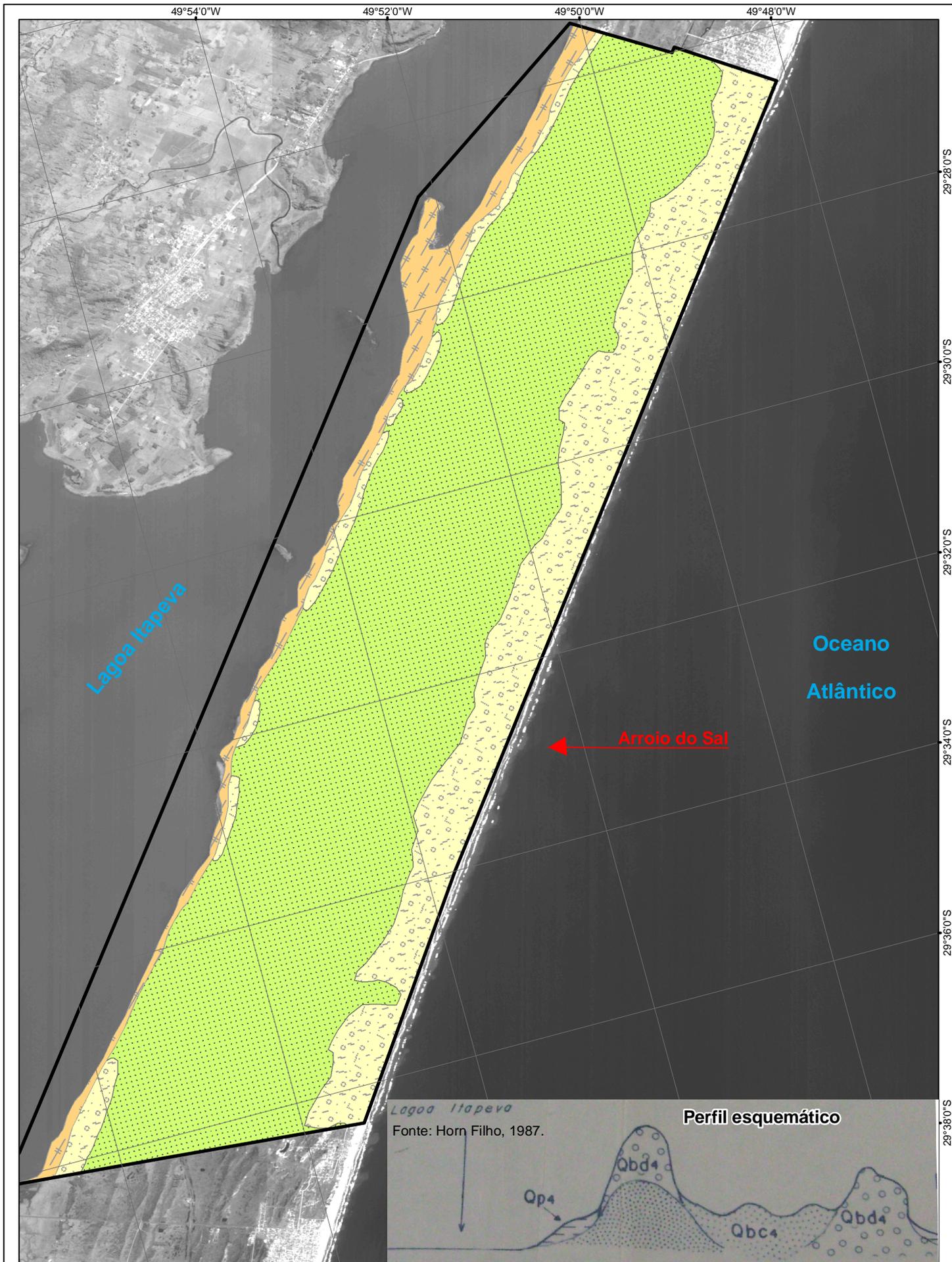
A partir do mapa geológico correspondente as cartas de Torres, Três Cachoeiras, Arroio Teixeira e Maquiné (HORN FILHO, 1987), pode-se identificar que o município de Arroio do Sal, está assentado sobre o Sistema Laguna-Barreira IV e apresenta as seguintes fácies (Ver Mapa Geológico):

Fácies Qbd4: depósito de dunas litorâneas atuais e sub-atuais. Os depósitos de dunas atuais ocorrem paralelamente a linha de costa, enquanto as sub-atuais constituem um cordão de dunas alinhados paralelamente às margens das lagoas dos Quadros e Itapeva. Litologicamente esses depósitos são constituídos por areias quartzosas finas, amarelo-esbranquiçada, com pigmentação parcial de óxido de ferro. Estes depósitos, a medida que se afastam da linha de costa, passam a ser recobertos por vegetação rasteira, que se adaptam às condições de salinidade, baixos nutrientes, ventos luminosidade, etc. Já os depósitos sub-atuais apresentam-se vegetados.

Fácies Qbc4: Depósitos de cristas de praias (ou cordões regressivos marinhos). Morfológicamente, estes cordões litorâneos exibem uma sucessão de lombadas ou cristas intercaladas com sulcos ou cavas, alinhados aproximadamente paralelos a linha de costa atual. As lombadas geralmente encontram-se mobilizadas por processos eólicos enquanto as cavas podem constituir depressões alagadiças

na forma de canais ou lagos, com retenção de água, devido ao fato do nível freático aflorar quase na superfície, em profundidades inferiores a 2 metros. Litologicamente é composta de areias claras a amareladas e castanho acinzentadas, com relativo conteúdo de matéria orgânica concentrada nas cavas entre os cordões.

Fácies Qp4: Depósitos lagunares. Originam-se de uma progressiva colmatção dos corpos lagunares. Apresentam variedade de cores e de litologias, tendendo mais para os finos. Os sedimentos em geral são areias siltico-argilosas, inconsolidadas no topo e semi consolidadas na base, com plasticidade moderada e alta permeabilidade.



Legenda

- Limite político-administrativo de Arroio do Sal
- Unidades Geológicas**
- Qbd4 - Depósitos eólicos de dunas litorâneas atuais e subatuais
- Qbc4 - Depósitos praias intermarés
- Qp4 - Depósitos lagunares

Base Cartográfica

Fonte: Cartas de Torres, Três Cachoeiras, Arroio Teixeira e Maquiné.
 Escala 1:100.000
 Elaboração: Horn Filho, 1987.

Sistema de Coordenadas Geografica SAD 69

Mapa de Geologia



1:100.000

4.1.2 Geomorfologia

A área de estudo situa-se no Domínio Morfoestrutural denominado Depósitos Sedimentares, nas Regiões Geomorfológicas denominadas Planície Costeira Interna e Planície Costeira Externa. As Unidades Geomorfológicas presentes na área dizem respeito à Planície Marinha e Planície Lagunar (Tabela 1)

Tabela 1: Hierarquização da compartimentação geomorfológica na área de estudo.

Domínio Morfoestrutural	Região geomorfológica	Unidade Geomorfológica
I – Depósitos Sedimentares	Planície Costeira Externa	Planície Marinha
	Planície Costeira Interna	Planície Lagunar

Fonte: Projeto RADAMBRASIL, 1986, Vol. 33.

O Domínio Morfoestrutural dos Depósitos Sedimentares compreende especialmente litologias do Quaternário, recebendo contribuição de sedimentos de áreas fontes mista, isto é, de origem continental e marinha, englobando depósitos aluvionares, material detrítico coluvial e depósitos eólicos subatuais. Constitui-se em amplas e extensas planícies costeiras, numa vasta superfície plana, com altimetrias que variam entre 1 e 25 metros, onde ocorreu formação de restingas que isolaram do mar uma série de corpos hídricos referentes a lagunas e lagos. A atuação dos ventos na remobilização das areias praias origina campos de dunas.

A Região Geomorfológica Planície Costeira Externa corresponde à faixa mais externa do domínio dos depósitos sedimentares. Esta região coincide com os modelados originados pelos depósitos marinhos e eólicos onde se instalou uma vegetação de formações pioneiras. Os solos são predominantemente arenosos, correspondendo a dunas e areias quartzosas. Esta localizada na interface terra mar e apresenta uma configuração alongada e plana.

Nesta Região, encontra-se inserida na área de estudo a Unidade Geomorfológica Planície Marinha, que se caracteriza por apresentar ações marinhas e eólicas pronunciadas e predominância de terrenos marinhos (Atm) e modelados eólicos (Ae), incluindo dunas, planícies arenosas e planícies lacustres (Al).

A Região Geomorfológica Planície Costeira Interna constitui uma área baixa, posicionada entre a Planície Costeira Externa a leste e os relevos planálticos a

oeste, onde se alojam os lagos costeiros. Nessa região dominam os modelados esculpidos em depósitos de origem continental, ocorrendo em pequenos trechos os modelados derivados de remanejamento eólico, dando origem as dunas atuais. Predomina vegetação pioneira. Ocorre baixa variação de tipos de solos.

Nesta Região, encontra-se inserida na área de estudo a Unidade Geomorfológica Planície Lagunar, que se caracteriza por ser uma área plana, homogênea, sem dissecação, onde predominam os modelados de acumulação representados pelas planícies e terraços lacustres (AI).

Como pode ser observado a seguir no Mapa Geomorfológico da área de estudo, o modelado presente na área corresponde ao seguinte:

- AI5 – Planície Lacustre – área plana resultante de processos de acumulação lacustre, podendo comportar diques marginais. Apresenta predisposição a erosão muito forte (caracterizada pelo grau 5)
- Ae5 – Eólica – Depósitos arenosos de origens diversas, remodelados pelo vento, apresentando formas características de dunas. Apresenta predisposição a erosão muito forte.
- Ad5 – Eólica Dissipada – Depósitos arenosos originados pela ação do vento e posteriormente dissipados por processos morfogenéticos pluviais. Apresenta predisposição a erosão muito forte.
- Atm2 – Terraço Marinho – Acumulação marinha de forma plana, levemente inclinada para o mar, apresentando ruptura de declive em relação à planície marinha recente, entalhada em consequência de variação do nível do mar ou por processos erosivos ou ainda por movimentação tectônica. Apresenta predisposição a erosão fraca (caracterizada pelo grau 2).

