



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E DA INFORMAÇÃO**  
**LABORATÓRIO DE ENSINO E PESQUISA EM ARQUEOLOGIA E**  
**ANTROPOLOGIA**



**Rio Grande Mineração S.A**

**Projeto Atlantico Sul**

Relatório Final de Diagnóstico Arqueológico não Intrusivo para  
avaliação de impacto na ADA

EIA-RIMA

Maio, 2013

## **Equipe executora**

---

### **Arqueólogas responsáveis:**

**Vanderlise Machado Barão** – Arqueóloga, Mestre em História Ibero Americana PUCRS; **Vanessa Barrios Quintana** – Arqueóloga, Mestre em História Ibero Americana PUCRS; **Maria Élide FaríasGluchy** – Arqueóloga, Doutora em Arqueologia PUCRS.

### **Equipe Técnica:**

**Elaboração dos mapas:** Cristian da Silva Gonsalves – Tecnólogo em Geoprocessamento e graduando em Arqueologia FURG.

### **Equipe de campo e laboratório:**

Amanda Carolina Seabra – Graduanda em Arqueologia – FURG

Guilherme Tavares – Licenciado em História – IPA, Graduando em Arqueologia – FURG

Gabriel Rodrigues – Graduando em Arqueologia – FURG

Brenda Capellari – Graduanda em Arqueologia – FURG

Eliane Chiim – Bacharel em Arqueologia – FURG

Freddy Bager – Bacharel em Arqueologia – FURG

Paulo Eduardo Enéas – Bacharel em Arqueologia – FURG

Virginia Pereira – Bacharel em Arqueologia – FURG

Cristian da Silva Gonsalves – Técnico em Geoprocessamento – IFRS e Graduando em Arqueologia – FURG

Ana Claudia Fragoso – Graduanda em Arqueologia – FURG

Jonathan Posser – Graduando em Arqueologia – FURG

Cleitton Silveira – Graduando em Arqueologia – FURG

André Avilá – Graduando em Arqueologia – FURG

Ana Paula Malta – Bacharel em Arqueologia – FURG

Luciene Mourige – Bacharel em Arqueologia – FURG

Luciana Costa – Bacharel em Arqueologia – FURG  
Filipi Pompeu – Bacharel em História – PUCRS  
Vanessa Caldeirão – Graduanda em Arqueologia – FURG  
Thiago Querentino – Graduando em Arqueologia – FURG  
Marina Federhen – Graduanda em Oceanologia – FURG  
Gabriela Soares – Graduanda em Arqueologia – FURG  
Eduarda RafaellaRippel – Graduanda em Arqueologia – FURG  
Mariana Fernandes – Graduanda em Arqueologia – FURG  
Milene Campos – Graduanda em Arqueologia – FURG  
Adriele Oliveira – Graduanda em Arqueologia – FURG  
Manoela Toss – Graduanda em Arqueologia – FURG  
Mauro Lipinski – Bacharel em Direito e Graduando em Arqueologia – FURG  
Marina Lopes – Graduanda em Arqueologia – FURG  
Maria Suzana Loureiro dos Santos – Bacharel em Artes Visuais e Graduanda em Arqueologia – FURG  
Gabriela Longo – Graduanda em Arqueologia – FURG  
BadihHallal – Graduando em Arqueologia – FURG  
KlismannTimm Branco – Bacharel em Arqueologia – FURG  
Jéssica Dias – Graduanda em Arqueologia – FURG  
RamsésFarherr – Graduando em Arqueologia – FURG  
Rafael Lachnit da Silva – Graduando em Arqueologia – FURG  
DanielleSoares de Jesus – Bacharel em Arqueologia – FURG  
Caetano Franke – Graduando em Arqueologia – FURG

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Mapa de localização do empreendimento com as linhas de prospecção não intrusiva .....	10
<b>Figura 2</b> - <i>Transects</i> na área prospectada.....	34
<b>Figura 3</b> - Mapa e distâncias .....	47
<b>Figura 4</b> - Modelo de processamento da soma dos pesos dos critérios.....	50
<b>Figura 5</b> - Representação da tabela SAATY.....	51
<b>Figura 6</b> - Modelo de processamento para cruzamento de critérios.....	52
<b>Figura 7</b> - Modelo de análise multi-criterial.....	54

## LISTA DE FOTOS

<b>Fotos 01–02:</b> Prospecção diagnóstico superficial na área do Retiro.....	35
<b>Fotos 03–04:</b> Prospecção diagnóstico superficial na área com plantação de pinus da empresa FLOPAL.....	35
<b>Fotos 05–08:</b> Paisagens características do Caminho 01 – Lote 01, Retiro, São José do Norte.....	36
<b>Fotos 09–10:</b> Cultivo da cebola em antigas áreas de dunas, com plantação de árvores para contenção da areia.....	37
<b>Fotos 11–12:</b> Ocorrências de louças e vidros históricos dispersos.....	37
<b>Fotos 13–16:</b> Sítio RS-LC-73: Retiro I.....	38
<b>Fotos 17–18:</b> vestígios dispersos registrados como ocorrência de ocupação humana, restos de louça e vidros numa duna coberta por plantação proposital de eucaliptos.....	39
<b>Fotos 19–22:</b> Estrada e antigo depósito de lixo do município de São José do Norte, com moradias e plantações de cebola.....	41
<b>Fotos 23–26:</b> Diversidade da paisagem na área prospectada.....	42

## LISTA DE ANEXOS

<b>ANEXOS</b> .....	63
ANEXO 01: MAPA DA ÁREA PROSPECTADA.....	64
ANEXO 02: RESOLUÇÃO CONAMA Nº001/86. ....	66
ANEXO 3: PORTARIA SPHAN Nº 07/88.....	68
ANEXO 4: PORTARIA IPHAN Nº 230/02.....	71
ANEXO 05: ÁREA DE ESTUDO.....	75
ANEXO 06: ORIENTAÇÃO DO TERRENO.....	77
ANEXO 07: DECLIVIDADE DO TERRENO .....	79
ANEXO 08: UNIDADES GEOLÓGICAS .....	81
ANEXO 09: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS .....	84
ANEXO 10: RELEVO.....	86
ANEXO 11: CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS .....	88
ANEXO 12: MATERIAL DE ORIGEM DOS SOLOS.....	91

ANEXO 13: TEXTURA DOS SOLOS .....	93
ANEXO 14: EROSIÃO DOS SOLOS .....	95
ANEXO 15: LITOLOGIAS DOS SOLOS .....	96
ANEXO 16: DRENAGEM DOS SOLOS .....	98
ANEXO 17: LENÇOL FREÁTICO .....	100
ANEXO 18: PROBABILIDADES DE ÁREAS DE INTERESSE ARQUEOLÓGICO .....	102
ANEXO 19: TABELA DA CROSTA .....	104
ANEXO 20: PROBABILIDADES DE ÁREAS DE INTERESSE ARQUEOLÓGICO .....	105
ANEXO 21: PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DO NORTE .....	107

## SUMÁRIO

EQUIPE EXECUTORA .....	2
<b>1 - APRESENTAÇÃO:</b> .....	8
<b>2 - OBJETIVOS DO DIAGNÓSTICO PRÉVIO ARQUEOLÓGICO:</b> .....	12
<b>3 – DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA</b> .....	13
<b>4 - RIO GRANDE MINERAÇÃO S.A. - PROJETO ATLÂNTICO SUL</b> .....	14
<b>5 – SUPORTE TEÓRICO METODOLÓGICO:</b> .....	20
5.1 – OCUPAÇÃO HUMANA DA REGIÃO.....	20
5.2 – RESULTADOS PARCIAIS DAS ATIVIDADES: .....	34
5.3 - ZONEAMENTO DE LOCAIS DE INTERESSE ARQUEOLÓGICO .....	44
5.3.1 - MATERIAIS .....	46
GDEM ASTER .....	46
DADOS DO CPRM.....	46
5.4 – DETERMINAÇÃO DAS PROBABILIDADES DE ÁREAS DE INTERESSE ARQUEOLÓGICO AO LONGO DA ÁREA DE ESTUDO: GERAÇÃO DE MAPAS PREDITIVOS.....	46
5.4.1 – DETERMINAÇÃO DOS PESOS DE COMPARAÇÃO DE PROBABILIDADES DE ÁREAS COM INTERESSE ARQUEOLÓGICO VIA CRUZAMENTO DE FATORES: GERAÇÃO DE CROSSTAB .....	50
5.4.2 – MAPA DE PROBABILIDADES DE ÁREAS DE INTERESSE ARQUEOLÓGICO AO LONGO DA REGIÃO DE ESTUDO.....	53
<b>6 – IMPACTO PREVISTO SOBRE O PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO</b> .....	55
<b>7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	56
<b>ANEXOS</b> .....	63

---



## 1 - APRESENTAÇÃO:

---

Em concordância com a legislação vigente a respeito da Proteção ao Patrimônio Arqueológico, Decreto Lei nº 25 de 30/11/1937, Lei Federal nº 3924 de 26/07/1961, Constituição da República Federativa do Brasil Art. 20 e Portaria do IPHAN nº 230 de 17/12/2002, há necessidade de realizarem-se pesquisas arqueológicas em obras de engenharia que estejam em locais potenciais de sítios arqueológicos, como o da implantação do Projeto Atlântico Sul, empreendimento da empresa Rio Grande Mineração S.A. no município de São José do Norte, estado do Rio Grande do Sul.

As atividades apresentadas neste relatório ocorreram em consonância com o projeto: Geologia/Geofísica e Arqueologia da Porção Central da Restinga, sob coordenação geral dos Profs Drs. Gilberto Griep e Lauro Calliari. O projeto foi realizado em parceria com o Laboratório de Oceanografia Geológica (LOG) e o Laboratório de Ensino e Pesquisa em Arqueologia e Antropologia (LEPAN), ambos desta instituição. O projeto contou com o apoio da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESP-FURG), aprovação em ata do Instituto de Oceanografia (IO) e do Instituto de Ciências Humanas e da Informação (ICHI), além do registro na Fundação de Apoio a Universidade do Rio Grande (FAURG) sob o número: 594PNO-12.

Entende-se como Patrimônio Arqueológico os vestígios de natureza material e imaterial que, em conjunto ou isoladamente, fazem referência à ação de grupos humanos passados. Quando encontrados em contextos arqueológicos, ou seja, nos seus lugares de deposição natural, esses vestígios de ocupações humanas, históricas ou pré-históricas, constituem fontes inestimáveis de valor científico e cultural<sup>1</sup>.

Um diagnóstico do potencial arqueológico não intrusivo, como este que foi realizado, objetiva a verificação prévia de elementos que possam compor

---

<sup>1</sup> No sentido de proteger e garantir o estudo destes sítios arqueológicos foram desenvolvidos uma série de marcos jurídicos importantes, em nível nacional e internacional, que os colocam como bens da União Federal, sob responsabilidade fiscalizadora do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN.

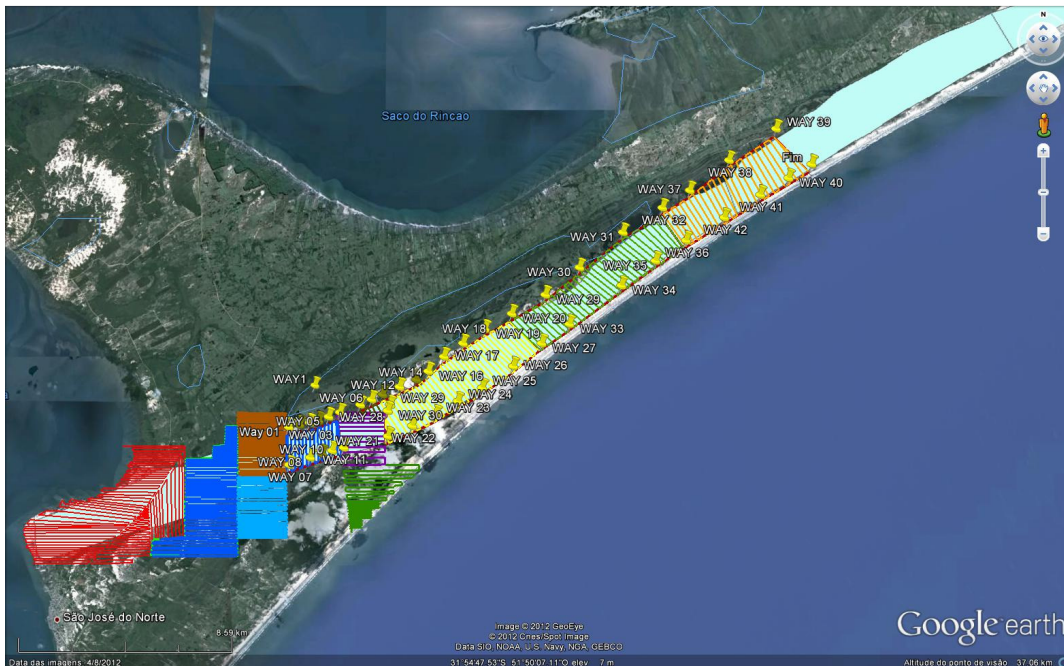


um patrimônio e que estejam desta forma em risco de intervenção negativa devido à construção de obras de engenharia, e a conseqüente perda deste patrimônio. Por isto este tipo de ação prevê atividades posteriores que possam amenizar os impactos sobre a cultura material e também sobre a cultura imaterial, nestes lugares. Através do diagnóstico prévio é possível indicar as ações subseqüentes que deverão compor os projetos de prevenção e dar orientações para a continuidade da obra, em que o patrimônio e a memória das comunidades do entorno não sejam prejudicadas, da mesma forma que o empreendimento e o desenvolvimento local possam dar-se de maneira harmoniosa.

A localização do empreendimento requer um cuidado bastante expressivo, já que haverá intervenção em uma região de intenso potencial arqueológico no município de São José do Norte (ver Figura01). Trata-se de uma área de ocorrência de muitos sítios registrados no CNSA / IPHAN e em instituições científicas das universidades FURG, PUCRS e Unisinos<sup>2</sup>, os quais possuem uma variabilidade bastante grande, tornando necessário que o diagnóstico prévio tenha sido realizado através de exames minuciosos, a fim de verificar a existência ou não de vestígios na área que será comprometida pela implantação do projeto, bem como já prevendo monitoramento durante sua instalação.

---

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio Grande, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e Universidade do Vale do Rio dos Sinos, respectivamente.