50°0'0"W

49°5'0"W

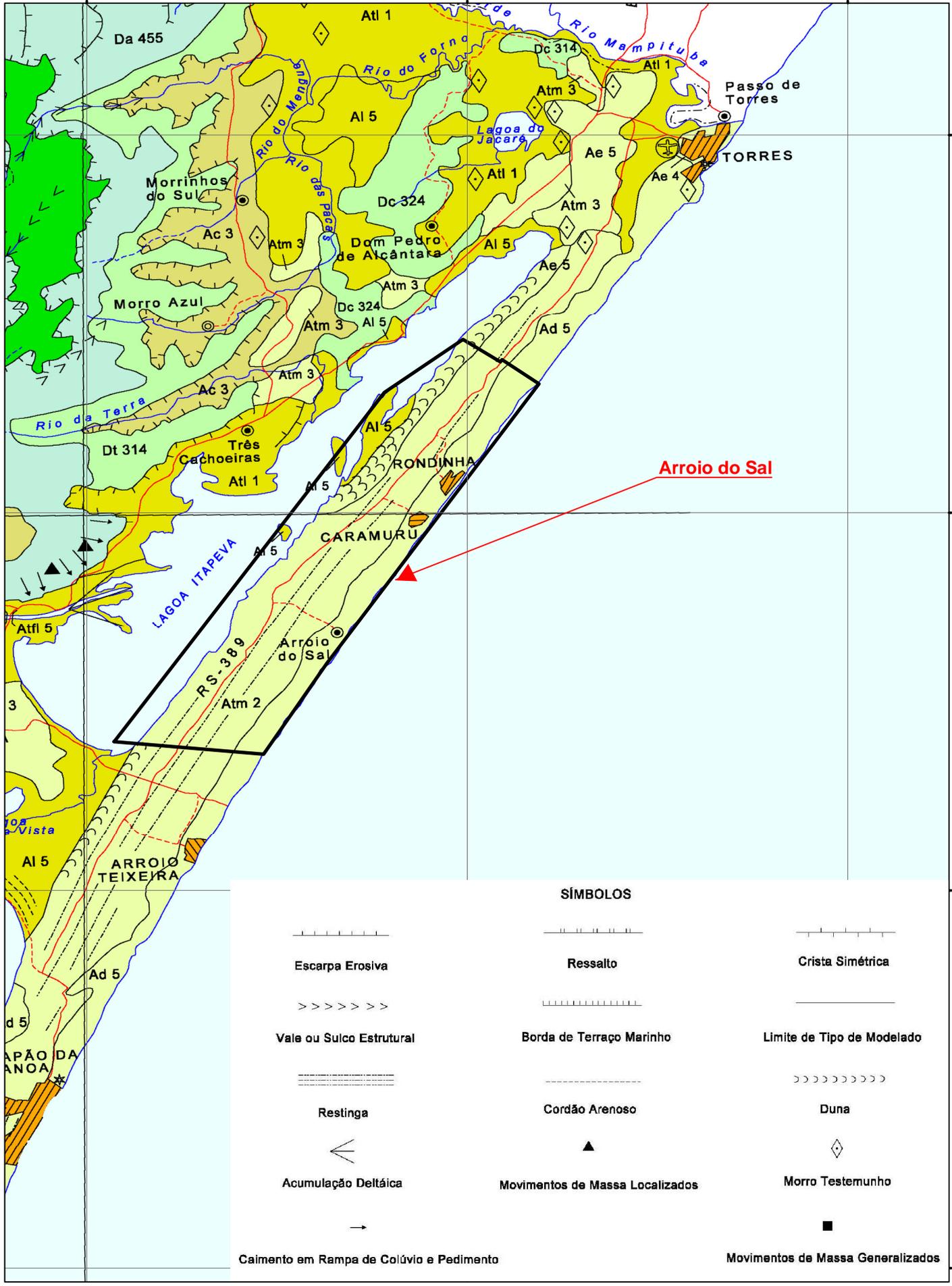
49°4'0"W

29°2'0"S

29°3'0"S

29°4'0"S

29°5'0"S



SÍMBOLOS		
Escarpa Erosiva	Ressalto	Crista Simétrica
Vale ou Sulco Estrutural	Borda de Terraço Marinho	Limite de Tipo de Modelado
Restinga	Cordão Arenoso	Duna
Acumulação Deltáica	Movimentos de Massa Localizados	Morro Testemunho
Caimento em Rampa de Colúvio e Pedimento		Movimentos de Massa Generalizados

Legenda	
	Limite político-administrativo de Arroio do Sal
	Aglomerados Urbanos
Unidades Geomorfológicas	
	Serra Geral
	Patamares da Serra Geral
	Planalto dos Campos Gerais
	Planície Alúvio-Coluvionar
	Planície Marinha
	Planície Lagunar

Base Cartográfica

Fonte: Carta Geomorfológica do IBGE e Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 2003.
 Baseada nas cartas do PROJETO RADAM-BRASIL.
 Escala 1:250.000 Folha SH-22-X-C - Gravataí

Sistema de Coordenadas Geografica SAD 69

Mapa Geomorfológico

Escala 1:250.000

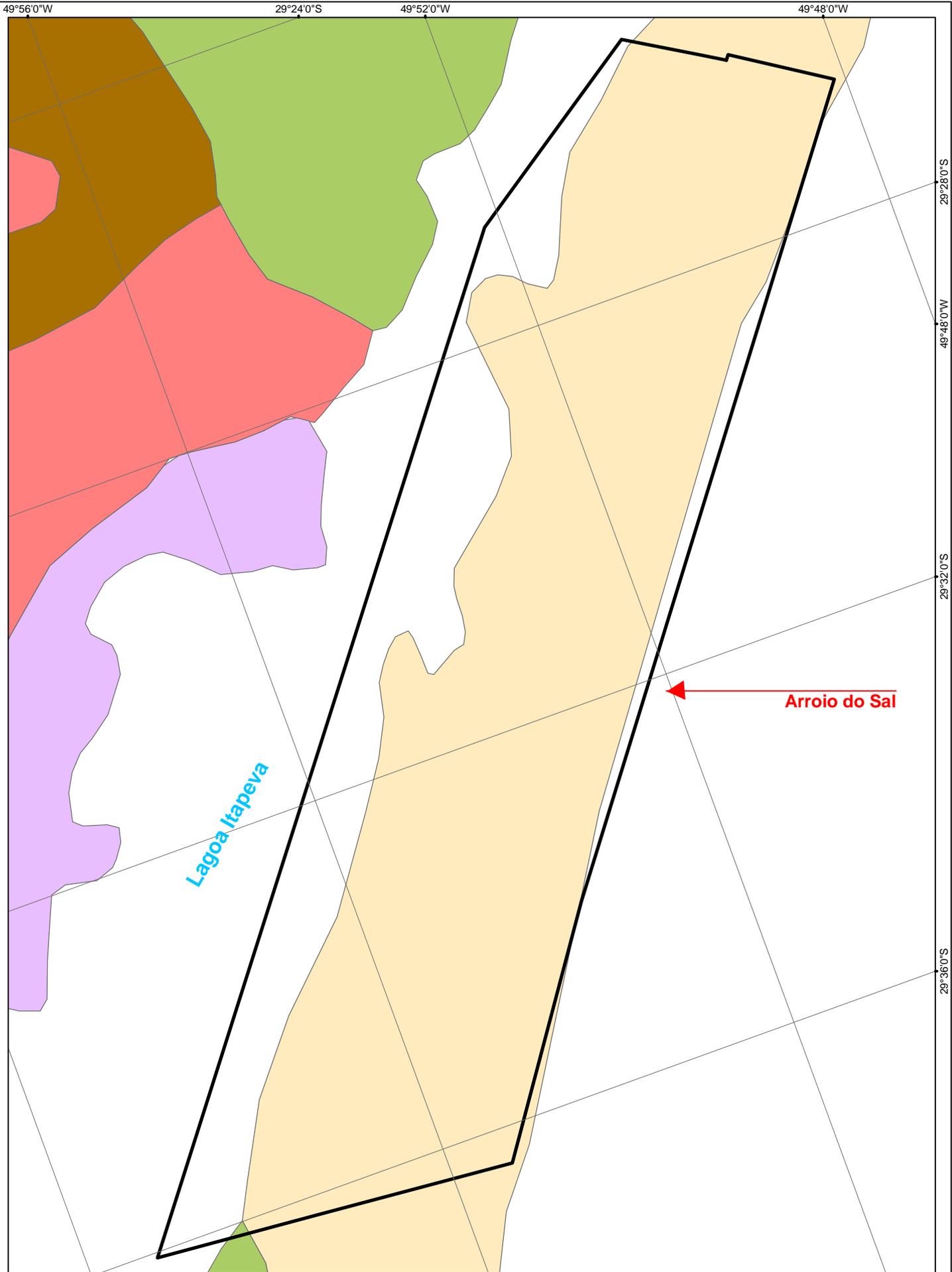
4.1.3 Solos

A Planície Costeira do RS corresponde à área dos depósitos sedimentares quaternários que se alonga no sentido N-S no litoral, em relevo praticamente plano com cotas de até 25m, onde predominam os solos das classes Planossolos, Gleissolos e Neossolos Quartzarênicos.

Como pode ser observado no Mapa de Solos, na área de estudo ocorre o solo do tipo Neossolo Quartzarênico hidromórfico.

Os Neossolos Quartzarênicos se caracterizam por apresentar horizonte A assentado sobre sedimentos muito arenosos, constituídos por grãos soltos de quartzo, com teor de argila inferior ou igual a 15%. Os Neossolos Quartzarênicos são distinguidos no terceiro nível conforme as características drenagem: em hidromórficos quando mal drenados e em órticos quando bem drenados.

Portanto, os solos da área de estudo são solos de formação recente e mal drenados, basicamente arenosos e com a camada superior composta por matéria orgânica. Quanto ao uso e manejo agrícola, recomenda-se a utilização para pastagens permanentes ou atividade de silvicultura. Observa-se também que devido ao fato de apresentar drenagem deficiente, a possível contaminação deste solo por dissolução de poluentes é alta.



Legenda

- Limite de Arroio do Sal
- Gleissolo Melânico eutrófico
- Chernossolo Háplico órtico
- Neossolo Quartzênico hidromórfico
- Neossolo Quartzênico órtico
- Associação de Chernossolo Argilúvico férrico e Neossolo Litólico eutrófico

Base Cartográfica

Fonte: Mapa de Solos do Rio Grande do Sul. Streck et. al. (2008). Adaptado do levantamento de solos do RS do Ministério da Agricultura, 1973. Atualizado para o novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos –EMBRAPA, 2006.

Sistema de Coordenadas Geografica SAD 69

Mapa de Solos



Sem escala

4.1.4 Vegetação

De acordo com a divisão do Brasil em Biomas, realizada pelo IBGE em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, o país apresenta 6 biomas. No Estado do Rio Grande do Sul há ocorrência de dois deles: Bioma Pampa e Bioma Mata Atlântica.

Nesta divisão, observa-se que a área de estudo situa-se no Bioma Pampa (Figura 3), porém segundo BRACK (2006), o Ministério de Meio Ambiente está revendo alguns limites dos biomas por existirem situações não claras, como a do limite do Bioma Pampa no Litoral Norte do RS.

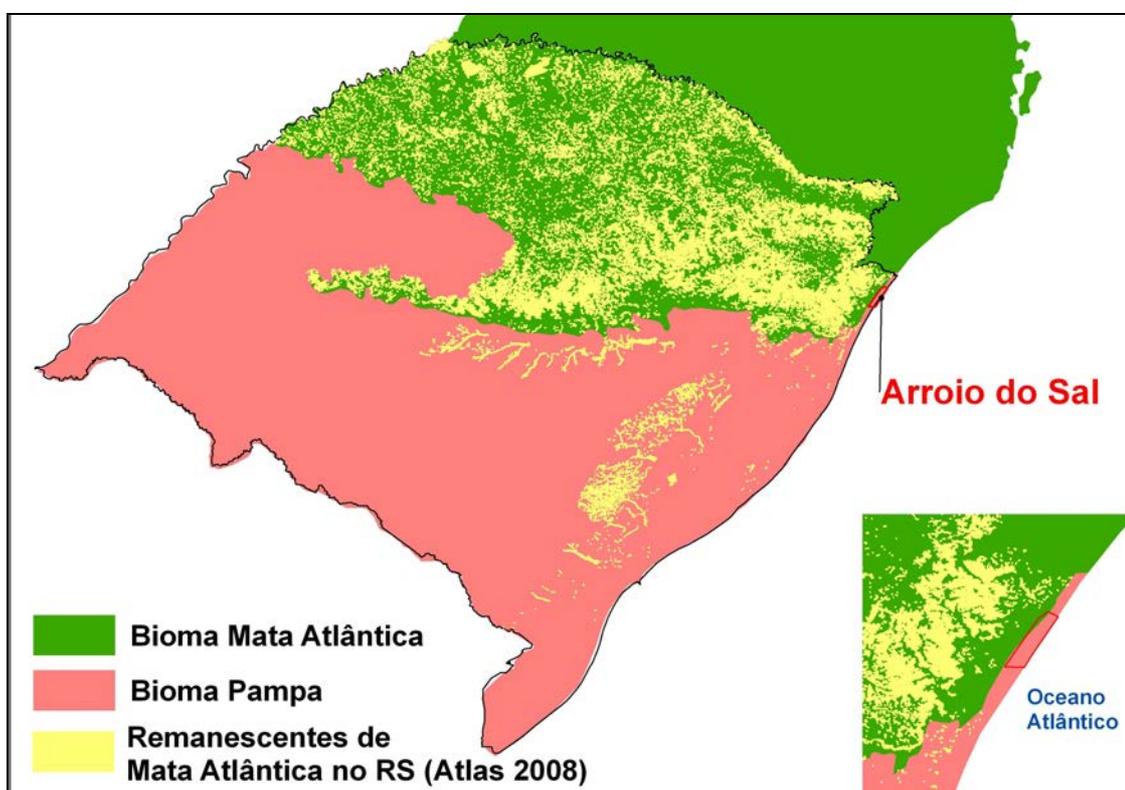


Figura 3: Divisão dos Biomas no RS e remanescentes de Mata Atlântica.

Segundo BRACK (2006), o Litoral Norte possui elevada riqueza em vegetação devido à grande variação de fatores geomorfológicos e à ligação com a Floresta Atlântica, sendo que esta ocorre desde o nordeste do Brasil, latitude 7° S, até cerca da latitude 30° S, coincidindo com o limite sul do Litoral Norte do Rio Grande do Sul.

Observando os dados do mapeamento dos remanescentes de Mata Atlântica, realizado pela Fundação SOS Mata Atlântica e INPE (2008), verifica-se a ocorrência

de remanescentes em vários pontos do Bioma Pampa, correspondendo basicamente às áreas fitogeográficas das Vegetações Pioneiras de influência lacustre ou marinha. Neste estudo, Arroio do Sal é considerado como pertencente ao Domínio da Mata Atlântica, sendo que apresenta basicamente vegetação de restinga e atualmente possui 1% da vegetação original preservada (<http://mapas.sosma.org.br/>).

Considerando o Domínio da Mata Atlântica, instituído pela Lei 11.428, Arroio do Sal, assim como a parte externa da Planície Costeira do RS, estaria localizado em área de ocorrência de Mata atlântica.

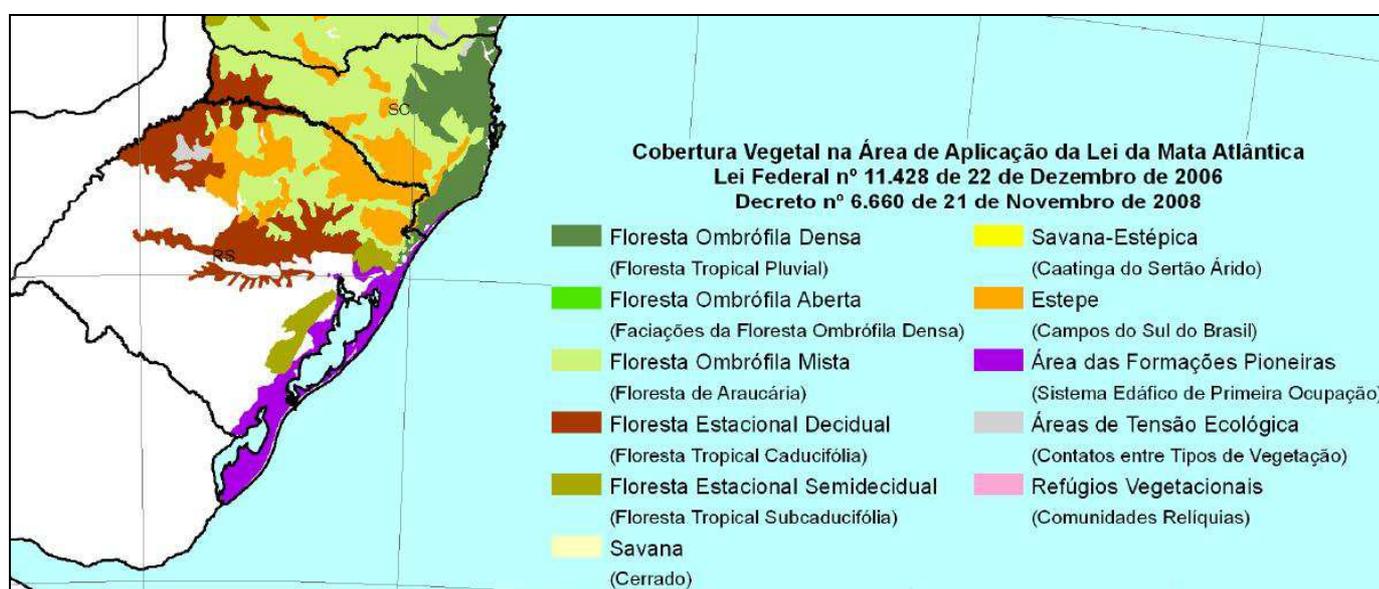


Figura 4: Domínio da Mata Atlântica. Fonte: Fundação SOS Mata Atlântica.

Quanto à classificação fitogeográfica, a área de estudo apresenta vegetação típica de Áreas de Formação Pioneira, mais especificamente, Vegetação Pioneira de Influência Marinha (restinga) (Ver Mapa de Vegetação).

Segundo BRACK (2006) a sequência de vegetação no Litoral Norte está associada a fatores ambientais como vento, solo e pluviosidade, ficando evidenciado um gradiente que tende à vegetação herbácea na porção leste, nas proximidades com o mar, e para vegetação arbórea no extremo oeste, no sopé da serra (Figura 4).



Figura 5: Perfis esquemáticos de vegetação ilustrando as diferenças de seqüências dos tipos fisionômicos. Em destaque o perfil da área de estudo, compreendida entre o mar e a lagoa (adaptado de Brack, 2006).

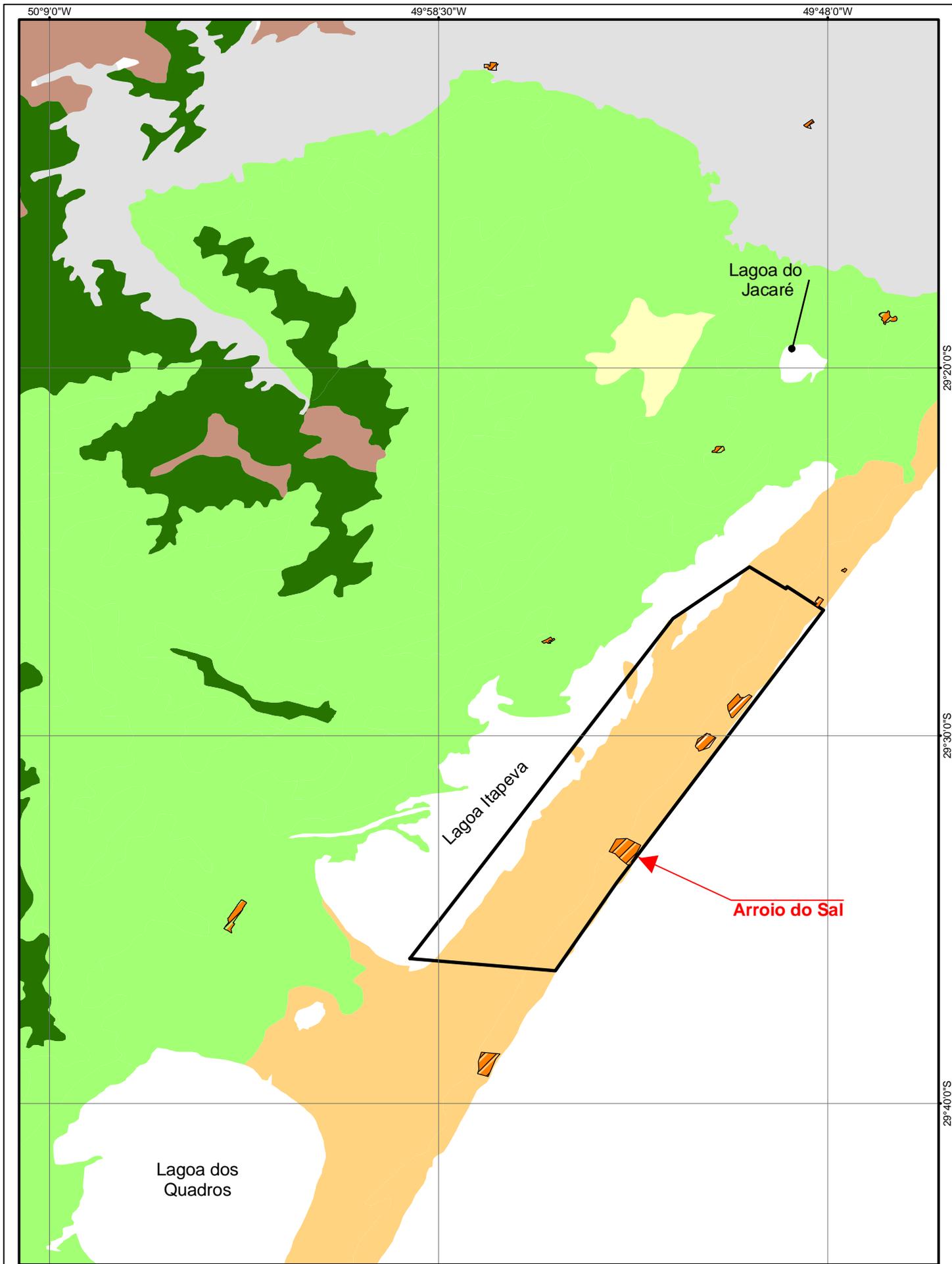
Neste sentido, observa-se uma variação fitofisionômica de acordo com os diferentes ambientes que ocorrem desde a linha de praia até a área da Lagoa Itapeva, ambiente de influência fluvial.