**Figura 1** - Mapa de localização do empreendimento com as linhas de prospecção não intrusiva

Segundo Hodder (1988: 175) a arqueologia está intrinsecamente ligada ao contexto, por isso, os materiais arqueológicos só podem significar e serem interpretados quando estão relacionados entre si e com os espaços em que se encontram bem como interligados às populações que os cercam e que lhes dão significado. Dessa forma, a análise prévia destes vestígios e das relações que a comunidade local tem com esse patrimônio, é de extrema importância para a compreensão deste contexto e dos valores que a cultura material possui. De acordo com Glassie (1999) a cultura material nada mais é do que a própria cultura de um povo tornada matéria e palpável, daí a importância das pesquisas arqueológicas e da preservação desses valores patrimoniais sobre os objetos e as coisas que as pessoas produziram no passado – e produzem no presente – já que estes são veículos essenciais para a compreensão de suas identidades e relações sociais. As pessoas e as coisas estão em constante processo de interação, e dessa forma a transformação do meio e das coisas que as cercam – sejam estas visíveis ou não, estando estas no cotidiano ou no imaginário – afetam a estabilidade dessas pessoas, e acabam por reorganizar e reorientar todo o seu arcabouço de significados.

Embora as obras de engenharia tragam progresso e desenvolvimento para as comunidades, estas também devem respeitar o patrimônio e a memória da localidade, bem como suas expectativas quanto às mudanças que virão com esse desenvolvimento, e as rupturas entre o passado e o presente destes povos. A memória e o patrimônio são tão importantes para a sustentabilidade dessas comunidades quanto o desenvolvimento tecnológico e progressista. Isto implica em que as duas coisas devem seguir juntas, e buscar um equilíbrio para que o desenvolvimento e a modernização tragam seus benefícios sem desajustar as identidades locais, e ao contrário possam ser úteis para fortalecer esses laços e criar novas expectativas e valorização nesses lugares.

Segundo Monticelli (2005: 77):

*A instalação de indústrias implica na necessidade de desenvolvimento da infra-estrutura de transportes e comunicação que permita o escoamento ágil da produção. Implica também na geração e transmissão de energia que permita a instalação e manutenção dos complexos industriais, abastecidos com energia, seja elétrica ou com uso de combustíveis como carvão ou gás. Por isso entende-se a necessidade de rodovias e ferrovias, portos, parques industriais e sistema de comunicação (telefonía) e produção de energia (hidrelétricas, linhas de transmissão, gasodutos e oleodutos, e assim por diante), a partir de interesses econômicos, mais do que para atender às necessidades da população.*

Analisando a citação acima podemos prever que a chegada de novos empreendimentos a um município como São José do Norte, que ainda não se encontra em consonância com as grandes cidades, esse desenvolvimento haverá de trazer mudanças contundentes a vida local, pois, além da implantação do próprio empreendimento, outras mudanças na região irão ocorrer para abrigar tais transformações. A municipalidade haverá de transformar alguns locais para conseguir absorver um maior contingente humano, bem como deverá ampliar suas vias de acesso, aumentará seu consumo de energia e outros recursos para atender essa nova demanda.

Entende-se então que o diagnóstico arqueológico realizado cumpriu com as suas funções prévias para a implantação do projeto, apresentando as

propostas para a minimização de impactos sobre o patrimônio na área diretamente afetada pela lavra. Isto implica em que o seguimento da obra deverá contemplar o monitoramento arqueológico da mesma durante sua execução, onde haverá a presença de arqueólogos especializados para acompanhar e orientar o andamento da obra quando está implicar em impacto sobre o patrimônio, assim como deverá proceder com o salvamento do sítio RS-LC-73: Retiro I, encontrado durante as pesquisas de campo. Deverão ser criados veículos de compreensão sobre o patrimônio material e imaterial entre a população local e os funcionários que estiverem executando a obra, a fim de cumprir com a função científica e educativa da ação dos pesquisadores.

## **2 - OBJETIVOS DO DIAGNÓSTICO PRÉVIO ARQUEOLÓGICO:**

---

Este relatório tem por objetivo geral fornecer a base técnica, logística e programática para o acompanhamento arqueológico prévio constante na fase de licença prévia do projeto, em estrita observância às diretrizes estabelecidas na Resolução CONAMA nº001/86 e na Portaria SPHAN nº 230/02 (Ver ANEXOS 2, 3 e 4). São objetivos específicos desta etapa da pesquisa arqueológica:

1. Compatibilizar a necessidade do acompanhamento arqueológico preventivo com a fase de obtenção da Licença de Instalação;
2. Realizar levantamento de campo para diagnosticar possíveis ocorrências arqueológicas;
3. Caracterizar e dimensionar o acompanhamento arqueológico na fase de instalação da obra;
4. Estabelecer os procedimentos para a complementação do diagnóstico arqueológico, com a extensão do levantamento arqueológico às áreas diretamente afetadas à locação do empreendimento.
5. Estabelecer as diretrizes na ocorrência eventual de estruturas e/ou materiais arqueológicos durante as obras.

### 3 – DESCRIÇÃO GERAL DA ÁREA

---

A Planície Costeira do Rio Grande do Sul é composta de mais de 10.000m de sedimentos depositados durante o Cenozóico. Na porção superficial se estende uma ampla área de terras baixas de 33.000 km<sup>2</sup> ocupada na maior parte por um enorme sistema de lagoas costeiras, com corpos d'água de diferentes tamanhos, e por um complexo mosaico de dunas, banhados, campos e matas. Em uma perspectiva biogeográfica, ela pertence a duas províncias distintas: a Atlântica e a Pampeana. O litoral centro-sul caracteriza-se como província Pampeana, dominada por vegetação campestre subtropical (MMA, 2006).

A costa sul-brasileira pode ser assim descrita:

*A costa sul, do Cabo de Santa Marta (SC) até o Arroio Chuí (RS), caracteriza-se por uma ampla planície costeira com cerca de 700 km de comprimento e até 120 km de largura, onde um sistema múltiplo e complexo de barreiras arenosas aprisiona um gigantesco sistema lagunar (Lagunas dos Patos e Mirim), e uma série de outros corpos de água isolados ou interligados com o mar por intermédio de canais estreitos e rasos. Ali são encontrados quatro sistemas laguna-barreira, constituindo uma sucessão de terraços marinhos e lagunares, onde falésias, cordões litorâneos, pontais arenosos suspensos e campos de dunas marcam, de modo definido, antigas linhas de costa, pleistocênicas e holocênicas. Marismas ocorrem nas margens das porções estuarinas dos corpos lagunares e grandes campos de dunas ocorrem sobre a planície arenosa (Villwocketal, 2005: 104).*

São José do Norte é um município localizado na planície costeira do estado do Rio Grande do Sul. Possui uma população estimada em mais de 25 mil habitantes distribuídos em uma área de 1.118,109 km<sup>2</sup>. O município encontra-se a 347 km de Porto Alegre possui como limites a Laguna dos Patos a oeste, o município de Tavares ao norte, o Oceano Atlântico a leste e o Canal de Rio Grande ao sul.

Quanto à geomorfologia da planície central, esta é caracterizada pelos sistemas deposicionais Laguna-Barreira formados pela ascensão e queda do nível relativo do mar durante o Quaternário, o mesmo processo que formou as lagoas e lagoas da costa do estado. Estes sistemas são designados laguna-

barreira I, II, III e IV, do mais antigo para o mais recente. A área do município ainda é formada pelo sistema de leques aluvionais holocênicos e pleistocênicos, Barreiras pleistocênicas III e Barreira IV (COUGO, 2010: 29).

O ambiente no qual está inserida a ADA do empreendimento é a restinga litorânea (depósitos eólicos de dunas litorâneas), formada por níveis sedimentários do quaternário, com solos hidromórficos (CUNHA, 1997). O nível superior é composto “basicamente de areias quartzosas finas e médias, bem selecionadas, cor creme, bem arredondadas e selecionadas” (COUGO, 2010:30). A região é composta ainda por planícies inundáveis com solos diversificados desde arenosos e salinos a argilosos, esses últimos em banhados. Assim, a área é formada basicamente por areias, dunas, lagoas e banhados (CUNHA, 1997).


Atualmente, “o uso da terra está condicionado a plantio de cebola por pequenos proprietários (em qualquer solo), arroz irrigado (solos argilosos) e cultivo de *Pinus sp.* (solos arenosos)” (CUNHA, 1997:42).


#### **4. Rio Grande Mineração S.A. - Projeto Atlântico Sul**

O empreendimento em fase de licenciamento prevê a abertura de uma mina a céu aberto no município de São José do Norte - RS para exploração de minérios de Titânio (ilmenita e rutilo, com aplicações na produção de pigmentos, aços e ligas especiais) e Zircônio (zirconita, com aplicações na produção de cerâmicas e refratários) para atender aos mercados nacional e internacional.


Espera-se que os estudos técnicos ambientais em andamento desde 2011 conduzam a um Licenciamento Prévio em 2014 e, eventualmente, à implantação de uma capacidade de produção anual de aproximadamente 800 mil toneladas de minério com investimentos da ordem de R\$ 800 milhões ao longo de três a quatro anos.

Após a fase de implantação são previstas receitas anuais da ordem R\$ 560 milhões, com geração de aproximadamente 325 empregos diretos. Impostos da ordem de R\$ 73 milhões serão recolhidos anualmente à medida que se proceda à substituição de importações com vendas no mercado doméstico e exportação de excedentes não absorvidos pelo mercado Brasileiro.


**Produtos Comercializáveis** Rio Grande Mineração SA 



Ilmenita




Rútilo




Zircônia

Descrição	Fórmula	% TiO2	Aplicação
Ilmenita	FeO.TiO2	45 a 65%	Pigmentos (rotas cloroeto e sulfato) Produção de Rútilo Simético para pigmentos Escória Titanífera para pigmentos Revestimento de cadinhos na siderurgia Ferro-ligas na siderurgia
Rútilo	TiO2	94 a 98%	Pigmentos (rota cloroeto) Produção de Titânio Metálico Fluxo para eletrodos de solda
Descrição	Fórmula	Nome comercial	Aplicação
Zircônia	ZrSiO4	silicato de zircônio	Indústria cerâmica Indústria de refratários Moldagem em fundição de aço Isoladores térmicos e elétricos Produção de ZrO2

**MERCADO EXTERNO**



**MERCADO INTERNO**



A área de mineração está localizada no litoral sul-rio-grandense, na Península de Mostardas entre o Oceano Atlântico e a Lagoa dos Patos, e insere-se na Planície Costeira Sul-brasileira, considerada relevante para proteção da biodiversidade.

Princípios de desenvolvimento sustentável permeiam todas as etapas do Projeto. À preservação de corredores ecológicos (a área insere-se em rotas de aves migratórias e existe fluxo de fauna e flora no sentido norte-sul, através da Península de Mostardas) alia-se o manejo sustentável de recursos hídricos, sem prejuízo dos usos da água na área do empreendimento (abastecimento doméstico, dessedentação de animais, produção de hortaliças) e sem qualquer impacto às lagoas Prainha, Tesoureiro e Tuneira e aos pequenos cursos d'água no limite noroeste das áreas a ser exploradas.

Serão adotadas medidas para mitigar o impacto sobre o patrimônio histórico (casario do Século XIX na área central do município de São José do Norte), preservar equipamentos urbanos inseridos na área do empreendimento (escolas, hospitais, centros comunitários, CTGs - Centro de Tradições Gaúchas, dentre outros) e viabilizar a continuidade da atividade econômica rural extensiva e silvicultura (plantio extensivo de *pinnus spp* e *eucalyptus spp*) que são predominantes da área diretamente afetada.

A jazida é composta por três depósitos tipo *placers* e faixas arenosas próximas ao litoral.

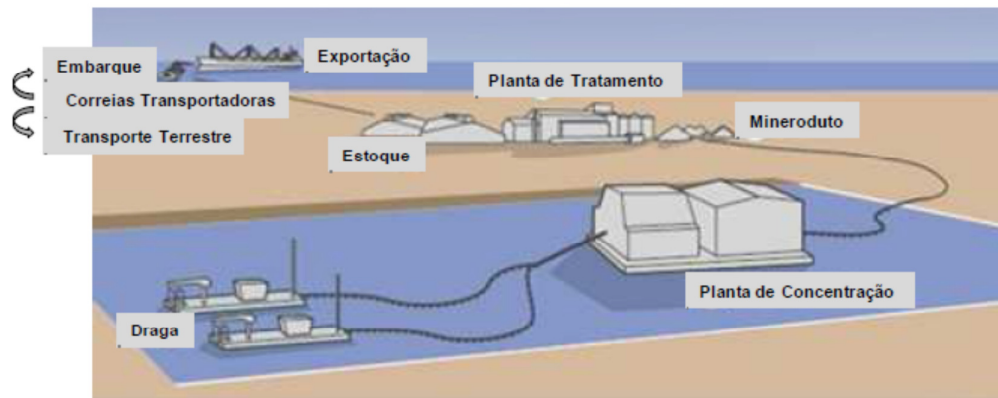


A exploração de minerais pesados (ilmenita, rutilo e zirconita) se dará através de dragagem, com pré-concentração por gravidade seguida de concentração eletromagnética e eletroestática, sem utilização de quaisquer insumos químicos.

A mina terá uma vida útil da ordem de vinte anos, período em que a unidade de dragagem se deslocará ao longo da jazida e procederá ao



processamento dos placers com extração de minerais pesados e reincorporação imediata dos minerais leves (dominantemente areias quartzosas) à área de lavra.



A polpa formada nas unidades de dragagem - composta por areia e água - será bombeada para a Planta de Concentração flutuante. Após recuperação dos minerais pesados (que compõem entre dois e três por cento do volume total) nas espirais, os minerais leves (principalmente areias quartzosas) e água serão bombeados de volta para reconformação topográfica do terreno. A água na frente de lavra será obtida diretamente do lençol freático onde o minério está depositado e restituída juntamente com os minerais leves.

## Draga e Planta de Concentração Flutuante Rio Grande Mineração SA

Draga



Classificação e Deslamagem



Espirais



O concentrado de minerais pesados será então processado em Planta de Tratamento, onde a separação dos minerais metálicos de interesse econômico se dará através de métodos eletromagnéticos e eletrostáticos.

## Planta de Tratamento Rio Grande Mineração SA

Separador Magnético de Alta Intensidade



Estocagem



Planta de Secagem e Processamento



Correias Transportadoras



Planta de Separação Eletrostática e Processamento

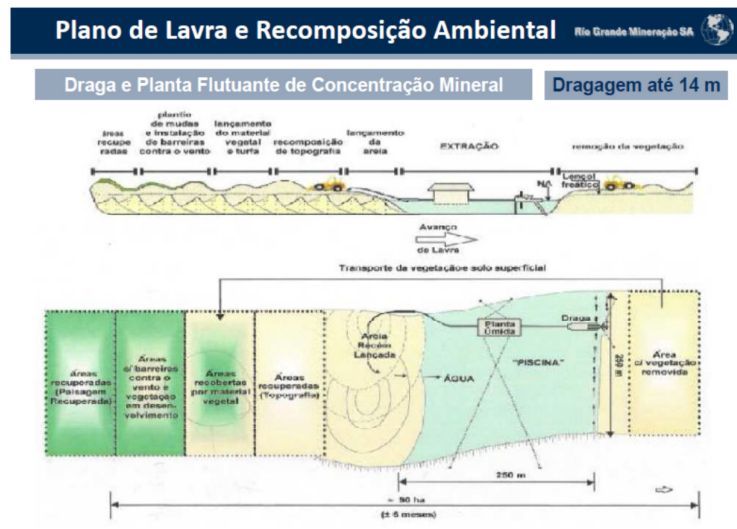


A adoção de melhores práticas no manejo ambiental é fundamental para o sucesso do empreendimento. Para o início da lavra, solos e sedimentos

superficiais são removidos e estocados até que seja atingido o lençol freático criando-se um lago onde será instalada a unidade de dragagem.



Uma vez iniciada a exploração, a recomposição ambiental se dará imediatamente após a operação de dragagem, com o retorno dos solos e sedimentos superficiais extraídos e estocados à medida que a unidade de dragagem avança.



Tais procedimentos seguem as melhores práticas internacionais e tem sido adotados com sucesso e demonstrada eficácia no Brasil.

**Exemplo de Recuperação Ambiental Brasil** Rio Grande Mineração SA 

**Millennium - Cristal Global (Brasil)**

- Mina de Mataraca na Paraíba, produção de Ilmenita, Rutilo e Zirconita, desde 1980
- Processo de Recuperação Ambiental considerado como modelo pelo IBAMA e SUDEMA



Fonte: <http://www.millennium-al.com.br>

## 5 – SUPORTE TEÓRICO METODOLÓGICO:

---

### 5.1 – Ocupação humana da região

A região da Planície Costeira Central é conhecida na literatura especializada como uma região de alto potencial arqueológico, devido às várias evidências de ocupação Pré-Colonial referentes a grupos humanos que viveram na referida região, antes da chegada dos colonizadores europeus, explorando e manejando aquela paisagem. Esses grupos são conhecidos em contextos americanos como ameríndios ou indígenas.

Da mesma forma, após a chegada dos europeus em terras americanas, a conquista de territórios cada vez mais abrangentes para as coroas portuguesa e espanhola fez com que a ocupação de áreas nas fronteiras entre o território conquistado pelos espanhóis e portugueses, exigisse a construção

de fortificações e consequentes vilas e estruturas de apoio, nas áreas pretendidas como fronteiriças, sendo este o caso de São José do Norte. Portanto, há muitas evidências dessas ações do passado sobrepostas e espalhadas pela região, transformadas em patrimônio nacional, criando assim, a necessidade de estudos aprofundados na área em que será implantado o empreendimento, para que este patrimônio não seja perdido e/ou danificado.

A presença de gado disperso pelos campos do sul – denominado chimarrão – despertou o interesse dos colonizadores europeus por essas terras à partir do século XVII. A fundação da Colônia do Santíssimo Sacramento, na margem direita do rio da Prata, e de Laguna em Santa Catarina, estabeleceu o trânsito entre as duas colônias, tendo como caminho mais importante o litoral (TORRES, 1996).

Após a assinatura do Tratado de Madrid e a consequente Guerra Guaranítica, a política estabelecida pelo Primeiro Ministro de Portugal, Marquês de Pombal, foi de atrair os indígenas para o espaço português. Mas mesmo antes destes fatos já iniciava o êxodo de índios das Missões para terras lusitanas. Esses grupos acabam se concentrando nos arredores da vila de Rio Grande, levantando os temores do governo português de um ataque por parte dos indígenas. É nesse contexto que surge, em 1753, a aldeia de Nossa Senhora da Conceição do Estreito, importante local de ocupação colonial da região, pesquisado por Pedro Ribeiro:

*Os levantamentos arqueológicos realizados no local, encontraram a antiga ocupação, distante 500m ao sudoeste da atual. Foram encontrados fragmentos de cerâmica Tupiguarani: simples, corrugada, corrugada-ungulada, pintada de vermelho interna, vermelho sobre branco externa, idem interna; Iberoindígena (indígena aculturada com português, espanhol e negro): simples, pintada de vermelha interna e vermelha em ambas as faces e outros aspectos, tais como pratos, bordas com aplique externo digitado, alças, bases planas. Algumas formas (vasilhas e pratos) e fragmentos pintados com vermelho lembram a cerâmica missioneira (fase Missões) (2000: 14).*

As invasões espanholas às vilas de Rio Grande e São José do Norte em 1763 fazem com que parte de sua população luso-brasileira ocupe a aldeia do

Estreito. Como os vestígios materiais demonstram, a localidade deixa de ser indígena. Há ainda registros de batismos e casamentos que indicam o processo de miscigenação (RIBEIRO, 2000).

Porém, a ocupação humana na região litorânea do Rio Grande do Sul remete a um longo período, como indicam os vestígios arqueológicos ali existentes, e há ainda indicações de ocupações indígenas mais recentes, como por exemplo, os Charruas e Minuanos e os Guarani, que deixaram vestígios de ocupação tardia. Estes últimos ainda hoje fazem da região rota de passagem em suas constantes viagens, sendo que uma das grandes rotas migratórias dessa etnia se deu no início do século XX, quando um grande grupo Guarani atravessou a fronteira do Uruguai em direção à zona costeira do Rio Grande do Sul. Muitas gerações após essa migração já nasceram em território brasileiro, mas ainda é possível encontrar parentes desse grupo vivendo em várias regiões do litoral meridional que lembram a história da grande viagem que trouxe seus antepassados para o Brasil (LADEIRA, 2004).

Esse ambiente foi ocupado por uma grande diversidade de populações pretéritas que deixaram sua marca na paisagem e atraíram alguns pesquisadores para a região.

As primeiras pesquisas arqueológicas realizadas na porção central do litoral sul brasileiro foram coordenadas pelo Prof. Guilherme Naue nas décadas de 1970 e 1980. A estas se seguiram os trabalhos de Pedro Ignácio Schmitz, do Instituto Anchieta de Pesquisa, bem como os trabalhos de Pedro Augusto Mentz Ribeiro, responsável por atividades desenvolvidas entre os municípios de Mostardas e São José do Norte, através do projeto intitulado *Levantamentos Arqueológicos na Porção Central da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil*. Durante o desenvolvimento do projeto a equipe realizou coletas superficiais sistemáticas e cortes experimentais, principalmente em sambaquis marinhos e lacustres e em cerritos. Foram localizados 64 sítios, dentre os quais 07 aterros, 11 sambaquis e 46 erodidos sobre dunas (RIBEIRO, 2004).

No ano de 2007, Marlon Borges Pestana defendeu a dissertação de mestrado intitulada *A Tradição Tupiguarani na Porção Central da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil*, onde aborda de forma mais aprofundada

o material ligado a Tradição Tupiguarani proveniente do projeto desenvolvido por Ribeiro.

A arqueologia brasileira tem passado por muitas mudanças teórico-metodológicas a fim de abordar a cultura material de outras formas mais variadas e assim poder responder aos inúmeros questionamentos ainda pendentes sobre nosso passado e nosso presente históricos. Na visão tradicional da arqueologia brasileira foi criado um modelo específico para construção de um tipo de classificação dos vestígios do passado pré-colonial que se caracterizava pelas Tradições Culturais, fases e sub-fases arqueológicas, construídas dentro do próprio escopo teórico da disciplina, para distinguirem grupos culturais diferentes e tecnologias de fabricação de artefatos. Somente para o estado do Rio Grande do Sul existem 22 Tradições culturais pré-cerâmicas e 37 fases distintas de Tradições Culturais cerâmicas (PROUS, 1992). Atualmente esse modelo tem entrado em discussão e novas teorias e abordagens o refutam. Porém, ainda é utilizado por alguns profissionais da área e reconhecido nas análises dos documentos da cultura material, por isso a abordagem deste modelo ainda não caiu em desuso.

Dentre as inúmeras pesquisas realizadas no Rio Grande do Sul, principalmente aquelas feitas nos anos 60 e 70, sob influência do PRONAPA (Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas), se descobriu centenas de sítios arqueológicos e se criou grande número de Tradições culturais e fases arqueológicas, baseando-se principalmente nos vestígios cerâmicos. Segundo este modelo tradicional a pré-história do Rio Grande do Sul foi dividida em dois momentos ou horizontes culturais e cronológicos distintos, um momento pré-cerâmico, mais antigo onde havia grupos humanos que ainda não faziam uso da cerâmica e outro cerâmico, mais recente e conhecido pela arqueologia e etnografia. E desde então, pesquisas arqueológicas tem revelado grande quantidade de vestígios na região de São José do Norte, principalmente ao longo das margens de seus cursos d'água.

Atualmente existem outras metodologias e preocupações científicas, que têm buscado nesses registros do passado respostas para questionamentos a respeito da ocupação humana nesta região. A arqueologia da paisagem, por

exemplo, é uma forma de observar os vestígios antrópicos do passado que permaneceram na paisagem local, em seu contexto geral, e relacionado com as comunidades do presente e as sobreposições desses vestígios, que apresentam a diversidade de formas de vivência, moradia e utilização desses espaços pelo homem, ao longo do tempo.

Ana Cristina de Sousa (2005) aponta que a arqueologia começou a utilizar o escopo teórico da geografia cultural, quando direcionou suas análises para uma observação da construção das paisagens sociais, como mais um objeto da cultura material. Essa guinada da arqueologia na busca de uma multivocalidade em suas análises se mostrou fértil e enriquecida, criando subsídios para que novas abordagens e outros questionamentos fossem feitos aos documentos da cultura material, ampliando o leque de possibilidades nas pesquisas. Da mesma forma, o contexto em que as 'coisas' são encontradas em campo, dão um significado bem mais amplo para a discussão e análise do passado.

A arqueologia vinha há muito se baseando no estruturalismo para responder seus questionamentos, enquanto a Geografia Cultural há tempos já havia encontrado caminhos férteis na fenomenologia e na hermenêutica. Hoje o diálogo com as teorias vindas da filosofia tem sido rico e bastante proveitoso.

Segundo Ana Cristina de Sousa (2005: 295) essas mudanças teórico-metodológicas propiciaram à arqueologia um novo horizonte, onde o objeto central da análise é o homem, suas ações e reações junto ao meio e aquilo que ele produz, mesclando cada vez mais os objetos com as ações humanas e o aparato cognitivo que envolve os homens e a natureza. De acordo com a autora:

*...abordagens mais amplas vêm sendo desenvolvidas, discutindo o significado da paisagem para quem a construiu ou para quem veio a ocupá-la, fortemente calcadas em um enfoque teórico sociopolítico, cujo objeto de estudo não é apenas a paisagem, como cultura material, mas, também, o homem que com ela interage. Nesses termos a paisagem não se constitui em um mero reflexo de processos socioculturais, mas atua como um de seus fatores constitutivos (SOUZA, 2005: 295).*



Registros históricos dos primeiros colonizadores já apontavam a existência de vários grupos étnicos ameríndios, o que configura uma variabilidade de povos na história do Rio Grande do Sul, apontando para a diversidade de sociedades humanas que conviviam e manejavam diferentes regiões e paisagens. Dentre as primeiras informações de que se tem notícia sobre sítios arqueológicos no Rio Grande do Sul podemos destacar o Compendio Noticioso do Continente de Rio Grande de São Pedro (1774-1775), do governador da antiga Província de Rio Grande de São Pedro durante o período colonial, Francisco João Roscio que fala sobre a existência de uma restinga arenosa no litoral atlântico entre a laguna dos Patos e o oceano onde existiriam:

*“Samaquis ou grandes montes de cascos de mariscos, que dão notícias de algumas povoações dos antigos habitantes, que se mantinham daquele alimento”, de “vestígios de Povoações de Índios” e de “vestígios de um cemitério (isto é) vários ossos e caveiras e alguns cacos de louça de barro ordinário e mal trabalhado, que dão notícia de que ali habitavam os antigos índios ou bárbaros”. Os sambaquis localizavam-se no interior do “saco” ou enseada de Bojurú e os cemitérios nas pontas Rasa e do Medanha, no litoral leste da laguna dos Patos, no atual município de São José do Norte. (BROCHADO, 1969: 4-5)*

A planície costeira abrigou uma diversidade bastante significativa de populações ameríndias, que são apontadas pelos documentos desses primeiros viajantes, os quais os classificavam e ordenavam de forma aleatória, muitas vezes confundindo nomes e expressões de suas línguas nativas com a etnicidade dos grupos. Isso faz com que se deva ter cuidado ao analisar esses documentos, para não incorrer no erro de incorporar essas classificações como verdadeiras e impossíveis de serem questionadas.

Ressalta-se aqui que, apesar de nos dar informações valiosas a respeito dos povos pré-coloniais, estes relatos tratam somente acerca dos grupos presentes no momento dos primeiros contatos com os colonizadores europeus, os grupos mais antigos não são retratados nestes estudos. Logo existem em muitos livros denominações a povos pré-históricos do Rio Grande do Sul como Guaranis, Jês, Patos, Arachanes, Minuanos, Charruas, Tapes, Carijós, dentre

outros, que podem até ser remetidos a uma identidade controversa, porém os povos e grupos sociais anteriores ao séc. XVI não possuem uma classificação étnica possível.

Daí a importância dos estudos arqueológicos, que poderão ampliar o conhecimento sobre as populações que viveram nesta região anteriormente a ocupação colonial. Estes fazem parte da construção histórica e identitária de nosso povo, atualmente, pois deixaram vestígios de sua existência nos modos de organização social e cultural, bem como restos de ocupações de suas moradas e atividades que são resignificadas pela sociedade atual circunvizinha a essas evidências antrópicas.

Dentre estes grupos que ocuparam espaços no Rio Grande do Sul anteriormente a chegada dos europeus, há um bom exemplo deles que pertence à chamada Tradição Umbú (PROUS, 1992)<sup>3</sup> que é uma das mais representativas para este período, havendo sítios com datações de 10.500 a 8.000 anos AP. ao longo das margens do rio Uruguai. Esta tradição arqueológica aparece em toda região do sul do Brasil e se caracteriza por suas pontas de flecha peculiares e por lascas líticas retocadas. Estas variam nos três estados do sul, em tradições posteriores e fases diferentes. Em alguns casos, os artefatos da Tradição Umbú aparecem em níveis estratigráficos inferiores a alguns grupos mais recentes como os Construtores de Cerritos, persistindo nesses sítios pelos muitos anos de sua construção. A partir dos 6.000 anos A.P. a literatura arqueológica apresenta fases mais bem distribuídas ao longo do território gaúcho, tais como as Fases Patos e Lagoa, ambas na região do município de Rio Grande.