Conforme descrição do RADAM BRASIL (1986), as espécies de ocorrência em cada ambiente são:

- Na faixa de praia – sob a influência da salinidade, correm espécies halófitas e psamófitas, compondo uma comunidade pobre em espécies, rala e rasteira, onde encontram-se a espartinga, bredo-da-praia, macela-graúda, grama-rasteira e outras;
- Após a faixa de praia, à medida que se dirigem para o interior, passam a ocorrer as dunas móveis, com reduzidas condições de fixação às plantas, onde são encontradas de forma escassa, espécies como a espartina, capim-das-dunas, grama-branca e outras;
- Junto às encostas das dunas fixas e semimóveis e próximo a locais úmidos, abrigam-se dos ventos pequenos e médios capões arbustivos e arbóreos geralmente formando cordões paralelos ao litoral e constituídos por espécies como a capororoca-vermelha, maria-mole, bugreiro, embira e muitas outras;
- Nos locais planos e secos ocorre uma vegetação campestre, rala, formada por gramíneas e ciperáceas como capim-membeca, capim-amoroso, plumas-brancas-do-litoral, entre outras;

- Nos banhados dispersos na área dos campos a às margens das lagoas, encontram-se espécies higrófitas como juncos, grama-branca, taboa, rainha-dos-lagos e outras. Nas áreas brejosas desenvolvem-se pequenos capões arbustivos e as vezes arbóreos com espécies como vacunzeiro, murta, branquilha, Maria-mole, figueira-do-mato e outras.

A área de estudo esta totalmente inserida na unidade Formação Pioneira – Vegetação com Influência Marinha, e apresenta uso característico de pecuária com pastagens e reflorestamento com eucaliptos, que modificam a fitofisionomia da vegetação original.



Legenda	
	Limite político-administrativo de Arroio do Sal
	Agglomerados Urbanos
Unidades de Vegetação	
	Floresta Ombrófila Densa
	Floresta Ombrófila Mista
	Estepe
	Área de Formação Pioneira - Restinga
	Área de Formação Pioneira - Fluvio-lacustre

Base Cartográfica
 Fonte: Mapa de Vegetação do IBGE e Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 2003.
 Baseada nas cartas do PROJETO RADAM-BRASIL.
 Escala 1:250.000 Folha SH-22-X-C - Gravataí
 Sistema de Coordenadas Geográfica
 SAD 69

Mapa de Vegetação

Escala 1:250.000

4.1.5 Uso e Ocupação do Solo

O uso e ocupação do solo pode ser considerado a expressão mais visível da relação sociedade-natureza. Por isso reflete grande importância no mapeamento de Unidades de Paisagem.

O mapeamento do uso e ocupação do solo da área de estudo resultou em 10 classes distintas. A classe campo foi a que apresentou maior expressão. Em segundo lugar encontra-se o uso urbano. Observa-se também que as classes que caracterizam áreas com ocorrência de areais ou dunas são bastante representativas, somadas correspondem a 9,3% da área mapeada.

Tabela 2: Classes de uso do solo em área e percentual.

Classe	hectares	%
Vegetação arbórea	636,03	6,29
Campo	6618,16	65,5
Área úmida	432,59	4,28
Dunas frontais	169,19	1,67
Dunas móveis	510,43	5,05
Dunas vegetadas	56,23	0,56
Beira mar	207,35	2,05
Silvicultura	204,27	2,02
Área urbana	1237,8	12,3
Parque Municipal Tupancy	35,35	0,35

Observa-se, na Carta Imagem de Uso e Cobertura do Solo, que o uso urbano predomina na porção leste do município, paralelamente a linha de praia. Esta situação deve-se ao fato desta área apresentar maior interesse e valorização, devido a sua localização mais próxima a praia, local tradicional de lazer. Uma das características da área urbana do município é de que esta se especializa de forma

descontínua, distribuída em pequenas nucleações em cada balneário, e entre estas nucleações ocorrem áreas de campos ou dunas.

A área urbana é mais adensada na parte central, onde localiza-se a sede do município. Observa-se nesta área uma expansão na direção oeste, junto a via de acesso principal (Av. Assis Brasil). Esta nucleação apresenta também como característica a concentração dos estabelecimentos comerciais e de serviços. Devido a esta característica de descontinuidade da área urbana e da distância do centro do município, observa-se que algumas nucleações desenvolveram-se de forma mais intensa e organizada, como é o caso do Balneário Rondinha, e que apresenta também um setor de serviços e comércio expressivo.

Um aspecto recente na urbanização do município e na valorização imobiliária diz respeito a utilização do setor oeste do município, junto a lagoa Itapeva, como área urbana, através da implantação de condomínio horizontal. Comparando a área ocupada por este empreendimento, verifica-se que o mesmo é por vezes maior que muitas nucleações existentes nos balneários do município. Isto evidencia o potencial de transformação da paisagem que estes estabelecimentos apresentam.

Observando as características naturais ainda presentes nas áreas circundantes à área urbanizada, observa-se que esta se desenvolveu sob um ambiente característico de campos de dunas móveis. Desta forma ocorreu significativo impacto sobre este ambiente, visto ter ocorrido retirada de material (areia), construção de barreira impossibilitando o movimento migratório das dunas, dentre outros impactos.

As classes de faixa de praia ou beira mar e dunas frontais são as que apresentam maior conservação de suas características naturais. Isto deve-se provavelmente ao fato de que estas áreas apresentam uso esporádico, mais intenso na época de veraneio e de menor intensidade no restante do ano. Nem por isso significa que estas áreas não sofram antropização. Os principais impactos observáveis nestas áreas diz respeito a retirada de material das dunas frontais, construções irregulares, introdução de vegetação exótica e contaminação por despejo de efluentes trazidos pelos arroios que desembocam a beira-mar.

A classe de dunas móveis diz respeito ao mapeamento dos remanescentes de dunas característicos do ambiente de campo de dunas. Estes campos

apresentam como característica a migração das dunas e tem como agente predominante o vento. Na área de estudo observa-se que a urbanização ocorreu exatamente onde localizam-se estes campos de dunas, sendo que atualmente existem poucos exemplares de dunas características deste ambiente, e com a expansão urbana as mesmas podem deixar de existir, o que seria uma perda inestimável tanto ambiental, paisagística e geologicamente quanto do ponto de vista da preservação e potencial turístico e de lazer.

A classe de dunas vegetadas diz respeito ao sistema de paleodunas encontradas ao norte do município, paralelo a costa da lagoa. Estas dunas apresentam uma vegetação arbórea desenvolvida e, portanto, encontram-se fixadas. Esta classe foi distinta da classe de dunas moveis por apresentar estas características que as diferenciam.

A classe de área úmida refere-se principalmente a área de costa da lagoa Itapeva. Esta área caracteriza-se por apresentar grande umidade e eventos de inundações quando do nível elevado da lagoa. Caracteriza-se por apresentar basicamente cobertura de campo, com poucas espécies arbustivas e arbóreas. Observa-se também que esta é uma área de preservação permanente (APP). A maior preocupação quanto a utilização desta área refere-se à construção de atracadouros ou trapiches para acessar a lagoa e a recente atividade urbana via condomínios horizontais. Usos agrícolas são mínimos não apresentando no momento significativo impacto. Destaca-se o desenvolvimento em alguns pontos das áreas de campo contiguas a costa da lagoa a atividade de turismo rural, sendo esta atividade passível de incentivo pois apresenta baixa impacto para a área. Observa-se também junto a área de campo algumas áreas úmidas de maior expressão e também próximas as vias de acesso.

Nas áreas tradicionais de ocupação por campos, observa-se o desenvolvimento de atividades como pecuária e agricultura, em pequena escala. Segundo o IBGE, os cultivos agrícolas observáveis em 2010 referem-se a milho (25 ha) e mandioca (20 ha). Na atividade agropecuária, o que apresenta relevância no município é a pecuária de corte e a apicultura. Economicamente a atividade agropecuária não é muito significativa no âmbito do município. Fisionomicamente, as áreas de campo apresentam alternadamente características de campos úmidos,

com acúmulo de água e vegetação típica de áreas úmidas, com áreas com desenvolvimento de vegetação de porte arbustivo a arbóreo. Esta classe de uso é a classe que apresenta mais heterogeneidade, mas que na escala de análise pode ser enquadrada em uma única classe.

A classe silvicultura refere-se às áreas cultivadas com espécies arbóreas exóticas, como pinus e eucalipto. Por apresentar uma paisagem predominantemente de campo, estes cultivos apresentam destaque na paisagem do município. As áreas de silvicultura ocupam aproximadamente 204 hectares, área bem superior à utilizada com agricultura.

A classe de vegetação arbórea é a que se apresenta mais esparsa, sendo bastante fragmentada. Refere-se às áreas de capões de mato ou capoeiras, com vegetação predominantemente nativa. Observa-se que esta classe apresenta maior expressão nas áreas próximas à lagoa Itapeva.

Também foram delimitados os usos que se destinam à conservação dos ambientes naturais, como é o caso do Parque Municipal Tupancy. Este apresenta três áreas de banhado e uma área de duna vegetada, com exemplares da Mata Atlântica. Também são áreas de conservação as dunas frontais, que representam a faixa arenosa paralela à linha de praia. Estas dunas além de ser um ambiente de grande importância ambiental, apresentam grande importância para a área urbana, pois servem como barreira contendo as águas em épocas de maré alta, que quando atingem áreas urbanas causam grandes prejuízos. Observa-se, porém, que muitas vezes estes usos são conflitantes, principalmente no que tange à expansão urbana.