Pedro Mentz Ribeiro pesquisou por muito tempo estes sítios e concluiu que se tratava de pequenos grupos de caçadores e coletores, sendo que os assentamentos destes períodos consistiram em pequenos acampamentos sazonais (MENTZ RIBEIRO, 1994), onde utilizavam instrumentos de pedra, como pontas de projétil, lascas retocadas, raspadores etc., materiais em osso como furadores e agulhas, artefatos de conchas, etc. Formando assim uma

---

<sup>3</sup> Nestes casos o uso dos termos 'Tradição' e 'fases' ainda é bastante corrente, já que toda a literatura especializada, na falta de outro termo mais adequado, mantém a expressão para que se possa compreender o objeto sobre o qual estamos nos referindo.

indústria compreendida principalmente por pontas de projétil com pedúnculo triangular de acabamento refinado sobre lascas, lascas com retoques, alisadores, etc.

Outro grupo sociocultural pré-contato seriam os Construtores de Cerritos, que são caracterizados e conhecidos na arqueologia por seus sítios arqueológicos em forma de montículos artificiais construídos com acúmulo de terra e pelo tipo de fabricação cerâmica em particular, classificada como Tradição Vieira<sup>4</sup> pelo arqueólogo Pedro Ignácio Schmitz. Há discussões a respeito da classificação desta cerâmica, que muito se assemelha a cerâmica tupi-guarani. Tais sítios são denominados pela arqueologia como cerritos ou aterros e:

*são estruturas monticulares, construídas artificialmente, encontrando-se geralmente em terrenos baixos e alagadiços, podendo ser compostas por matéria orgânica, pedras e material lítico e/ou cerâmico. Podem ocorrer isolados ou em agrupamentos, destacando-se na paisagem. As mais antigas estruturas construídas na região sul do continente sul-americano datam de cerca de 5.000 anos A.P. (QUINTANA, 2010).*

Sítios desta natureza são evidenciados em várias partes do planeta, na Europa, nos Estados Unidos e também em outros locais do Brasil, como na Ilha de Marajó, na Amazônia, e em zonas do Mato Grosso do Sul.

Distribuídos ao longo de toda costa leste uruguaia e centro-sul do Estado do Rio Grande do Sul os cerritos estão localizados geralmente em zonas baixas e alagadiças formando pequenos agrupamentos, relativamente próximos uns dos outros, porém, não são raros os casos de existência de aterros em zonas altas e interioranas tanto do sul do Brasil quanto do Uruguai, havendo muitas ocorrências de montículos isolados. As dimensões destes são variadas indo desde sete metros até meio metro de altura, podendo ter um diâmetro de 10 a 50 metros em forma ovalada ou elipsóide. A datação mais

---

<sup>4</sup>Tradição Ceramista Vieira, nome dado em relação ao Arroio Vieira, situado no município de Rio Grande, ora investigado, próximo à rodovia RS-734.

antiga para o Brasil é de 2.020 AC (C14 – não calibrada) e para o Uruguai de 4.410 AC (C14 – cal.).

Existem duas teorias correntes acerca do povo que vivia nos cerritos. A primeira afirma que estes eram pequenos grupos de caçadores, coletores e pescadores, os quais viviam em pequenos bandos, que se deslocavam constantemente no território, sendo a construção dos aterros explicada como uma resposta adaptativa ao meio, salientando que estas serviam de refúgio em zonas alagadas. Esta teoria, construída nas décadas de 60 e 70 atualmente vem sendo contestada com dados novos, um exemplo disso é a descoberta de inúmeros enterramentos humanos nestes cerritos, além do achado de estruturas em zonas não alagáveis. Logo, surgem na década de 80, sob influência das teorias processualistas, novas abordagens para explicar essas ocupações humanas em áreas alagadiças, e a construção desses aterros. A partir das pesquisas intensas no território uruguaio se descobriu milhares de estruturas de aterros. Estas estruturas apresentaram durante as escavações a existência de enterramentos, material lítico, cerâmico, etc. Dentre muitas hipóteses algumas destas colocam este grupo não mais como um pequeno grupo de caçadores, coletores e pescadores, mas sim como uma sociedade pré-colonial mais desenvolvida que ocupou uma grande extensão de terras do sul do continente, formando aldeias e organizando locais de rituais funerários e mágico-religiosos, que seriam os cerritos. Em pesquisas mais recentes, se descobriu indícios de um incipiente cultivo feito por grupos construtores de cerritos no sítio de Los Ajos de algumas espécies de milho e cucurbita. Segundo Silva Jr. (2009) há relatos também da existência de zonas de moradia e da disposição dos cerritos que supostamente deixariam um espaço central similar a uma praça o que poderia implicar na elaborada organização social destes grupos.

Uma das questões que levanta discussões mais acirradas entre os pesquisadores diz respeito à função destas construções em terra:

*Desde o princípio das pesquisas a respeito destas construções, sua função tem sido motivo para numerosas discussões, sendo que os pesquisadores chegaram a conclusões controversas. Para uma*

*parcela destes os aterros, como também são denominados, serviriam como moradia em épocas de cheias (NAUE, 1968; SCHMITZ, 1976). Já para outra parcela, tratar-se-iam de monumentos funerários (LÓPEZ MAZZ, 2001). Atualmente, a discussão está centrada nas múltiplas funções destas construções. Tais monumentos estariam ligados a várias atividades desenvolvidas pelo grupo, que poderiam abranger tanto rituais funerários quanto ações do cotidiano (BRACCO BOKSAR, 2006) (QUINTANA, 2010).*

No Brasil os construtores de cerritos ocuparam por um longo período as terras ao sul do estado do RS. As escavações dão mostras de um nível arqueológico pré-cerâmico e outro cerâmico, que foi aquele denominado no RS como Tradição Vieira (SCHMITZ, 1976). Não se conhece nada a respeito de contato entre este grupo e os colonizadores europeus, no entanto alguns pesquisadores colocam os Minuanos e Charruas como descendentes dos grupos construtores de cerritos.

Os sambaquis também são outros tipos de sítio bastante presente na planície costeira do Sul do Brasil, bem como de outros lugares ao longo da costa marinha, de lagos e lagoas e até mesmo de alguns rios interiores. São um tipo de evidência antrópica pretérita em que, como no caso dos cerritos, os ‘moradores’ e/ou construtores desses montes de conchas elaboravam os montículos a partir de um modelo arquitetônico, que criava uma elevação no terreno, bastante visível na paisagem, onde efetuavam rituais funerários – em alguns casos – e até mesmo construía choupanas em seu cume, como já foi evidenciado por algumas pesquisas em sítios desse tipo. São caracterizados principalmente como sendo pescadores e coletores, já que os objetos encontrados nesses sítios se caracterizam por anzóis feitos de osso, pesos de rede em pedra, algumas esculturas em pedra, chamadas zoólitos – que se caracterizam principalmente por representarem animais – e outros objetos característicos da exploração de recursos marinhos ou lagunares.

Pode-se pensar aqui na aplicação das teorias da Arqueologia da Paisagem para buscar compreender esses sítios, desde sua construção pelos grupos de pescadores pretéritos, sua reocupação por outros grupos ameríndios e sua atual situação na paisagem da planície costeira, já que esses ‘lugares’

cheios de conchas são, além de sítios arqueológicos protegidos pelo órgão de gestão, também partes do imaginário das comunidades circundantes.

Conforme Arkley Marques Bandeira (2006: 99), pode-se dizer que:

*No plano prático, para se chegar a tais informações é de fundamental importância o uso das ciências naturais na investigação arqueológica, não apenas como simples ferramentas para descrição da paisagem onde os sítios estão inseridos. Pesquisas que agregam tais elementos terão a possibilidade, dentre outras coisas, de obter dados fundamentais para recomposição de cenários ou espaços de ocupações de povos do passado, para reconstrução das condições que favoreceram assentamentos em áreas específicas e para percepção das relações homem/meio ambiente e como essas se processaram na paisagem.*

Então, dentro desta perspectiva, os sambaquis ou 'concheiros' da planície litorânea, são um tipo de sítio que necessita um arcabouço maior de pesquisas, onde se buscará entender a relação dessas construções antrópicas dentro desses ambientes, compreendendo toda a diversidade, ações e relações que estes montículos manifestaram dentre os diferentes povos que os ocuparam ao longo do tempo, bem como as características daqueles que os construíram e deixaram ali suas marcas para o futuro.

Além dos povos dos cerritos e dos sambaquianos, tivemos ainda a ocupação destes espaços pelos povos Guarani, num período não muito distante.

Quando da chegada dos europeus no território que hoje compreende o estado do Rio Grande do Sul, os Guarani ocupavam praticamente todas as áreas do território rio-grandense, preferindo sempre áreas de florestas. Estes foram também denominados pela etnografia dos viajantes como tapes, carijós, arachanes, etc. Apesar de suas variações regionais consistiam estes num mesmo grupo étnico de suposta origem amazônica. Isto está dito pela implicação do uso de índices de variação linguística, o qual se denomina método da glotocronologia, que se baseia no pressuposto de que o lugar de origem de um tronco é aquele em que coexiste o maior número de famílias aparentadas, logo se estabeleceu a origem do tronco Tupiguarani entre os rios

Jiparaná e Aripuanã, há cerca de 5.000 anos AP (KERN, 1991). Essa teoria da migração amazônica é corrente, porém outras indicações sobre a origem do grupo Guarani no extremo sul do Brasil, também vem surgindo nos últimos anos.

Segundo as teorias de migração amazônica, os Guarani chegaram ao sul por volta do início da Era Cristã. Os primeiros indícios de aldeias no Estado estão localizadas no noroeste, e estes são conhecidos na arqueologia por sua cerâmica peculiar, de excelente qualidade. Viviam em aldeias de grande tamanho abertas em clareiras no mato e estas estariam unidas numa grande rede hierárquica, onde haviam caciques com grande poder político e os chefes religiosos. Esses caciques muitas vezes eram aliados ou inimigos e coordenavam grandes grupos de aldeias numa hierarquia complexa. Possuíam rituais mágico-religiosos próprios, muitos enterrando seus mortos em urnas funerárias feitas em cerâmica. Eram além de caçadores e coletores bons horticultores, plantavam uma série de tubérculos, em roças abertas na mata, onde além destes recursos também praticavam a coleta de frutos e a pesca, sendo que a caça sempre teve papel importante na economia e na dieta Guarani.

Não eram nômades, mas possuíam o hábito de mover-se por outras áreas do território, sempre buscando melhores recursos de subsistência, assim como esses deslocamentos seguiriam o modo de vida do grupo, envolvendo questões mítico-religiosas, até simples visitas aos familiares que viviam em outros territórios.

Esse trânsito faz parte da própria característica Guarani de migrar para novas áreas territoriais de seu interesse, levando-os a aproximarem-se de áreas habitadas por outros grupos humanos, pois até hoje este grupo tende a seguir sempre para a costa leste, com o objetivo de contornar o litoral brasileiro, região que hoje se encontra densamente povoada. A busca por este grupo de áreas florestadas para reproduzir o seu modo de vida, remete-os a uma identificação com indígenas amazônicos, porém a diferença de comportamento étnico, baseadas em seu controle cultural, lhes separa largamente dessas outras etnias tribais (BARÃO, 2010)

Os Guarani sempre foram uma população numerosa que habitou praticamente todos os ambientes do sul do Brasil, chegando a ter contato constante com os colonos europeus.

De acordo com relatos históricos a ocupação do litoral norte do estado do Rio Grande do Sul pelos conquistadores europeus aconteceu no século XVI, quando os Guarani ocupavam a porção do litoral compreendida entre a Cananéia (SP) e o Rio Grande do Sul. A partir deste local estendem-se para o interior até os rios Paraná, Uruguai e Paraguai. Da confluência entre os rios Paraguai e Paraná as aldeias indígenas distribuíam-se ao longo de toda a margem oriental do Paraguai, pelas duas margens do Paraná, ocupando parte do atual território do Uruguai. Tal região ficou conhecida na época da conquista como Província do Tape, possivelmente um subgrupo Guarani, cuja população era da ordem de 60.000 índios, mais ou menos<sup>5</sup>.

Os grupos Guarani que viviam neste território eram variados, mas fica difícil, pelos vestígios arqueológicos determinar a diferença que havia entre eles, sendo classificados somente pelo termo Guarani, já que é praticamente impossível determinar etnicidade através de vestígios materiais, mas de acordo com a documentação histórica e com vasta bibliografia sobre o tema, esses grupos foram sendo classificados pelos conquistadores europeus, portugueses e espanhóis, e embora ainda com muita dificuldade para obter uma diferenciação étnica precisa da época da conquista, se pode perceber algumas diferenças entre os grupos de Guarani contatados (BARÃO, 2005: 58).

Muitos destes Guarani, inclusive, foram “aldeados” pelos jesuítas espanhóis nas reduções, outros acabaram “absorvidos” pela cultura europeia imposta, enquanto que muitos sucumbiram ou fugiram para outras regiões, mas ainda hoje existem grupos Guarani vivendo no Rio Grande do Sul em grande número e mantendo muito dessa organização pré-colonial ativa, inclusive falando sua própria língua.

---

<sup>5</sup>Para uma melhor compreensão da história dos Mbyá propriamente ditos, e dos primeiros contatos destes com o europeu e as reduções, ver GARLET, I. **Mobilidade Mbyá: história e significação**. Dissertação de mestrado, Porto Alegre: PPGH / PUCRS, 1997, CAP I.



Estes aparecem na literatura arqueológica muitas vezes pela denominação Tradição Tupiguarani - sub-tradição Guarani para o Estado do Rio Grande do Sul. A característica principal desta 'Tradição' é a cerâmica bem acabada e decorada, típica e plenamente reconhecível se comparada com outras cerâmicas arqueológicas do Estado. Os utensílios em pedra são escassos nos registros arqueológicos, creio que isto inclusive se dá pela falta de engendramento dos vestígios de lugares diferentes, pois, os Guarani, assim como a maioria dos grupos humanos, têm diferentes lugares para produzir as coisas, bem como para utilizá-las.

Barão (2007: 02) já apontava essa perspectiva quando disse que temos de nos:

*abster do nosso conceito de sítio, e pensarmos no lugar como cultura e espaço de construção social. Esse lugar onde estão os vestígios materiais e suas adjacências podem ter sido sim um objeto da cultura material de uma sociedade que não está mais ali, mas que vive em outros lugares e aponta as direções do seu significado. E esse mesmo lugar, faz hoje parte da cultura material de outra sociedade, como a lavoura do colono, que se sobrepôs a uma antiga aldeia ou roça Guarani, por exemplo, ou a casa construída sob um antigo cemitério indígena, que não deixa de ser de outra forma uma interpretação do espaço manejado, já que o colono que suplantou o Guarani naquele lugar, também o transforma a sua maneira para dele fazer uma parte da sua cultura e dessa forma incorpora o que chamamos de vestígios arqueológicos ao seu mundo simbólico, diferenciando da forma como o Guarani vê o lugar.*

Os sítios Guarani pesquisados até então estão preferentemente situados em zonas de antigas florestas, mas não são raros os casos onde aparecem em áreas litorâneas próximas a rios ou mesmo em dunas. A dimensão desses sítios arqueológicos varia conforme a natureza dos mesmos, podendo ser apenas um pequeno indício de acampamento ou uma área mais ampla que possa compreender uma aldeia com várias choupanas. Muitos caracterizam o aparecimento de "manchas de terra preta" como um lugar onde houve ocupações pretéritas, caracterizando esses vestígios como áreas de moradia.

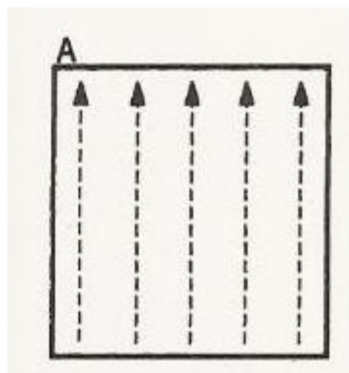
Estes grupos ocuparam áreas na planície litorânea, havendo em São José do Norte e arredores uma quantidade significativa de vestígios de ocupações de caçadores-coletores, construtores de cerritos, sambaquis e

Guarani, muitas vezes sobrepondo-se, deixando vestígios nos mesmos lugares, e compondo um mosaico arqueológico múltiplo.

## 5.2 – Resultados Parciais das Atividades:

A área vistoriada durante o diagnóstico prévio para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental realizado no município de São José do Norte, sob contratação da RGM – SA, no período de outubro/2012 a fevereiro/2013, apresentou um terreno bastante diversificado, no que diz respeito às paisagens costeiras que compõem os 30 km da área de lavra, que está pleiteando a Licença Prévia junto ao IBAMA.

O diagnóstico preventivo foi realizado através de caminhamentos sistemáticos em linhas de 2 a 4 km, com um distanciamento entre 100 e 150 metros entre cada *transect*. Essas linhas foram colocadas sobre ‘caminhos’ e ‘lotes’ que foram sendo definidos pela equipe executora, a fim de tornar a vistoria viável de análise por zonas geográficas (ver mapa da Prospecção no Anexo 01).



**Figura 2 - Transects na área prospectada**

Trabalhamos em 10 lotes divididos entre 3 a 6 caminhos em cada lote, e nestes caminhos uma média de 30 linhas em cada um deles. Foram percorridos, ao todo, 400 km de terreno, utilizando-se a metodologia de varredura de área, sem interferência em subsolo.



**Fotos 01 – 02:** Prospecção diagnóstico superficial na área do Retiro.



**Fotos 03 – 04:** Prospecção diagnóstico superficial na área com plantação de pinus da empresa FLOPAL

Os primeiros lotes, divididos em 6 caminhos, se localizam na região do Retiro, área próxima a sede do município, e as margens da laguna chamada Lagoa dos Patos. Caracteriza-se por formações geológicas tipo laguna-barreira, sendo formada pelas barreiras III e IV, com paleosolo pleistocênico e solo holocênico caracterizado por dunas eólicas ativas. Possui vegetação rasteira, com incidência de pequenos agrupamentos arbustivos e árvores de pequeno e médio porte, típicos da região de restinga.

As áreas percorridas apresentaram essas características, além de serem utilizadas como campos de cultivo. Os terrenos são de propriedade privada e muitos deles são modificados antropicamente para cultivos de cebola,

prioritariamente, e outros cultivares de menor importância econômica para o município.



**Fotos 05 – 08:** Paisagens características do Caminho 01 – Lote 01, Retiro, São José do Norte.

Esses terrenos são baixos, tendo o lençol freático muito próximo da superfície. Há incidência de áreas alagadiças e banhados sazonais, permeados pelas dunas, que migram conforme a intensidade dos ventos na região.

Os proprietários costumam fazer contenções em forma de cerca-viva, para evitar que as dunas invadam as plantações. E não é incomum o aplainamento do terreno, seguido do plantio de pasto, para preparar a terra para o cultivo da cebola.



**Fotos 09 – 10:** Cultivo da cebola em antigas áreas de dunas, com plantação de árvores para contenção da areia.

A retirada de areia dos terrenos cultivados ou que têm habitações é bastante comum, já que a atividade de migração das dunas impede a ocupação da região sem que haja interferência humana para o seu desvio ou contenção.

Todos os lotes próximos a laguna apresentam essas características, sendo o campo de dunas muito ativo, no entanto a incidência de vestígios arqueológicos é mais provável nesta região do que próximo ao oceano. As informações sobre ocorrências arqueológicas são frequentes e há alguns indícios de locais de interesse nessas áreas.



**Fotos 11 – 12:** Ocorrências de louças e vidros históricos dispersos.

Houve a descoberta de um novo sítio arqueológico na região do Retiro, próximo à laguna uns 400m. Esse sítio encontra-se numa propriedade particular, sob dunas ativas, e caracteriza-se por uma grande concentração de cerâmicas conhecidas como da Tradição Tupiguarani, lítico lascado e polido, áreas de combustão e restos de alimentação. Foi registrado no LEPAN/FURG com a sigla RS-LC-73: Retiro I.



**Fotos 13 – 16:** Sítio RS-LC-73: Retiro I

Esses lugares com interferência humana, que guardam vestígios que chamamos arqueológicos, são marcas de um passado em que a humanidade já interagia em seu meio ambiente a fim de sanar suas necessidades e adequar aqueles lugares a seus interesses. As modificações no meio natural são parte integrante da vida humana. Nos adaptamos e adaptamos o meio às nossas necessidades para que assim possamos prosseguir e sobreviver.

Nas palavras de Ruy Moreira (VERDUM &MEDEIROS, 2006:14):

*O desenvolvimento da técnica está casado com a evolução igualmente esperada e desejada das trocas. Sempre houve portanto desenvolvimento da técnica e das trocas na história da humanidade. E a expansão de uma está alicerçada na expansão da outra. Assim como a técnica, a troca não carrega consigo um sentido necessariamente destrutivo do ambiente, têm ambos o sentido bruhiano da destruição como face necessária da construção.*

Essa reflexão de Moreira vem ao encontro do que falamos, já que diante das perspectivas atuais que enfrentamos nos processos de licenciamento ambiental, estão as premissas de que o homem sempre modificou seu habitat, e continua a fazê-lo contemporaneamente, porém com uma necessidade de cuidar um pouco mais suas ações destrutivas para que o que venha a ser construído tenha êxito e seja útil a todos aqueles que estão no entorno dessas modificações.



**Fotos 17 – 18:** vestígios dispersos registrados como ocorrência de ocupação humana, restos de louça e vidros em duna coberta por plantação de eucaliptos.

O meio ambiente se encontra frágil diante da avançada tecnologia e dos interesses de mercado, mas a arqueologia mesmo aponta para as possibilidades de mudança neste meio que podem trazer novas perspectivas e alterações na natureza, podendo ou não serem benéficas ao próprio desenvolvimento humano.

A arqueologia é a ciência que se ocupa do homem e de sua atuação no mundo, somente através dela podemos alcançar as ações desse 'homem' na natureza e no meio em que vivemos desde os primórdios até os dias atuais.

Percebemos, em nossa pesquisa de campo, o quanto as práticas agrícolas dos atuais moradores da região do Retiro e os proprietários dos outros terrenos, tanto os que ficam margeando a Laguna dos Patos quanto os terrenos ocupados próximos ao oceano Atlântico, em São José do Norte, praticam transformações no seu meio, para conter movimentações de areias das dunas, para transformar solos inférteis em solos agricultáveis, para construir casas e outras habitações em solos friáveis. Muitas dessas mudanças podem ter sido herdadas de povos anteriores que por ali passaram e deixaram suas marcas. A própria arte da pesca, outro fator importante à economia local, mantém atributos vindos do passado, que foram aprendidos e repassados às novas gerações.

A cultura é algo que se apreende e se modifica de acordo com as necessidades e as integrações com seu tempo e com o território. As adequações são necessárias e trazem benefícios, bem como criam crises, na identidade e nos modelos socio-culturais. Mas, tudo isso está intrinsecamente ligado ao desenvolvimento humano, que como parte da natureza a transforma ao mesmo tempo que é transformado por ela.

Este trabalho consistiu em observar na superfície esses indícios de nosso passado, em uma área extensa, que abrange um vasto território do município de São José do Norte. A investigação na região do Retiro teve início onde antes ficava abrigado o depósito de lixo da cidade. Ali, há várias moradias, comércio, áreas lavradas e com plantações de cebolas.





**Fotos 19 – 22:** Estrada e antigo depósito de lixo do município de São José do Norte, com moradias e plantações de cebola.

Os lotes e caminhos percorridos ao longo da margem direita da BR 101, que se encontram mais próximos ao oceano, em sua maioria estão cobertos por plantações de pinus, pertencentes a empresa FLOPAL, que comercializa produtos provenientes dessa matéria-prima. Há dunas eólicas ativas e alguns campos também nesses trechos que vão desde a região do Retiro até o Estreito, onde encerra este diagnóstico. A área próxima ao oceano possui poucos terrenos agricultáveis.



**Fotos 23 – 26:** Diversidade da paisagem na área prospectada.

As áreas vistoriadas próximas ao oceano possuem menores afinidades locais, ou seja, menor probabilidade de ocorrência de vestígios arqueológicos. Elas estão em parte, abrigando regiões que compreendem áreas alagadiças e corpos d'água, áreas agrícolas e florestas de pinus e eucaliptos. Esses tipos de interferências no solo podem levar ao mascaramento de locais de interesse arqueológico, bem como a degradação dos mesmos, por esse motivo, é necessário o acompanhamento da retirada da cobertura vegetal e posterior sondagem das áreas antes de serem lavradas.

O fato de a geomorfologia da região ser caracterizada por dunas móveis pode resultar na ocultação de possíveis sítios (caso empiricamente comprovado com o sítio RS-LC-73: Retiro I encontrado durante o processo de diagnóstico, que é recoberto e descoberto pelas dunas constantemente de acordo com a ação dos ventos).

São José do Norte caracteriza-se por ser um município com baixo poder aquisitivo, baixo PIB, poucas oportunidades de emprego, o que aponta para uma série de dificuldades de inserção na economia regional em que o país se encontra atualmente.

A arqueologia vem ao encontro dos interesses comunitários e empreendedoristas, já que resgata o passado do município através dos vestígios de seus antepassados e dos antecedentes indígenas, trazendo discussões a respeito das transformações efetuadas nesse passado e no presente, buscando elucidar as práticas humanas de modificar o seu meio para viver melhor e suprir suas necessidades.

Como nos aponta Renfrew e Bahn (2011: 16):

*...existen especialidades que pueden colaborar em numerosos periodos arqueológicos diferentes. Uno de estos campos lo constituye la arqueología ambiental, em la que arqueólogos y especialistas de otras ciencias estudian el empleo humano de plantas y animales, y el modo em que se adaptaron las sociedades del pasado a um entorno em contínua transformación.*

O método de diagnóstico utilizado consistiu em realizar uma varredura total, com observação da superfície e da paisagem na área diretamente afetada pelo empreendimento, percorrendo *transects* elaborados previamente sobre um mapa da área e ali buscando os vestígios dessas transformações causadas pelo homem do passado nesses diferentes ambientes que forma encontrados ao longo dos 30 km da área a ser minerada.

A importância da arqueologia para questões políticas e de interesse público vem crescendo gradativamente, mesmo sendo esta especulada ao longo de muitos anos já que as provas materiais da presença de sociedades humanas em diferentes territórios no mundo, vem sendo usadas e manipuladas para inúmeros interesses étnicos, políticos e sociais.

Segundo Trigger (2004: 04)

*A perspectiva temporal oferece ao estudo das ligações entre a arqueologia e a sociedade uma base diferente dos enfoques filosófico e sociológico. Em particular, permite ao pesquisador identificar fatores subjetivos através da observação de como e sob quais circunstâncias, as interpretações de registros arqueológicos têm variado. Embora isso não elimine o viés do observador, nem a possibilidade de que tais enviesamentos influenciem a interpretação de dados arqueológicos, quase com certeza se pode dizer que assim aumentam as chances de alcançar percepções mais ricas do que aconteceu no passado.*

No caso desse diagnóstico, essa pesquisa tem uma grande importância para a construção de um diálogo entre os empreendedores e a comunidade local, que necessita de apoio para organizar-se diante das transformações que o município vem passando em função do processo desenvolvimentista. Estudos arqueológicos que envolvam a comunidade nas pesquisas, e apontem para as transformações ocorridas no passado, recuperando a memória de povos que interagiram em seu meio e deixaram legados ao presente, podem criar vias de compreensão sobre as novas mudanças, bem como reforçar a identidade regional, alicerçando novas perspectivas na comunidade para que esta possa participar positivamente desses projetos progressistas.

### **5.3 - Zoneamento de Locais de Interesse Arqueológico**

Os avanços tecnológicos principalmente na área da informática e nas técnicas de modelagem espacial vêm possibilitando novas abordagens para as pesquisas científicas. Segundo Morais (1999):

*... as contribuições da geografia, da geomorfologia e da geologia para a arqueologia constituem o fator geo. A contribuição poderá ser entendida em “dupla mão-de-direção”, caracterizando uma verdadeira interdisciplinaridade. Associa-se ao fator geo o uso das geotecnologias, entendidos o sistema de posicionamento global — GPS, o sistema de informações geográficas — SIG, o sistema de sensoriamento remoto — SSR, a modelagem digital de terreno — MDT e os softwares do sistema CAD (computer aided design) e CAM (computer aided mapping)”.*

A utilização desses métodos e técnicas de geoprocessamento em arqueologia tem sido frequente em estudos da paisagem onde se pretende localizar áreas com potenciais arqueológicos: “Busca-se identificar áreas com

*maior probabilidade de encontrarem-se ocorrências arqueológicas*” (EBERT & LYONS, 1983). A partir da determinação de possíveis indicadores, através do cruzamento de informações arqueológicas e de dados ambientais, utiliza-se de cartografia temática desses indicadores ambientais como: orientação do terreno; ângulo de declividade; geomorfologia local; tipo de solo; espessura do solo; tipo de depósito superficial; tipo geológico; altimetria, etc. Esses possíveis indicadores segundo Milder (2000), foram determinados a partir de parâmetros de ordem universal, necessitando de adequações as diferentes realidades regionais e locais.