49°56'0"W

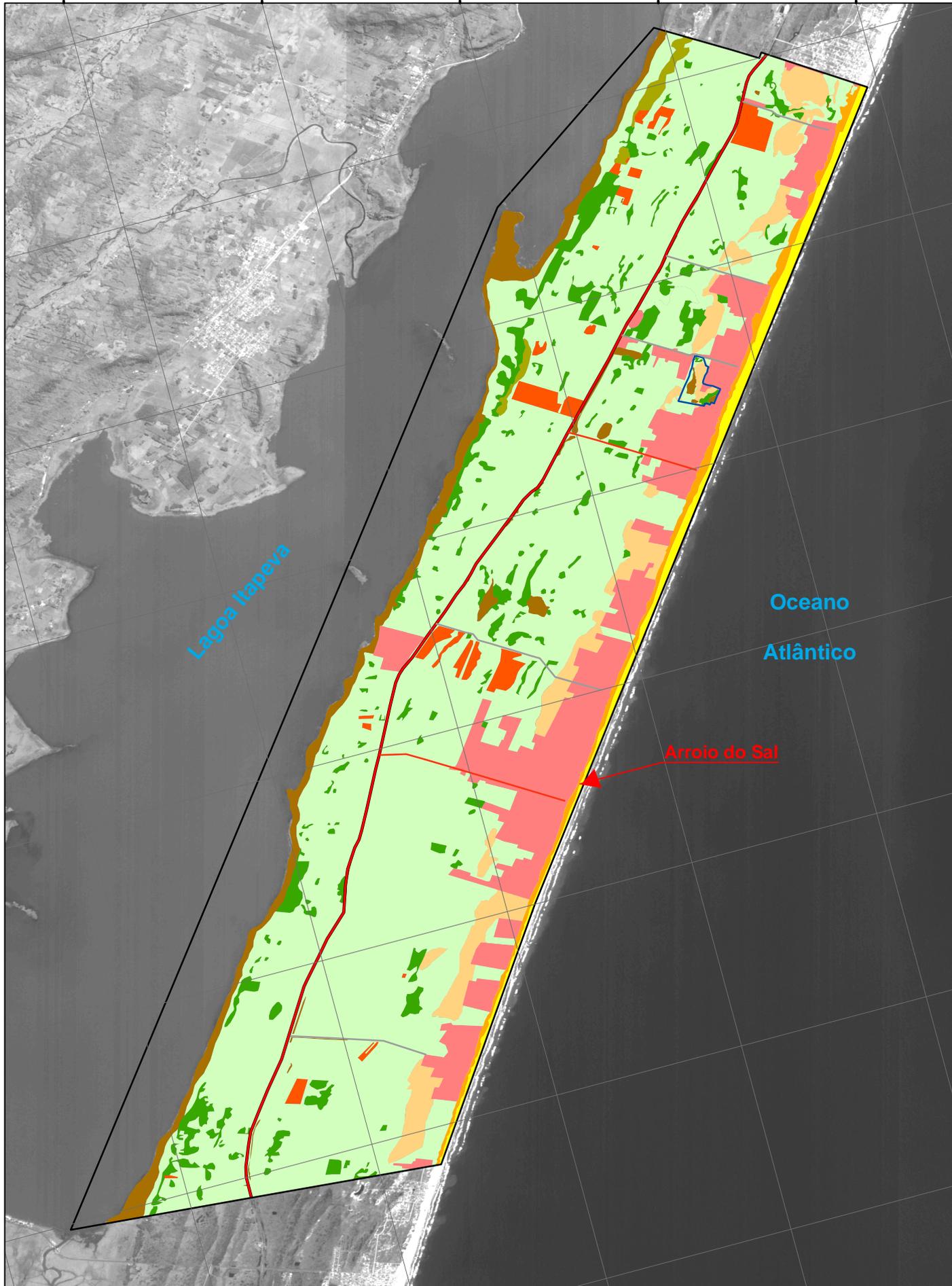
49°54'0"W

49°52'0"W

49°50'0"W

49°48'0"W

29°26'0"S
29°28'0"S
29°30'0"S
29°32'0"S
29°34'0"S
29°36'0"S
29°38'0"S



Lagoa Itapeva

Oceano Atlântico

Arroio do Sal

Legenda

	Arroio do Sal		Campo
	RS 389 - Acessos principais e secundários		Área úmida
	Classes de Uso do Solo		Dunas Vegetadas
	Faixa de praia		Silvicultura
	Dunas frontais		Vegetação arbórea
	Área urbana		Parque Municipal Tupancy
	Dunas móveis		

Base Cartográfica

Fonte: Interpretação de Imagem de Satélite Vetorizado em escala aproximada de 1:10.000

Sistema de Coordenadas Geografica SAD 69

Carta Imagem de Uso e Cobertura do Solo



1:100.000

4.1.6 Aspectos Socioeconômicos

Arroio do Sal foi criado em 22 de abril de 1988, pela Lei Estadual nº 8573, desmembrando-se do município de Torres.

Conforme histórico disponibilizado pela Prefeitura Municipal, a área urbana atual do município de Arroio do Sal iniciou a sua ocupação na década de 30 (1935/39) com a migração da população da Estância do Meio (margem leste da lagoa Itapeva) e de municípios vizinhos. Na década de 40, Arroio do Sal era uma colônia de pescadores, época em que o lugar passou a ser conhecido por esse nome. Os pescadores da região costumavam ferver a água do mar para obter o sal necessário à conservação dos pescados. Esse trabalho era feito junto a um arroio de águas límpidas, nascendo assim o nome Arroio do Sal. Em 1945, os primeiros loteamentos foram implantados na área a beira mar e seu entorno iniciando um processo de valorização destas terras que em épocas anteriores eram tidas como de pouco ou quase nenhum valor comercial. O comércio e os hotéis começaram a desenvolver-se em função do veraneio e, a partir daí, toda uma infraestrutura começou a ser organizada em função desta atividade.

Segundo STROHAECKER et al. (2007), a crescente urbanização do Litoral Norte nas últimas décadas coincide com os processos de emancipação, visto que até 1965 a região era constituída por apenas 3 municípios e atualmente por 21 municípios (Figura 5). Acredita-se que a criação dos novos municípios impulsionou o crescimento demográfico e os investimentos públicos e privados, principalmente nas áreas urbanas.

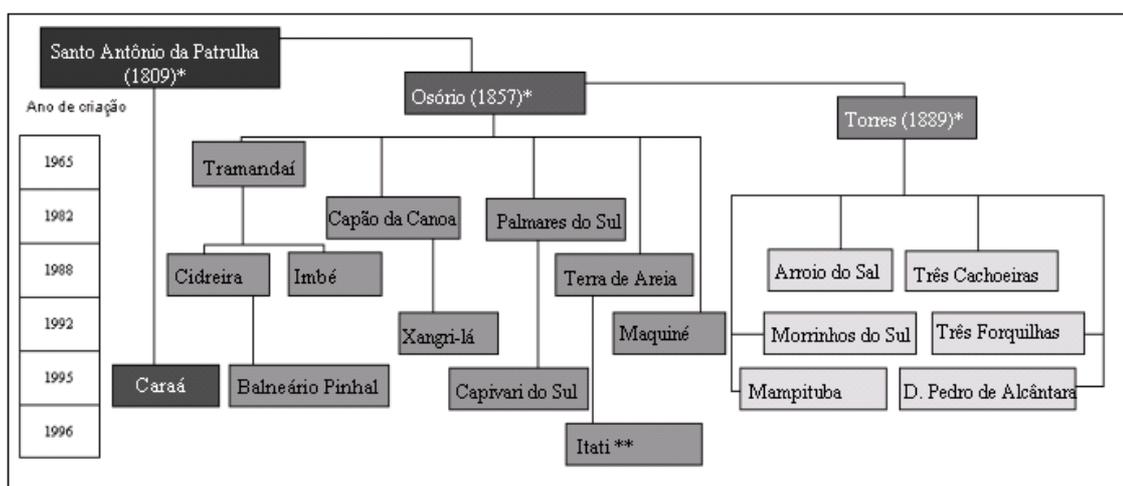


Figura 6: Emancipações no Litoral Norte do Rio Grande do Sul Fonte: Strohaecker, 2007.

Um dos investimentos que apresenta-se como de grande relevância para impulsão do crescimento populacional e econômico dos municípios, refere-se ao investimento no modal rodoviário. Com a construção em 1954 da BR-101 e em 1970 da RS-389 (Estrada do Mar) houve um impulso no desenvolvimento das praias litorâneas, inclusive Arroio do Sal, pois facilitou sobremodo a viagem até esta área do Estado

Atualmente Arroio do Sal apresenta uma população de 7.740 habitantes (IBGE, Censo 2010). No entanto, no período de veraneio esta população chega a atingir dez vezes seu tamanho, segundo a Prefeitura Municipal.

Conforme STROHAECKER et al. (2006), analisando-se os dados das residências no município de Arroio do Sal observou-se que 80,95% das residências eram ocupadas apenas no período de veraneio, caracterizando o município como de segunda moradia.

Esta característica ocorre desde o início de sua formação. Já na década de 1940, Arroio do Sal era procurado como local de lazer, principalmente nos meses de verão. Além disso, em 1991 (ano de sua emancipação), o município apresentava uma população de 3.031 habitantes, sendo que 94,36% residiam nas áreas urbanas e 5,64% nas áreas rurais, ou seja, o município já surge com características urbanas (STROHAECKER, 2004).

Nos anos subseqüentes, a população apresentou um acréscimo significativo, apresentando crescimento de 74% para o período 1991-2000, e crescimento de 46,7% para o período de 2000-2010.

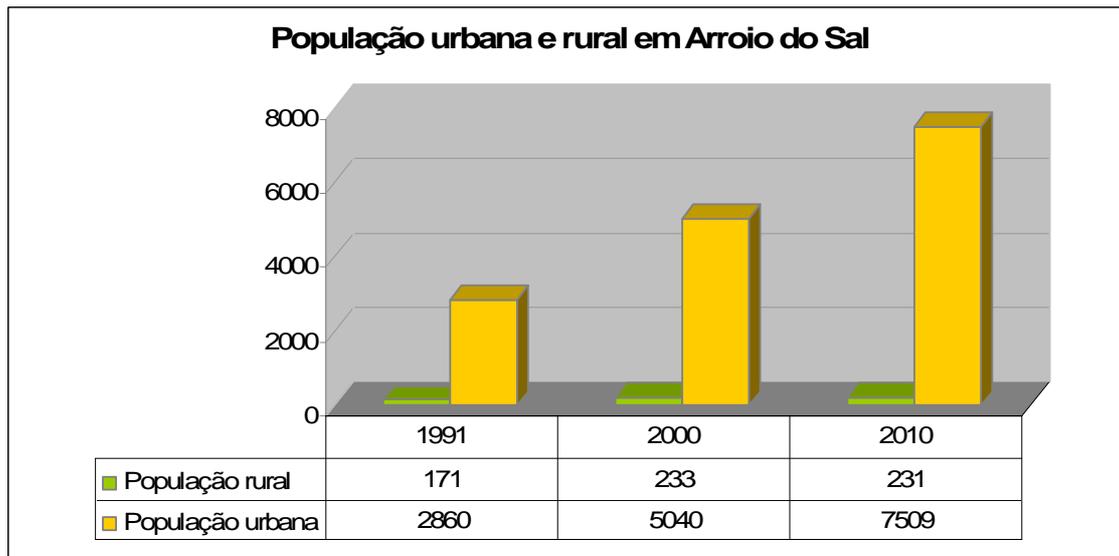


Figura 7: Crescimento e distribuição da população segundo situação de domicílio. Fonte: IBGE, Censos Demográficos.

Atualmente alguns balneários onde a ocupação deu-se de forma mais intensa formando nucleações apresentam maior destaque no município. São eles: Bom Jesus, Figueirinha, Areias Brancas, São Pedro, Rondinha, Atlântico, e a sede, Arroio do Sal. Nestes balneários observa-se que ocorreu expressiva urbanização, sendo muitas das construções utilizadas como segunda residência.

Segundo a Prefeitura Municipal (2003), a economia de Arroio do Sal está alicerçada basicamente na atividade de veraneio e, neste sentido, a construção civil, tanto no fornecimento de mão de obra como de material de construção, constitui-se fonte geradora de emprego no Município. Existe uma indústria incipiente de móveis e esquadrias, artefatos de cimento, cercas de PVC e de alumínio, etc. O comércio é representado principalmente por lojas de material de construção, móveis e utensílios domésticos, vestuário, hotéis e outros prestadores de serviços. Boa parte da população dedica-se, principalmente na temporada de veraneio, à prestação de serviços, tais como: limpeza de jardins, de residências, serviços domésticos, entre outros. Esse quadro implica numa forte variação de renda associada à atividade de veraneio, fazendo com que, nos períodos de pouco movimento a população se ressinta da falta de oportunidade de emprego.

4.2 Unidades de Paisagem no Município de Arroio do Sal

O município de Arroio do Sal corresponde a uma faixa de terra limitada entre o mar e a lagoa Itapeva, e apresenta certa homogeneidade quanto as suas características naturais.

Para a delimitação das Unidades de Paisagem do município de Arroio do Sal levou-se em consideração as características naturais (geologia, solo, geomorfologia, vegetação) e também as características antrópicas (histórico de ocupação, tipos de usos do solo, interesse econômico e questões de proteção ambiental). Neste sentido, considerou-se a forma (configuração, desenho), e a função (atividades desenvolvidas) de cada área, agrupando estas, de forma a sintetizar as informações ali presentes, em Unidades de Paisagem.

Como pode ser observado no Mapa de Unidades de Paisagem, foram identificadas 5 Unidades de Paisagens para a área de estudo:

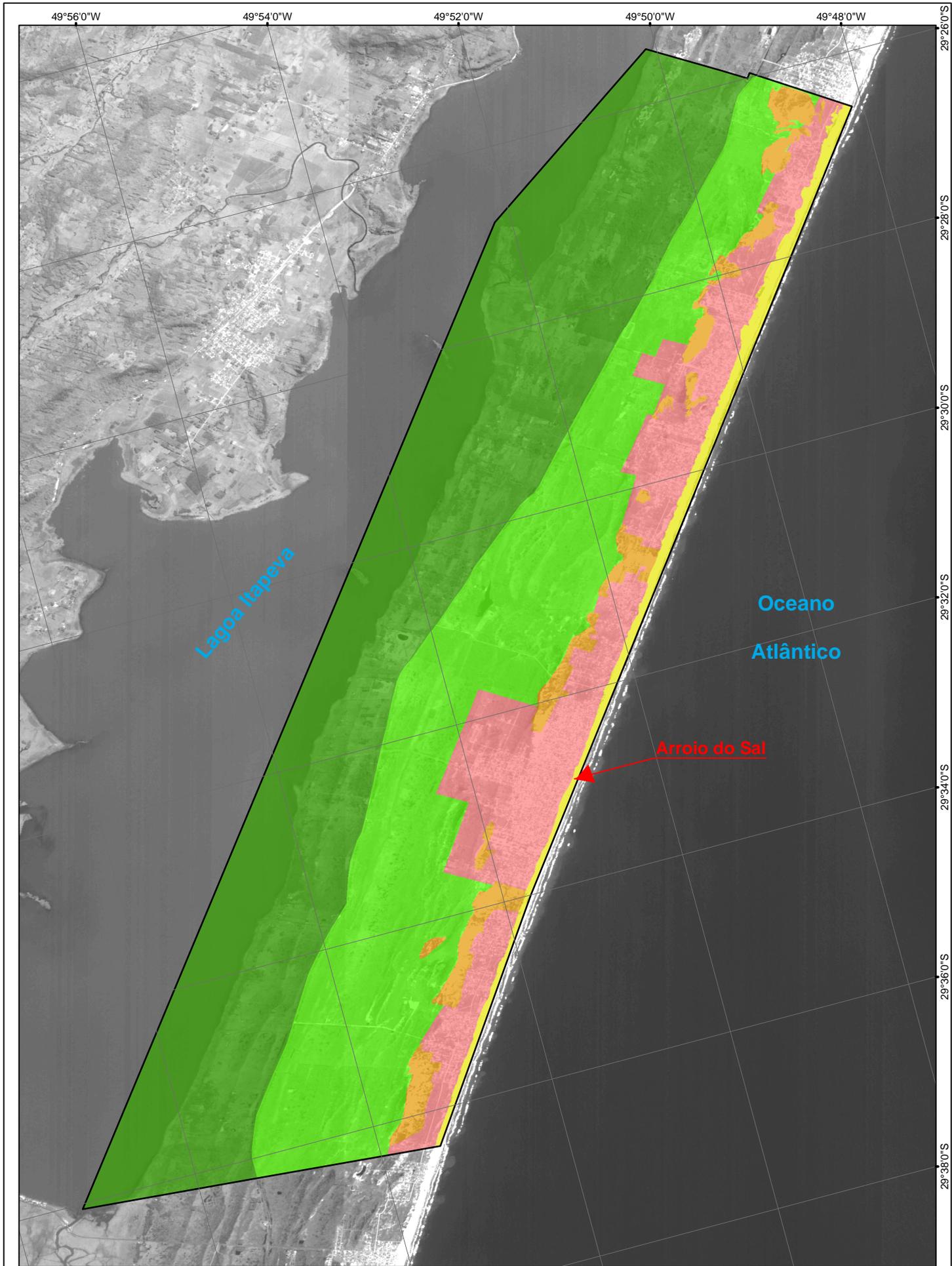
UP 1 – Praia e dunas frontais;

UP 2 – Remanescentes de dunas móveis;

UP 3 – Área urbana;

UP 4 – Campos;

UP 5 – Costa da Lagoa.



Legenda

 Limite Político Administrativo de Arroio do Sal

Unidades de Paisagem

 UP 1 - Praia e dunas frontais

 UP 2 - Remanescentes de dunas móveis

 UP 3 - Área urbana

 UP 4 - Campos

 UP 5 - Costa da lagoa

Base Cartográfica

Sistema de Coordenadas Geografica SAD 69

Mapa de Unidades de Paisagem



1:100.000

UP 1 – Praia e dunas frontais

Em termos de forma, a Unidade de Paisagem Praia e dunas frontais se caracteriza por apresentar acúmulo de areia predominantemente não vegetada ou com pouca vegetação rasteira, e ampla interação com o mar. No que tange às atividades desenvolvidas nesta unidade, destaca-se o uso turístico e de lazer. Pontualmente é possível observar alguns usos não recomendados para a área, como plantação de espécies exóticas (pinus), retirada das dunas frontais, construções de quiosques junto a faixa de praia e despejo de efluentes nos arroios que deságuam no mar.



Figura 8: Fisionomia das dunas frontais e usos observáveis na UP 1.

UP 2 – Remanescentes de dunas móveis

A Unidade de Paisagem Remanescentes de dunas móveis corresponde ao que no passado foi um campo de dunas. Atualmente caracteriza-se por apresentar-se fragmentada, composta pelas dunas remanescentes, as quais encontram-se bastante alteradas em termos de volume devido a retirada de material. A principal função desta unidade é de conservação paisagística, pois a mesma encontra-se bastante ameaçada devido a expansão urbana.



Figura 9: Remanescentes de campos de dunas, expansão urbana e vegetação recobrendo algumas dunas da UP 2.

UP 3 – Área urbana

A Unidade de Paisagem Área urbana, representa fisionomicamente a malha urbana do município, abrange também as áreas entre os balneários que caracterizam-se como zonas de expansão urbana. É nesta unidade que se desenvolvem as principais atividades socioeconômicas do município. Na área urbana encontram-se os equipamentos públicos e privados de serviços, comércio e industrial. A principal função observada nesta unidade diz respeito aos usos residenciais e comerciais, também apresenta alta relação com os usos de turismo e lazer observados nas outras UP. Ambientalmente a principal fragilidade desta área diz respeito a falta de saneamento básico, principalmente no quesito recolhimento e tratamento de esgoto, pois quase a totalidade do esgotamento é realizado em sumidouros (ou fossas sépticas) e ainda observa-se em alguns pontos o esgotamento *in natura* nos cursos de arroios. Desta forma, o potencial de contaminação dos recursos hídricos da área é grande.



Figura 10: Área urbana, equipamento comerciais e de serviços e uso residencial.

UP 4 – Campos

A Unidade de Paisagem Campos se caracteriza por apresentar a maior diversidade de formas. É composta por áreas de campo nativo, capoeirões de vegetação arbórea, áreas de plantação de exóticas, dentre outras formas observáveis. Caracteriza-se como uma unidade, pois mesmo apresentando esta diversidade interna, se diferencia das demais externamente. Funcionalmente, esta unidade caracteriza-se por apresentar baixa densidade demográfica e desenvolver atividades agropecuárias em pequena escala. Esta unidade é a que menos sofreu alterações das características ambientais naturais. Nela é possível observar os cordões de areias intercalados por sulcos onde a água acumulada forma áreas úmidas. Também observa-se exemplares da vegetação arbórea e de gramíneas nativas. As maiores modificações dizem respeito aos plantios de espécies exóticas.



Figura 11: Formas e usos observáveis UP 4 – campo, capoeira e pinus.

UP 5 – Costa da lagoa

A UP Costa da lagoa limita-se a leste com a RS-389 e a oeste compreende parte da Lagoa Itapeva (limite municipal). Esta unidade fisionomicamente é bastante semelhante à UP 4, no entanto o que a diferencia é a interação com a lagoa Itapeva. Esta interação diz respeito a atividades de lazer e turismo, como pesca, banhos e visitação, e a sua utilização como recurso hídrico, fonte de abastecimento de água para consumo humano em Arroio do Sal e nos municípios vizinhos. Esta unidade é composta basicamente de pequenas a médias propriedades onde desenvolve-se de forma reduzida atividades pecuárias e agrícolas, sendo que o acesso até a lagoa é restrito. A utilização desta área como local para lazer e descanso é realizado basicamente via algumas propriedades que oferecem serviço de turismo rural. Esta característica deve-se em parte ao fato de que a lagoa não era valorizada para estes fins, ficando as atividades de turismo e lazer voltadas para a faixa de praia. No entanto tem-se observado recente valorização deste espaço nos últimos anos, principalmente com a criação de condomínios horizontais com forte apelo a navegação e utilização da lagoa, como já acontece nos municípios vizinhos. Esta característica já pode ser observada na UP, com a implantação do Condomínio Parque das Figueiras. Ambientalmente esta UP apresenta relevância por possuir uma faixa de APP e por apresentar, principalmente na parte norte, algumas formações geológicas denominadas paleodunas. Também observa-se que esta unidade se apresenta bastante conservada quanto às suas características físicas e ambientais. Socialmente, apresenta como impasse o fato do acesso não ser amplo para toda a sociedade.



Figura 12: Características fisionômicas (campo e paleoduna) e atividades desenvolvidas na UP 5.

5 FERRAMENTAS OFICIAIS DE PLANEJAMENTO E GESTÃO – COMPARATIVO COM O MAPA DE UNIDADES DE PAISAGEM

Para realizar a gestão municipal, o poder público conta com diversas ferramentas de diagnóstico, planejamento e gestão. Na área de estudo, destacam-se as ferramentas denominadas Plano Integrado de Gestão da Orla Marítima de Arroio do Sal – Projeto Orla e o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal.