A metodologia utilizada no estado de São Paulo por Morais (2011) e que fora adaptada para o estado do Rio Grande do Sul com êxito, restringe-se somente a regiões com características ambientais similares, que apresentem, por exemplo: “proximidade de água, proximidade de matéria-prima para confecções de instrumentos e declividade do terreno para possíveis assentamentos. Desses parâmetros, podemos destacar os ligados à função “morar”: Terraços Fluviais, Vertentes, Patamares de Vertente, Cabeceiras de Nascente e Topos de Interflúvio; e os relacionados a “atividades extrativas”, como: Cascalheiras, Afloramentos Rochosos, Diques Clásticos, Disjunções Colunares, Pavimentos Detríticos, Corredeiras e Cachoeiras” (FERRAZ et. al. 2010).

Constatados tais parâmetros de ordem universal que foram utilizados para locais específicos possuidores dessas características chaves, percebeu-se que para o ambiente litorâneo, poucos são os fatores que adéquam-se a realidade da restinga costeira. Pois segundo Santos (2006) “o ambiente da restinga é um amálgama dos processos deposicionais e erosivos lagunares, marinhos e eólicos, numa sucessão de depósitos ocorridos durante os diversos eventos transgressivos marinhos ao longo do quaternário e o retrabalhamento destes depósitos nas fases regressivas e a partir da emersão, num sistema evolutivo do tipo laguna-barreira”. Percebido esses, e aliados aos preceitos dos fatores geo, adaptou-se os conceitos da bibliografia e através das técnicas de geoprocessamento, de análises espaciais e estatísticas, abordou-se ambientalmente as áreas com presença de sítios arqueológicos compreendidos na região delimitada pelo município de São José do Norte.

### **5.3.1 - Materiais**

Para realização deste trabalho foram utilizados os materiais descritos abaixo:

#### **GDEM ASTER**

Os produtos ASTER (*Advanced Spacebone Thermal Emission and Reflection Radiometer*) GDEM (*Global Digital Elevation Model*), são disponibilizados pelo USGS (*United States Geological Survey*) para domínio público com cobertura quase que global. Para esse trabalho obtivemos uma cena do modelo que abrange praticamente todo o estado do Rio Grande do Sul. Dessa cena foi realizado o recorte (subset) da área de estudo, a qual compreende o município de São José do Norte. (ver Anexo 05). Desse produto também foram extraídos a orientação e a declividade do terreno (ver Anexos 06 e 07).

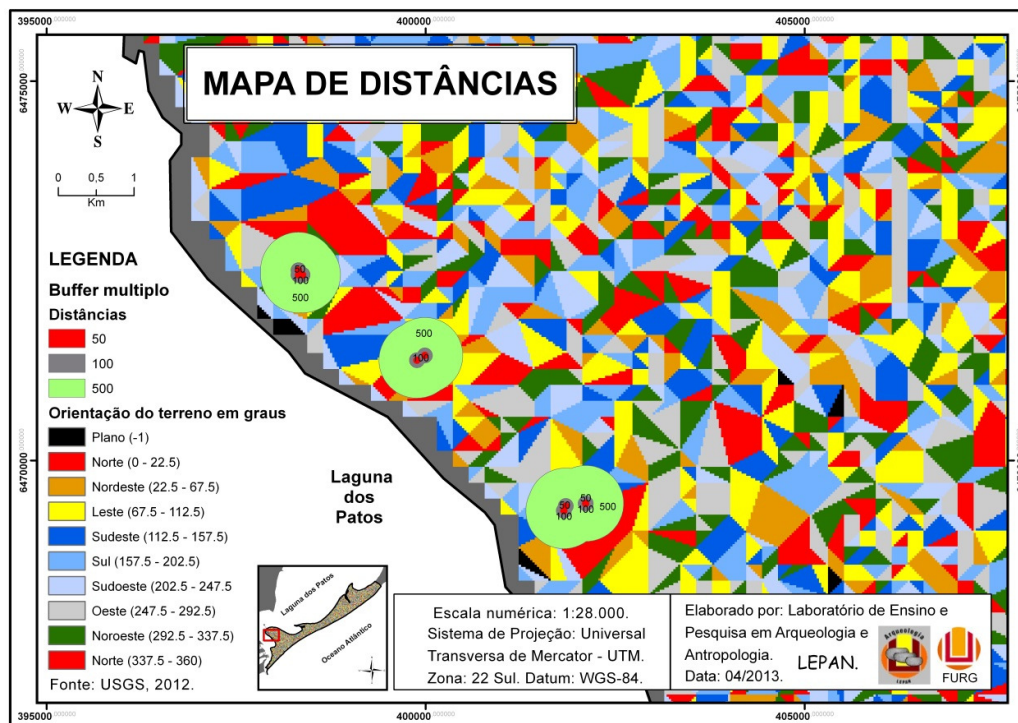
#### **DADOS DO CPRM**

O Serviço Geológico do Brasil (CPRM) disponibiliza através de um banco de dados (GEOBANK), um vasto acervo de produtos de caráter geoinformacional. Produtos vetoriais como da Geodiversidade (geologia, litologia, geomorfologia, cursos hídricos, etc.) de vários estados do país, obtidos através de parcerias com diversas universidades (CPRM, 2013). Para o Rio Grande do Sul os dados da Geodiversidade possuem escala de 1:750.000. Desse produto vetorial da geodiversidade selecionou-se os dados de interesse geológico, geomorfológico, pedológico e litológico da região em estudo, constituindo os seguintes arquivos: unidades geológicas; unidades geomorfológicas; relevo; solos; material de origem dos solos; textura dos solos; erosão dos solos; litologias dos solos; drenagem; lençol freático (ver Anexos 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 e 17).

Cada plano de informação citado foi convertido para o formato raster e serviu de entrada para o modelo de análise multi-criterial de áreas de interesse arqueológico para a região em estudo.

### **5.4 – Determinação das Probabilidades de Áreas de Interesse Arqueológico ao Longoda Área de Estudo: Geração de Mapas Preditivos.**

Como passo inicial para a implementação do modelo de análise multicriterial, a partir do arquivo vetorial de localização dos sítios arqueológicos do município de São José do Norte, foram gerados mapas de distancias (buffers) delimitando as áreas dos sítios. Os valores determinados para os buffers tiveram distancias de 50, 100 e 500 metros ao redor de cada um deles (Figura 03). Esses mapas de distancias foram utilizados para extrair estatísticas zonais de cada critério ou plano de informação, que os identifiquem como áreas com presença de sítios na região de estudo, ou seja, obter as suas características nas áreas pontuais e entorno dos sítios.



**Figura 3 - Mapa e distâncias**

A análise multicriterial expressa a ligação de parâmetros (estatísticos ou não estatísticos) para estimativa de probabilidade ou distribuição de uma variável (SAATY, 2008). Como principais formas de análise multicriterial citam-se o Modelo AHP (Analytic Hierarchy Process) e o Modelo Não-Linear Por Médias Ponderadas – problema de Gauss Markov.

O Modelo AHP adota a variação linear dos critérios, ou seja, a variável depende linearmente do critério. Já o Modelo Não-Linear Por Médias Ponderadas atribui que um certo critério varia de forma não linear, temporal e/ou espacialmente (CAMARA, 2000). Com esta consideração, para cada critério individual é atribuído uma posição de decaimento, onde o peso deste critério decairá a 50% (CAMARA, 2000). A rapidez da suavização do critério dependerá da constante de decaimento “k”, encontrada pela equação 1:

$$Probabil. = 100\%.e^{-k.critério}$$

O Modelo Não-Linear Por Médias Ponderadas determina uma distribuição suavizada dos pesos ao longo do conjunto. Este fato minimiza os erros de distribuição linear para variáveis não lineares (CAMARA, 2000), permitindo a geração de modelos mais próximos da realidade. Em arqueologia, no que tange a localização de sítios arqueológicos, a quase totalidade das variáveis envolvidas são não lineares. Por este motivo o presente estudo utiliza o Modelo Não-Linear Por Médias Ponderadas.

Para a determinação dos pesos de probabilidades para cada um dos planos de informação, em aplicação ao modelo não linear de média ponderada (AHP geométrico), cada um dos planos de informação foi considerado como um critério não linear e correlacionado com a locabilidade dos sítios conhecidos. Com esta consideração, e a aplicação da equação de suavização não linear proposta no método (equação 1), foi gerado um conjunto de constantes de suavização para cada plano de informação. Essas constantes ponderadas representam o total de probabilidade analisada (i.e. totalizam 100%).

Para os fatores de zoneamento foram produzidas funções de amortecimento para cada um desses fatores, determinando a quebra de probabilidade com a variação do valor ótimo (valor encontrado para o zoneamento dos sítios conhecidos) em comparação com os valores analisados para o total da área de estudo. A constante de amortecimento para cada um dos planos de informação foi determinado com a aplicação da equação 1.

Com os pesos determinados para cada critério (plano de informação), foi implementada a média ponderada dos planos de informação através do modelo de processamento representado pela figura 15, representando espacialmente a



afinidade locacional para os sítios arqueológicos, segundo esses descritores. Como resultado desse modelo foi gerado um arquivo raster com números digitais (pixels) de valores variando entre 0 e 100, representando valores de 0 a 100% de afinidade para áreas de interesse arqueológico.

Este procedimento constitui a aplicação de parte do modelo não linear por médias ponderadas, representando a análise individual dos critérios. Esta aplicação gerou um mapa parcial de probabilidades para a locabilidade de áreas de interesse arqueológico na área de estudo (ver Anexo 18).

Neste mapa temático, as áreas representadas pelas cores mais escuras (i.e., menores probabilidades) correspondem às planícies de inundação, maciços florestais de pinus, corpos d'água e áreas de banhado. Essas áreas, para o interesse arqueológico analisado, constituem áreas de exclusão, possivelmente no caso dos maciços florestais em função desses apresentarem características (i.e., maiores altitudes da área) e formas singulares comparados ao restante da paisagem. As demais por serem áreas alagadiças que conseqüentemente possuem cotas mais baixas e diferem bastante da locabilidade dos sítios de referência. Já as cores mais claras (i.e., maiores probabilidades) estão representadas por áreas de dunas e cordões litorâneos e seu entorno. Em comparação ao modelo digital de elevação, nota-se forte correlação com médias altitudes para toda a região, em virtude dessas áreas na paisagem possuírem maiores altitudes se comparadas às áreas alagadiças.

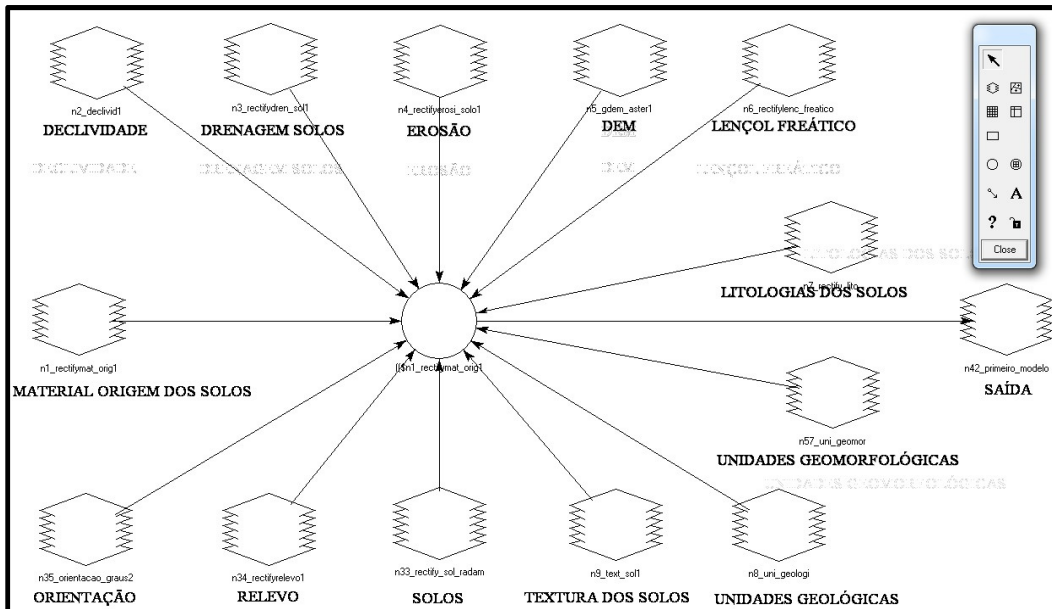


Figura 4 - Modelo de processamento da soma dos pesos dos critérios

#### 5.4.1 – Determinação dos Pesos de Comparação de Probabilidades de Áreas com Interesse Arqueológico via Cruzamento de Fatores: Geração de CROSSTAB

A correlação cruzada consiste em uma técnica estatística de análise de dados multi-relacionados, através de tabelas de duas ou mais entradas ou tabelas de Contingência –*Crosstab*. As tabelas de contingência são utilizadas para estudar a relação entre duas ou mais variáveis categóricas descrevendo as frequências das categorias de uma das variáveis relativamente às categorias de outra (EHLERS, 2003).

A geração de tabelas de contingência – *Crosstabs* permite o cruzamento de variáveis em geoprocessamento determinando a correlação múltipla para um conjunto de variáveis (MEIRELLES et al, 2007).