O Projeto Orla foi elaborado de acordo com a metodologia indicada pelo Governo Federal, a qual considera o conceito de paisagem como forma de compartimentação e caracterização da orla marítima. Para elaboração do Projeto Orla foi realizada a caracterização do município, a classificação da orla, identificação de usos e conflitos, identificação do potencial de usos e elaboração de propostas para gerenciamento dos conflitos e dos usos a serem implementados.

De acordo com o projeto a orla do município foi delimitada em 3 unidades, sendo que cada unidade sofreu uma compartimentação interna em trechos, de acordo com os atributos paisagísticos, as atividades sócio-econômicas (construção, veraneio e comércio geral) e os impactos ambientais decorrentes dos usos e da ocupação, como pode ser observado na Figura 13.

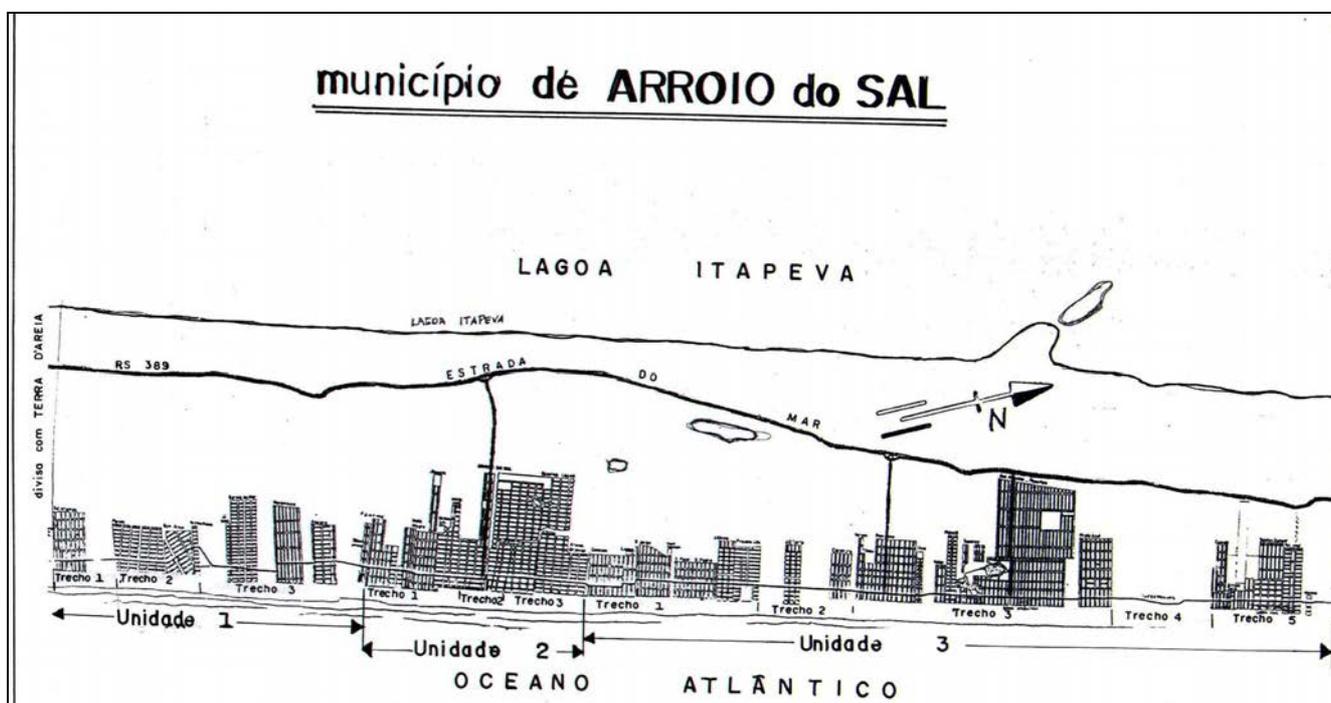


Figura 13: Delimitação da orla em Unidades de Paisagem e seus respectivos trechos. Fonte: Plano Integrado de Gestão da Orla Marítima de Arroio do Sal.

No âmbito das questões ambientais, os usos e conflitos observados nos trechos dizem respeito principalmente ao uso inadequado da zona de praias e dunas frontais versus preservação do ecossistema costeiro. Estes usos configuram-se por apresentar sistema de drenagem pluvial recebendo esgoto cloacal sem tratamento, edificações comerciais sobre dunas (APP) e praia, introdução de vegetação exótica em dunas, falta de controle municipal sobre sistemas individuais de tratamento e destinação de esgoto, ineficiência do serviço de recolhimento de lixo na faixa de praia.

Outros conflitos observados referem-se a segurança quanto as atividades de pesa versus surf; manutenção da balneabilidade versus despejo de esgoto; conforto ambiental versus poluição sonora.

Mesmo tendo focado sua análise em dois trechos principais (Unidade 2 – Trecho 2 e Unidade 3 – Trecho 2), o estudo conseguiu identificar os principais conflitos existentes na orla municipal. Seria interessante que a mesma análise fosse realizada para os demais trechos, identificando as características e potencialidades ambientais e de uso servindo como subsídio para elaboração de ações de preservação.

O Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal é a ferramenta utilizada para disciplinar os usos do solo em toda a área do município e constitui-se em forma de Lei Municipal. Na área de estudo o documento mais atual refere-se ao Plano Diretor de 2011 (texto do projeto de Lei disponibilizado na sitio eletrônico da Prefeitura Municipal, não consta o número da Lei a qual se refere o documento).

Para alcançar o objetivo de disciplinar o uso e ocupação da área do município, é realizado um zoneamento da área. Conforme o Art. 15 deste documento, o zoneamento proposto para todo o território do Município, estimula a intensidade de ocupação do solo de acordo com as potencialidades e restrições ambientais, econômicas e de ocupação e usos existentes considerando as relações de complementaridade entre a zona urbana consolidada e a zona rural.

Dentre as zonas mapeadas, observa-se a identificações de áreas com potencial de conservação do ecossistema natural, como:

Zona I – Margem da Lagoa: Caracteriza-se por uma faixa de Proteção Ambiental Permanente, fazendo a transição entre a Lagoa Itapeva e as Zonas Rural

e Costa da Lagoa, devendo-se manter as características dos ecossistemas, garantindo a preservação de sua dinâmica natural e da paisagem característica. Admitindo-se, mediante as licenças necessárias, usos de turismo, lazer, recreação e esportes compatibilizados com suas características.

Zona III – Esteiral: Corresponde à zona com significativa importância para a manutenção da hidrodinâmica natural e do balanço de sedimentos, compreendendo além do esteiral, os campos de dunas móveis com a presença de sítios arqueológicos e banhados esparsos, estes importantes para conservação dos corredores biológicos e o nível do lençol freático. Admitindo-se, tendo em vista a sua preservação, a elaboração de um Plano de Manejo em que possam estar previstos usos científicos e o turismo ecológico e arqueológico.

Zona IV – Parque Tupancy: Criado pela Lei Municipal 468/94, denominando de Parque Natural Municipal Tupancy, conta com uma área de 21.069,898 m² e caracteriza-se pela presença de uma duna de até 9.00m de altura, recoberta por mata de restinga, e pela presença de três lagoas: a do Banho, a do Remanso ou Rondinha e a do Tupancy ou do Criadouro, fronteira ao parque. Admitindo-se, para a manutenção de sua integridade, os usos previstos no Plano de Manejo já elaborado.

Zona V – Zonação: Caracteriza-se por apresentar a melhor situação de conservação a fim de se preservar a seqüência típica de ambientes do litoral. Composta pela faixa de praia, matas de restinga, dunas móveis, campos, banhados, cordão de dunas secundárias vegetadas e a Lagoa de Itapeva, incluindo-se também a fauna associada a estes ambientes. Admitindo-se, para a manutenção das características dos ecossistemas, garantindo a preservação dos recursos genéticos e da paisagem típica, usos científicos, de lazer, recreação, ecoturismo e turismo arqueológico.

Zona VI – Orla: Caracteriza-se por uma longa faixa de dinâmica ambiental muito intensa, que faz a ligação entre o Oceano e o Continente, compreendendo a faixa de praia e o campo de dunas frontais. Admitindo-se, mediante as licenças necessárias, usos de lazer, recreação e esportes compatibilizados com a preservação da paisagem e das características naturais do sistema praiial.

Outras áreas no entanto, oferecem certa preocupação quanto aos usos propostos, como é o caso da:

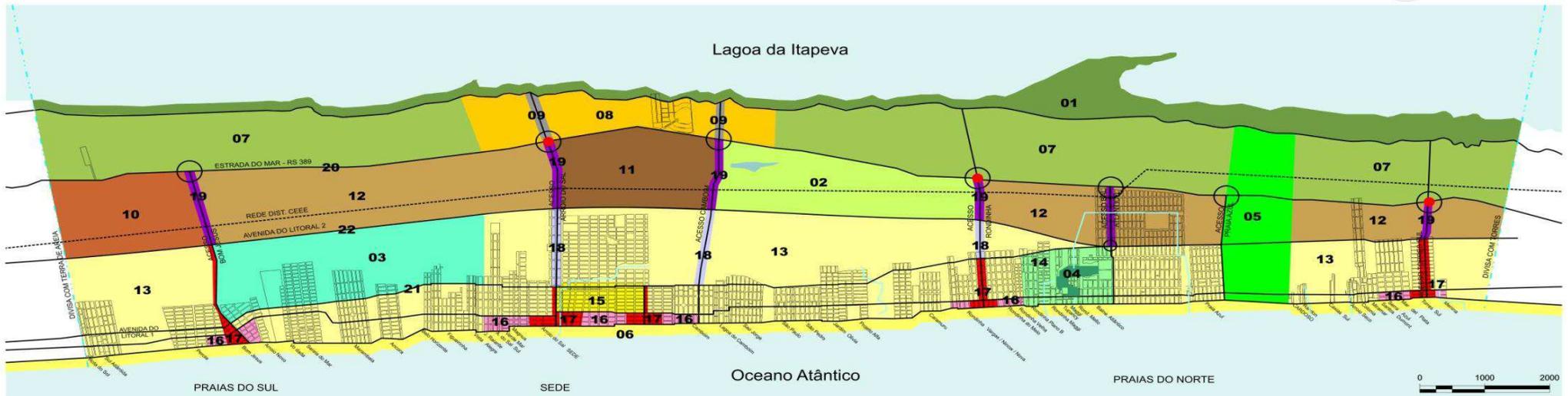
Zona VIII – Costa da Lagoa: Corresponde a zona que apresenta características naturais com interferências antrópicas localizadas, com baixa densidade, encravada na Zona Rural, onde será dada a predominância à conservação do patrimônio ambiental, em especial a orla lacustre, flora e demais fatores biofísicos condicionantes. Admitindo-se novos parcelamentos destinados preferencialmente à habitação unifamiliar horizontal, condomínios residenciais e as atividades recreacionais e de turismo.