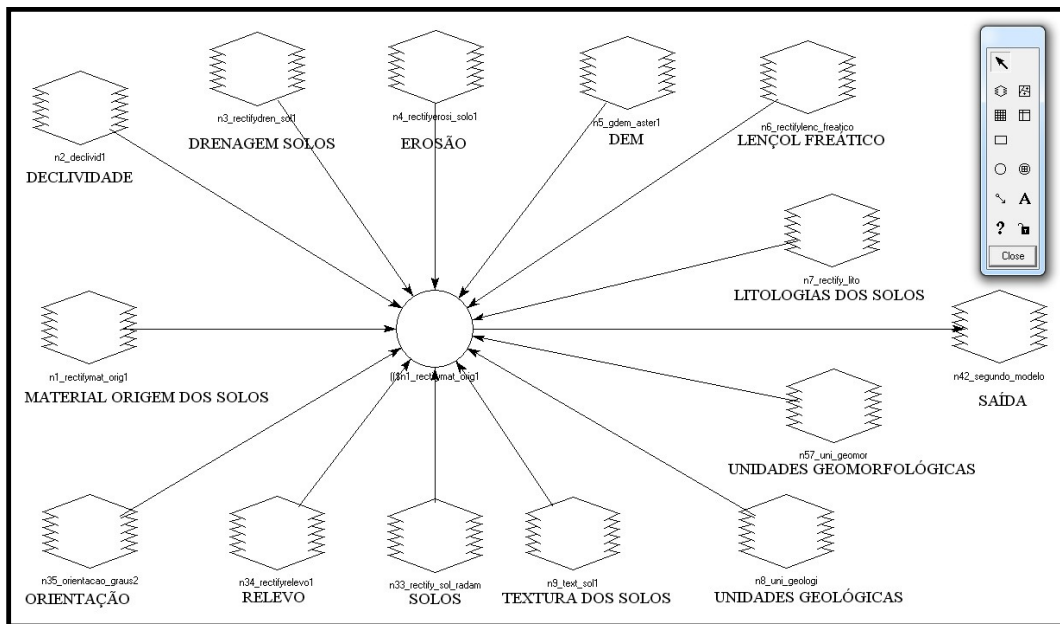
Dentro do modelo não linear por média ponderada, depois de obtidos os valores das probabilidades para cada fator individual do modelo, normalizados em percentual, realizou-se o cruzamento dos critérios analisados em uma tabela de contingência (ver Anexo 19), onde todos os critérios foram pareados dois a dois (TRIANANTAPHYLLOU, 2002). Para tal cruzamento, são adotados pesos correspondentes à tabela de Saaty, representada pelas figuras 04 e 05. Como resultado da *CROSSTAB*, teremos um peso total para um certo critério

(i.e., plano de informação), dado pela soma dos pesos deste em cruzamento aos demais (TRANTAPHYLLOU *op.cit*).

Escala	Avaliação Numérica	Recíproco
Extremamente preferido	9	1/9
Muito forte a extremo	8	1/8
Muito fortemente preferido	7	1/7
Forte a muito forte	6	1/6
Fortemente preferido	5	1/5
Moderado a forte	4	1/4
Moderadamente preferido	3	1/3
Igual a moderado	2	1/2
Igualmente preferido	1	1

**Figura 5** -Representação da tabela SAATY. Fonte: Adaptado de SAATY, 2005

Como passo seguinte à tabela de contingência, implementou-se a segunda parte do AHP geométrico. Construindo um modelo de média ponderada onde cada plano de informação foi multiplicado pelo peso total atribuído pela *crossstab*, e então, somado aos demais critérios também multiplicados por seus respectivos pesos. Em seguida, o resultado desta multiplicação/soma, foi dividido pela soma total dos pesos na *crossstab*, resultando em uma média ponderada (modelo para o cruzamento de critérios, figura 06). Utilizou-se a análise hierárquica (AHP) como critério para estabelecer pesos entre o cruzamento das variáveis uma a uma. Obteve-se valores de 0 a 100% da comparação fator a fator.



**Figura 6** - Modelo de processamento para cruzamento de critérios

A aplicação desta média ponderada a partir dos critérios de cruzamento resultou na segunda etapa da implementação do modelo de análise multicriterial não linear por média ponderada. Como resultados deste modelo parcial foram gerados distribuições espaciais de probabilidade, constituindo um arquivo raster, com percentuais variando de 0 a 100% (mapa de probabilidades), a partir do cruzamento dos critérios, para afinidade locacional de áreas de interesse arqueológico (ver Anexo 19).

Nota-se que neste produto há uma maior variação de probabilidades de afinidade locacional ao longo da área de estudo. Determinadas áreas compreendidas por tons escuros no mapa de análise individual dos critérios, passam a possuir classes com valores percentuais intermediários dentro dos parâmetros modelados, representadas agora por tons de verde e amarelo.

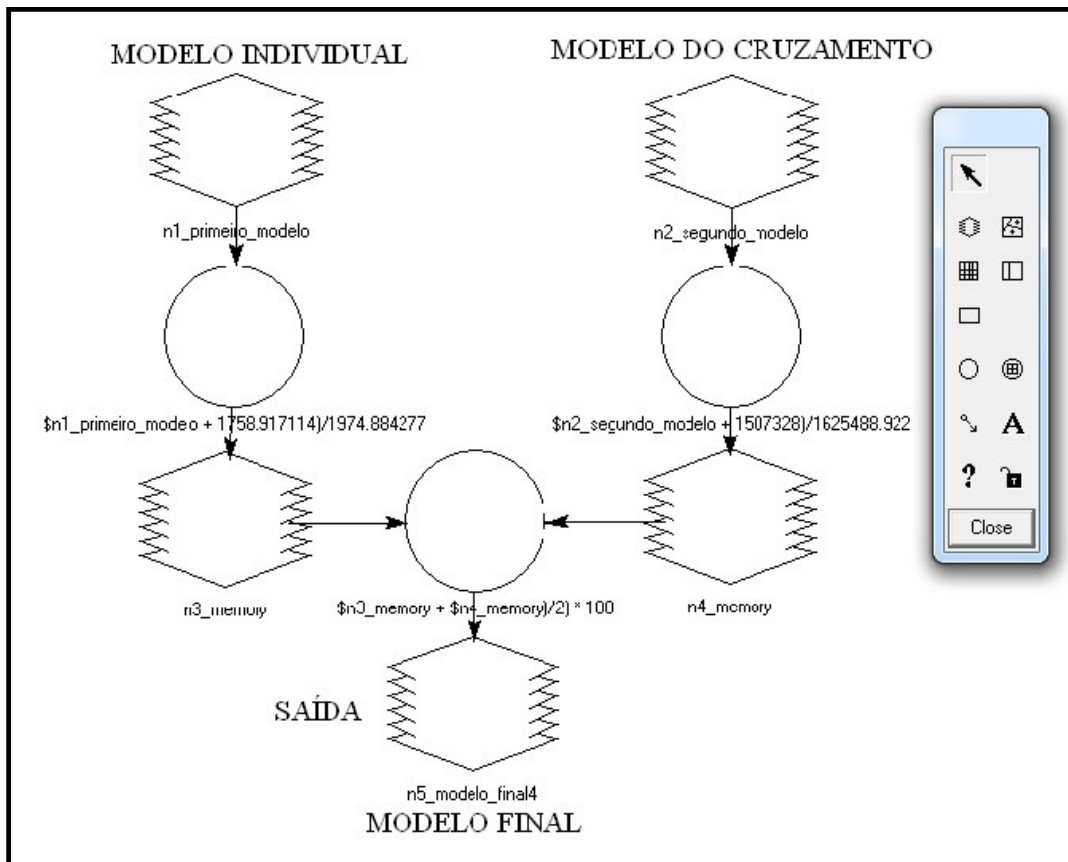
Os tons mais escuros agora compreendem áreas menores e mais restritas, representadas basicamente por indicadores do mapa anterior (corpos d'água, maciços de pinus e áreas alagadiças). Conseqüentemente possuem números digitais de menores valores para a área, ou seja, possuem segundo os critérios analisados, a menor representatividade para a probabilidade total.

Já os tons que possuem representação de cores quentes (laranja e vermelho), estão associados aos maiores valores de números digitais da

imagem, indicando os locais com maior afinidade locacional de áreas de interesse arqueológico pelo cruzamento de critérios. Possivelmente a partir do cruzamento houve melhor distribuição dos percentuais. Tais regiões apresentam características bastante similares as áreas de sítios conhecidos. Áreas de dunas, cordões litorâneos e médias altitudes em comparação as áreas de baixa probabilidade.

#### **5.4.2 – Mapa de Probabilidades de Áreas de Interesse Arqueológico ao Longo da Região de Estudo**

Após a construção das distribuições espaciais de probabilidade, através do cruzamento dos critérios e individualmente a estes, foi implementada a etapa final do modelo de análise multi-criterial por média ponderada. Esta consiste em atribuir a distribuição espacial de probabilidade final, como sendo a probabilidade média entre a análise individual dos critérios e a análise cruzada destes. A execução dessa etapa esta representada pela figura 07.



**Figura 7 - Modelo de análise multi-criterial**

Essa etapa resultou em um mapa de distribuição espacial de probabilidades para afinidade locacional de áreas de interesse arqueológico ao longo de toda a área de estudo. Este mapa (ver Anexo 20) indica a afinidade de uma certa área possuir ou não prováveis locais com indícios arqueológicos. Essa probabilidade pode ser interpretada através dos valores que constituem o arquivo raster de saída e distribuem-se de 0 a 100 (representando de 0 a 100% de afinidade locacional).

Em análise ao produto final, nota-se que os locais de maior probabilidade localizam-se sobre as áreas de dunas e seus entornos. Estas áreas são as que cumprem de forma mais efetiva os valores médios encontrados para os sítios de referência. Esses valores se justificam pelo fato, das áreas de maior probabilidade compreender as regiões de melhor acesso aos corpos d'água, razoável altitude (além dos níveis de alagamento), bem como, próximo a formações litológico-argilosas.

As áreas que possuem menores afinidades locacionais, em grande parte compreendem locais do entorno de regiões alagadas e corpos d'água, áreas agrícolas e maciços florestais de pinus e eucaliptos, o que possivelmente pode levar ao acobertamento de locais de interesse arqueológico que possam estar ali presentes e a degradação dos mesmos.

O fato de a geomorfologia da região ser caracterizada por dunas móveis pode resultar na ocultação de possíveis sítios (caso empiricamente comprovado com o sítio já encontrado que é recoberto e descoberto pelas dunas constantemente).

## **6 – IMPACTO PREVISTO SOBRE O PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARQUEOLÓGICO**

---

Impacto Ambiental: comprometimento da matriz de sustentação do patrimônio histórico e arqueológico.

- ❖ Atividades geradoras de impacto:
  - ✓ Remoção da cobertura vegetal da área;
  - ✓ Instalação do equipamento da planta de tratamento;
  - ✓ Movimentação do solo com a abertura das piscinas para a instalação da draga e da planta flutuante de concentração mineral.
- ❖ Avaliação do impacto:
  - ✓ Natureza: NEGATIVO
  - ✓ Nível de intervenção: DIRETO
  - ✓ Temporalidade: LONGO PRAZO
  - ✓ Abrangência: LOCAL
  - ✓ IRREVERSÍVEL
  - ✓ MITIGÁVEL

## 7 – Considerações Finais

Os trabalhos de campo na extensão de implantação da lavra do Projeto Atlântico Sul resultaram no levantamento intensivo de uma área de mais de 400km no município de São José do Norte e na localização de um sítio lito-cerâmico parcialmente oculto pelas dunas na ADA do empreendimento. Uma vez que o impacto previsto é irreversível e que este já se encontra em risco iminente pela expansão da malha urbana do município, é indispensável seu estudo mais aprofundado, bem como de toda a área do empreendimento, que se caracteriza por um alto grau de potencial arqueológico (Ver Anexo 21).

Uma vez que a área vistoriada trata-se de uma região de dunas ou áreas particulares com vastas extensões de plantações de pinus, fatores que dificultaram ou mesmo impossibilitaram levantamentos intrusivos de sub-superfície, optou-se pelo caminhar através de *transects* com varredura total da área. Sabendo-se da potencialidade arqueológica da região, o uso de georrefenciadores foi uma opção para auxiliar a inferir áreas de maior potencial de sítios. Tem-se claro que esta metodologia não substitui uma abordagem intrusiva, porém, é de grande valia para conhecimento do terreno e auxiliará em análises futuras, bem como durante o monitoramento das obras.

O modelo de análise multi-criterial, embora de aplicação local, demonstra a abordagem da implementação de um modelo de análise locacional em arqueologia. Esta abordagem é muito importante por permitir a redução de áreas para estudos de campo e servir de apoio para análises mais abrangentes como esta, voltada ao estudo de grandes empreendimentos.

É ainda crucial que seja implementado um trabalho de Arqueologia Pública junto da comunidade local, bem como entre os funcionários da empresa em caso de início do empreendimento.

Além do trabalho prévio à implantação do empreendimento será importante o monitoramento arqueológico da ADA ao longo dos trabalhos, uma vez que a maior parte da extensão do solo analisada não possuía visibilidade suficiente, coberta por dunas, pinus ou cultivos particulares.



A área de estudo é a uma região possuidora de um vasto potencial arqueológico, com incertezas quanto ao seu real conhecimento e alvo de planejamento de inúmeros empreendimentos na área de mineração e energia em um futuro próximo, o que justifica a inserção de abordagens arqueológicas como forma de preservar o patrimônio histórico-arqueológico da região.

Diante destas prerrogativas informadas neste diagnóstico aponta-se a necessidade de aprofundar-se as pesquisas de campo e laboratório<sup>6</sup> na região pleiteada para a implantação do Projeto Atlântico Sul, a fim de que o patrimônio arqueológico seja resguardado e possa dessa maneira contribuir para o desenvolvimento de uma história regional e aumentar o conhecimento a respeito da ocupação humana do litoral central do Rio Grande do Sul.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BANDEIRA, Arkley Marques. O sambaqui do Bacanga na Ilha de São Luis – Maranhão: inserção na paisagem e levantamento extensivo. In: **Canindé. Revista do Museu de Arqueologia de Xingó**. Xingó: UFS, n. 8, dez., 2006.
- BARÃO, Vanderlise M. **A escola indígena e o poder do Estado: construção de uma identidade étnica entre os Mbyá Guarani**. Porto Alegre: PPGH/PUCRS (dissertação de mestrado), 2005.
- BARÃO, Vanderlise M. Terra, territorialidade e bem-estar Guarani: a paisagem como cultura material e construção social In: **VII Reunião de Antropologia do Mercosul**, Porto Alegre: UFRGS, 2007.
- BARÃO, Vanderlise M. Os Guarani e os contatos interétnicos: Contexto histórico-cultural. In: **História: Debates e Tendências – Dossiê Religiosidade e Cultura**. Passo Fundo: UPF, 2010.
- BHUSHAN, N. RAI, K. **Strategic decision making: Aplying the 57L57lytic hierarchy process**.New York, 2004.

---

<sup>6</sup> Está sendo elaborado e encaminhado ao IPHAN um projeto prospectivo com intervenção de subsuperfície, para análise dos limites do sítio arqueológico RS-LC-73: Retiro I, bem como de outras áreas com potencial arqueológico apontadas pelo modelo preditivo descrito neste relatório.