PREFEITURA MUNICIPAL
ARROIO DO SAL

Zoneamento

ANEXO
02



LEGENDA

ZONAS AMBIENTAIS

01 ML - MARGEM DA LAGOA	05 Z - ZONAÇÃO
02 LC - LAGOA DA CAVALHADA	06 O - ORLA
03 E - ESTEIRAL	07 ZR - ZONA RURAL
04 PT - PARQUE TUPANCY	

ZONAS URBANAS

08 CL - COSTA DA LAGOA	13 RI - RESIDENCIAL INTENSIVA	18 EAL - EIXO LESTE
09 EL - EIXO DA LAGOA	14 EPT - ENTORNO DO PARQUE	19 EAO - EIXO OESTE
10 I - INDUSTRIAL	15 T - TRANSIÇÃO	20 CEM - CORREDOR ESTRADA DO MAR
11 M - MISTA	16 CP - CENTRO PRAIAS	21 CAL1 - CORREDOR AV. DO LITORAL 1
12 RE - RESIDENCIAL EXTENSIVA	17 EP - EIXO PRAIAS	22 CAL2 - CORREDOR AV. DO LITORAL 2

Figura 14: Zoneamento do Plano Diretor de Arroio do Sal, 2011. Fonte: Prefeitura Municipal de Arroio do Sal.

Observando as ferramentas acima descritas, verifica-se que o mapeamento de Unidades de Paisagem pode ser uma ferramenta útil no diagnóstico e delimitação de áreas. Observa-se que o mapeamento proposto nesta pesquisa, abrangendo toda a área do município, caracterizou as unidades mapeadas e apontou os usos e conflitos existentes em cada uma delas. De forma geral apontou como principal preocupação a pressão sobre os ambientes de dunas móveis devido a expansão urbana, as modificações no ecossistema natural pelo cultivo de áreas expressivas de espécies exóticas, os usos inadequados observados na faixa de praia e dunas frontais e a incipiente mudança na valorização da costa da lagoa para uso urbano. Desta forma, revela-se uma ferramenta de fácil elaboração e entendimento e que consegue apreender a realidade existente.

6 CONCLUSÕES

A necessidade de se conhecer as características naturais de uma área, identificar as demandas e pressões da sociedade e compreender os resultados da interação da sociedade com os espaços naturais, advém da necessidade de se planejar e gerir esta inter-relação para que ela ocorra da forma mais sustentável e planejada possível, evitando desta forma que se criem situações de transtornos para a sociedade, de conflitos de usos e de degradação ambiental.

Este entendimento está a cada dia mais presente na vida das pessoas e do poder público, que é cada vez mais incentivado a planejar a gestão de forma a considerar os aspectos ambientais. Para alcançar o objetivo de planejar e gerir os espaços, foram criadas diversas ferramentas que visam nortear as ações a serem desenvolvidas. Neste sentido observa-se que o mapeamento de Unidades de Paisagem tem se apresentado como uma alternativa de diagnóstico. A utilização desta metodologia revelou-se útil como ferramenta de síntese da realidade, de fácil elaboração e entendimento. Através da elaboração do mapeamento de Unidades de Paisagem para o Município de Arroio do Sal, obteve-se uma caracterização da área do município, identificando os principais usos, impactos e pressões sobre o meio ambiente. Observa-se que para uma delimitação mais detalhada que possibilite a identificação pontual dos impactos, conflitos e usos, é necessária uma análise numa escala mais precisa.

7 REFERÊNCIAS

BRACK, P. **Vegetação e Paisagem o Litoral Norte do Rio Grande do Sul: patrimônio desconhecido e ameaçado.** In – Encontro Sócio Ambiental do Litoral Norte – ESLAN. Vol. 2. UFRGS/CECLIMAR. Imbé, 2006.

CLEZAR JUNIOR, B. **O Perfil da Infraestrutura Urbana das cidades do Litoral Norte do Rio Grande do Sul.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.

COSTA, J. J. & SOUZA, R.M. **Paisagem Costeira e Derivações Antropogênicas em Sistemas Dunares.** In Scientia Plena, Volume 5 Nº 10, 2009. Disponível em: <http://www.scientiaplena.org.br/sp_v5_105403.pdf>. Acesso em Março de 2011.

Diagnóstico da Situação e Ações Prioritárias para a Conservação da Zona Costeira da Região Sul - Rio Grande do Sul e Santa Catarina, 1999. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/brnd/round5/round5/guias/sismica/refere/RegiaoSul.pdf>. Acesso em: 25 de Outubro de 2011.

FARION, S. R. L. **Crescimento urbano e as alterações ambientais no município de Tramandaí – Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul: Análise geográfica com ênfase nas diferenciações espaciais.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

FRANCHINI, R. A. L. **Diagnóstico de vulnerabilidade das dunas frontais do município de Arroio do Sal – Contribuição para o Plano de Manejo de Dunas.** Trabalho de Conclusão do Curso de Geografia. – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Porto Alegre, RS - BR, 2010.

FEPAM. **Diretrizes Ambientais para o Desenvolvimento dos Municípios do Litoral Norte.** Governo do Estado do Rio Grande do Sul / Secretaria do Meio Ambiente / Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler, 2000.

FERREIRA, A. H. **Diagnóstico Ambiental: proposta de criação de uma unidade de conservação em área preservada no município de Arroio do Sal – RS.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Porto Alegre, RS – BR, 2004.

GRUBER, N.L.S; DILLENBURG, S.R. **Litoral Norte do Rio Grande do Sul: evolução e cenários futuros.** In – Encontro Sócio Ambiental do Litoral Norte – ESLAN. Vol. 2. UFRGS/CECLIMAR. Imbé, 2006.

GRUBER, N.L.S.; BARBOZA, E.G.; NICOLODI, J.L. **Geografia dos Sistemas Costeiros e Oceanográficos: Subsídios para a Gestão Integrada da Zona Costeira.** In – Gravel nº1. Porto Alegre, CECO/IG/UFRGS, 2003.

GUADAGNIN, D.L. **Diagnóstico da Situação a Ações Prioritárias para a Conservação da Zona Costeira da Região Sul - Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** Porto Alegre, 1999. Disponível em:

<<http://www.anp.gov.br/brnd/round5/round5/guias/sismica/refere/RegiaoSul.pdf>>. Acesso em 28 de Outubro de 2011.

HASENACK, H.; WEBER, E. (Org.) **Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000**. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. 1 DVD-ROM (Série Geoprocessamento, 3).

HORN FILHO, N. O. **Geologia das folhas de Torres, Três Cachoeiras, Arroio Teixeira e Maquiné, Nordeste do Rio Grande do Sul**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1987.

KUNST, A. V. **A Dinâmica Urbana e os Impactos Ambientais no Município de Arroio Do Sal – RS**. Trabalho de Conclusão do Curso de Geografia. – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Porto Alegre, RS - BR, 2011.

LOPES, E.E. & NOGUEIRA, R.E. **Proposta Metodológica para Validação de Imagens de Alta Resolução do Google Earth para a Produção de Mapas**. Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 2011, INPE.

MARTINELLI, M. **Cartografia Dinâmica: Tempo e Espaço nos Mapas**. In. GEOUSP – Espaço e Tempo, nº 18, 2005.

MARTINELLI, M. & PEDROTTI, F. A Cartografia das Unidades de Paisagem: Questões Metodológicas. In. Revista do Departamento de Geografia – USP, nº 14, 2001.

MDZC/MMA. **Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil na Escala da União**. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – Brasília, 1996.

MDZC/MMA. **Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil**. Brasília: MMA, 2008.

MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano**. Belo Horizonte, 2003.

PEREIRA, F. C. **Dinâmica socioambiental do município de Arroio do Sal (RS): uma análise sobre os futuros condomínios horizontais**. Trabalho de Conclusão do Curso de Geografia. – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências. Porto Alegre, RS - BR, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO SAL. **Plano de Intervenção na Orla Marítima de Arroio do Sal**. Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima. MMA, Brasília. Disponível em:
< http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/PI_ArroiodoSal.zip> Acesso em: 06 de Maio de 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARROIO DO SAL. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Arroio do Sal e Sistema de Planejamento e Gestão do Desenvolvimento**. Projeto de Lei. Arroio do Sal, 2011. Disponível em: <www.arroiodosal.rs.gov.br> Acesso em: 28 de Novembro de 2011.

PROJETO ORLA - Fundamentos para gestão integrada. Ministério do Meio Ambiente/ Secretaria da Qualidade Ambiental; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão / Secretaria de Patrimônio da União. – Brasília: 2002.

PROJETO RADAM BRASIL. **Levantamento de recursos naturais; volume 33:** Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro: IBGE, 1986.

PUNTEL, G. A.. **Paisagem: uma análise no ensino de geografia**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.

RANGEL, M. L. **A Percepção sobre a Água na Paisagem Urbana: bacia hidrográfica da Barragem Mãe D'Água – Região Metropolitana de Porto Alegre/RS**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008.

ROSA, R. **Geotecnologias na Geografia Aplicada**. Revista do Departamento de Geografia, UFU – Universidade Federal de Uberlândia - nº 16, 2005.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMETER/RS, 2008.

STROHAEKER, T. M. **A Urbanização no Litoral Norte do Rio Grande do Sul: contribuição para a gestão urbana ambiental do município de Capão da Canoa**. Tese de Doutorado. Curso de Pós-Graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

STROHAECKER, T. M. et al. **Caracterização do Uso e Ocupação do Solo dos Municípios do Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 13, 2006. Editora UFPR.

SUERTEGARAY, D. M. A.. **Notas sobre Epistemologia da Geografia**. In. Cadernos Geográficos/ Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Departamento de Geociências. Nº 12, Maio 2005. Florianópolis: Imprensa Universitária, 2005.

SUERTEGARAY, D. M. A. & FUJIMOTO, N. S. V. M. **Morfogênese do Relevo do Estado do Rio Grande do Sul**. In. VERDUM, R., BASSO, L. A., SUERTEGARAY, D. M. A. (Org.). Rio Grande do Sul: paisagens e territórios em transformação. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

SUERTEGARAY, D. M. A. & GUASSELLI, L. **Paisagens (imagens e representações) do Rio Grande do Sul**. In. VERDUM, R., BASSO, L. A., SUERTEGARAY, D. M. A. (Org.). Rio Grande do Sul: paisagens e territórios em transformação. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo. **Fundamentos de Geoprocessamento**. Apostila de aula. Disponível em: <<http://www.ltc.ufes.br/geomaticsce/Modulo%20Geoprocessamento.pdf>>. Acesso em setembro de 2011.

VIEIRA, L. F. S. **A Leitura da Paisagem como Instrumento para o Plano de Manejo: reserva biológica estadual mata paludosa – Itati/RS.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

VILLWOCK, J.A. & TOMAZELLI, L.J. Geologia Costeira do Rio Grande do Sul. Notas Técnicas Nº 8/Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1995.

VILLWOCK, J.A. **A Costa Brasileira: geologia e evolução.** In Notas Técnicas Nº 7/Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1994.

WESCHENFELDER, J. ZOUAIN, R.N.A. ZOMER, S.L.C. SOUTO. R. P. **Caracterização Morfológica das Praias Oceânicas entre Imbé e Arroio do Sal, RS.** In Notas Técnicas Nº 10/Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1997.