- BROCHADO, J. P. **Histórico das Pesquisas Arqueológicas no Estado do Rio Grande do Sul**. Iheringia, Série Antropologia, Porto Alegre, n. 1, p. 3-41, out. 1969.
- CÂMARA, G. **Introdução à ciência da geoinformação**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos. 2001.
- CÂMARA, G.; MOREIRA, F.R.; BARBOSA, R. A.; BÕNISH, F. **Técnicas de inferência geográfica. Introdução à ciência da geoinformação**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos. 2000.
- COUGO, Michele Ferreira. **Caracterização dos Campos de Dunas de São José do Norte para Fins de Gestão**. Rio Grande: FURG, 2010 (Trabalho de Conclusão de Curso).
- CPRM. **Serviço Geológico Brasileiro**. <http://geobank.sa.cprm.gov.br/> Acesso em: Janeiro de 2013.
- CUNHA, Noel Gomes. **Caracterização dos Solos de São José do Norte, Tavares e Mostardas – RS**. Pelotas: EMBRAPA/CPACT, ed. UFPEL, 1997.
- EBERT, J.I. & LYONS, T.R. Archaeology, Anthropology, and Cultural Resources Management. In: COLWELL, R. N. **Manual of Remote Sensing**. 2ª edition. Virginia. The Sheridan Press, 1983.
- EHLERS, R. S. **Análise de séries temporais**. Curitiba. Editora UFPR, 2003.
- FERRAZ G. S. **A paisagem na Arqueologia: As escolhas dos grupos pré-históricos na fronteira oeste do Rio Grande do Sul**. XII salão de iniciação científica da PUCRS. 2011.
- GLASSIE, Henry. **Material Culture**. Indianápolis: Indiana University Press, 1999.
- GONSALVES, Cristian da Silva. **Geoprocessamento Aplicado a Arqueologia: caracterização dos sítios arqueológicos de cerritos na região da restinga consteira do Rio Grande do Sul**. Rio Grande: IFRS, 2012 (Trabalho de Conclusão de Curso).

- HODDER, Ian. **Interpretación en Arqueología: corrientes actuales**. Barcelona: Ed. Crítica, 1988.
- JENSEN, J. R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma perspectiva em recursos terrestres**. Tradução da segunda edição. São José dos Campos, SP, Brasil, 2009.
- JENSEN, J.R. **Remote sensing of the environment: an Earth resource**
- KERN, Arno Alvarez. **Arqueologia Pré-Histórica do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1991.
- LADEIRA, Maria Inês & MATTA, Priscila. **Terras Guarani no litoral: as matas que foram reveladas aos nossos antigos avós = Ka'agüyoreramóikuéryojourivevaekue ÿ**. São Paulo: CTI, 2004.
- MATHER, P. M. **Computer processing of remotely sensed images: an introduction**. 2<sup>nd</sup>. 59L. Chichester, Inglaterra: John Wiley & Sons, 1999.
- MEIRELLES, M. S. T.; ALMEIDA, C. M.; CAMARA, G. **Geomática: Modelos e aplicações ambientais**. Brasília, DF. Editora Embrapa, 2007.
- MENTZ RIBEIRO, Pedro Augusto. Pre-história do Rio Grande do Sul: A História dos Primitivos Habitantes. In. ALVES, Francisco das Neves (org.). **Temas da História do Rio Grande do Sul**. Rio Grande: Editora da FURG, 1994.
- \_\_\_\_\_. **“Os Caçadores Pampeanos e a Arte Rupestre”**. In: KERN, Arno A. (org.) – Arqueologia Pré-Histórica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Mercado Aberto, 1991.
- \_\_\_\_\_. **“A Tradição Tupiguarani na planície costeira central do Rio Grande do Sul”**. Rio Grande; (59L), 2003 a.
- \_\_\_\_\_. **“Arqueologia na Cidade do Rio Grande, RS, Brasil”** In: XII Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira – Resumos. 132; São Paulo. 2003b
- MENTZ RIBEIRO, P. A. & CALIPPO F. R. – **“Arqueologia e história pré-colonial”** in TAGLIANI, R.; MENTZ RIBEIRO, P. A. & CALIPPO, F. R. (org.) **“Arqueologia, história e sócio-economia da Restinga da Lagoa dos Patos: uma contribuição para o conhecimento e manejo da reserva da biosfera”**. Rio Grande. Editora da FURG, 2000.

- MENTZ RIBEIRO, Pedro A.; PENHA, Maria Angélica P.; FREITAS, Sabrina E.; PESTANA, Marlon B. **“Ocorrência de zoólitos no litoral centro e sul do Rio grande do Sul, RS, Brasil”**. Rio Grande; Editora da FURG, 2002.
- MENTZ RIBEIRO, P. A. *et al.* – **“Levantamentos arqueológicos na porção central da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil”**. Revista de Arqueologia, vol. 17, p.85-98, 2004.
- Perspective**. EnglewoodCliffs NJ: Prentice Hall. 2000.
- MILDER S. E. S. (2000) **Arqueologia do Sudoeste do Rio Grande do Sul**. Tese de Doutorado apresentado a USP – MAE.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Projeto orla: manual de gestão / Ministério do Meio Ambiente, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão**. – Brasília: MMA, 2006.
- MONTICELLI, Gislene. **Arqueologia em Obras de Engenharia no Brasil: uma crítica aos contextos**. Porto Alegre: PUCRS, 2005 (Tese de Doutorado).
- MORAIS, J. L. (1999) **Perspectivas geoambientais da arqueologia do Paranapanema Paulista**. Tese de Livre Docência, MAE-USP, São Paulo.
- MORAIS, J. L. (2011) **Perspectivas geoambientais da Arqueologia do Paranapanema Paulista**/ José Luiz de Moraes. – Erechim, RS :Habilis.
- QUINTANA, Vanessa Barrios. **Lugares Pensados, Lugares Transformados, Lugares Vividos: os cerritos do Banhado do M'Bororé enquanto manifestações de uma cultura local**. Porto Alegre: PUCRS, 2010 (Dissertação de Mestrado).
- RENFREW, C. & BAHN, P. **Arqueología: teorías, métodos y práctica**. Madrid: Akal Ediciones, 2011.
- RIBEIRO, P. A. M. e CALIPPO, F. R. Arqueologia e História Pré-Colonial. In: TAGLIANI *et al.* **Arqueologia, História e Sócioeconomia da Restinga da Lagoa dos Patos: uma contribuição para o conhecimento e manejo da reserva da biosfera**. Rio Grande: FURG, 2000.

- SAATY, TH. L. **Métodos de análises hierárquica**; Tradução de Weiner da Silveira e Silva. São Paulo. Editora Campos LTDA, 2002.
- SAATY, TH. L. **Relative measurement and its generalization indecision making: Why pairwise comparisons are central in mathematics for then measurement off intangible factor. The analytic hierarch/network processes. Review off the royol Spanish academy off science a mathematics.** Madrid, 2008.
- SANTOS J. R. **Previdência rural e suas interações com a realidade local: Impactos territoriais em São José do Norte – RS.** Porto Alegre, 2006. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências.
- SOUZA, Ana Cristina de Oliveira. Arqueologia da paisagem e a potencialidade interpretativa dos espaços sociais. In: **Habitus**, Goiânia, v. 3, n. 2, p. 291 – 300, 2005.
- TORRES, L. H. Um Capítulo da História Colonial do Rio Grande do Sul: Nossa Senhora da Conceição do Estreito. In: ALVES, F. N. e TORRES, L. H. (Org). **Ensaio de História do Rio Grande do Sul.**Rio Grande: FURG, 1996.
- TRIGGER, Bruce G. **História do pensamento arqueológico.** São Paulo: Odysseus Editora, 2004.
- TRIANANTAPHYLLOU, E. P. **Multi-criteria decision.Making methods: A comparative study.**New York, 2002.
- VERDUM, R. & MEDEIROS, R. M.V. (org). **RIMA: Relatório de Impacto Ambiental – legislação, elaboração e resultados.** Porto Alegre: UFRGS Editora, 2006.
- VILLWOCK, J. A. **Geology of the coastal province of Rio Grande do Sul, Southern Brazil.**A. Synthesis. Pesquisas, 1984, 16:5-49.
- VILLWOCK, J. A & TOMAZELLI, L. J. **Geologia costeira do Rio Grande do Sul.** Notas Técnicas, 1995

VILLWOCK J. A., TOMAZELLI L. J, LOSS EL, DEHNHARDT EA, HORNFILHO NO, BACHI FA & DEHNHARDT BA. Geology of the Rio Grande do Sul. Coastal Province. In: RABASSA J. (Ed.). **Quaternary of South America and Antarctic Peninsula**.1986.

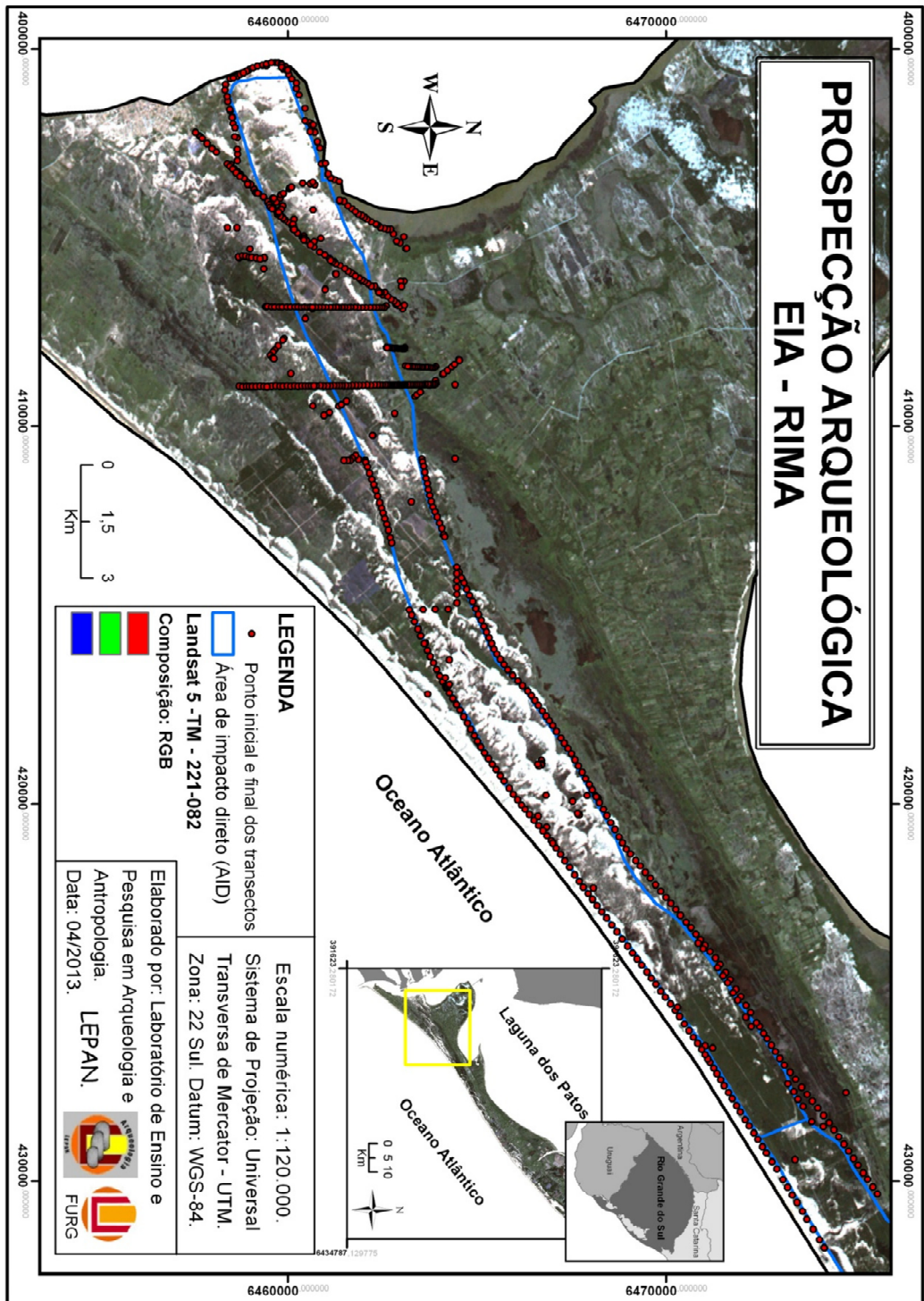
VILLWOCK, J. A. *et al*. Geologia e Geomorfologia de Regiões Costeiras. In: SOUZA, C. R. G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A. M. S.; OLIVEIRA, P. E. (Ed). **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2005.

## **ANEXOS**

---

## **ANEXO 01: Mapa da área prospectada**





## **ANEXO2: Resolução CONAMA nº001/86.**

### **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986**

Publicado no D. O . U de 17 /2/86.

O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – IBAMA, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 48 do Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983, para efetivo exercício das responsabilidades que lhe são atribuídas pelo artigo 18 do mesmo decreto, e Considerando a necessidade de se estabelecerem as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, RESOLVE:

Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- II – as atividades sociais e econômicas;
- III – a biota;
- IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V – a qualidade dos recursos ambientais.

...

Artigo 6º - O estudo de impacto ambiental desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

I – Diagnóstico ambiental da área de influência do projeto completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:

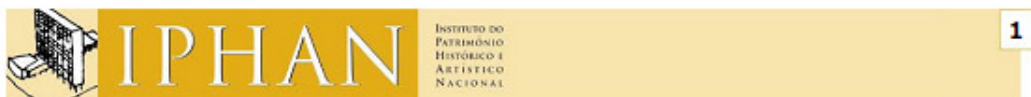
- a) o meio físico – o subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;
- b) o meio biológico e os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e

econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;

c) o meio sócio-econômico— o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio-economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

II – Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

## ANEXO 3: Portaria SPHAN nº 07/88.



### Portaria nº 07, de 01 de Dezembro de 1988

O SECRETÁRIO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL, NO USO DAS ATRIBUIÇÕES QUE LHE SÃO CONFERIDAS PELO INCISO VII DO ART. 16 DO REGIMENTO INTERNO APROVADO PELA PORTARIA MINISTERIAL N.º 284, DE 17 DE JULHO DE 1986, E REPUBLICADO ATRAVÉS DA PORTARIA MINISTERIAL N.º 313, DE 8 DE AGOSTO DE 1986, E

Considerando que a Lei n.º 3.924, de 26 de julho de 1961, submete à proteção do Poder Público, pela SPHAN, os monumentos arqueológicos e pré-históricos;

Considerando a necessidade de regulamentar os pedidos de permissão e autorização e a comunicação prévia quando do desenvolvimento de pesquisas de campo e escavações arqueológicas no País a fim de que se resguarde os objetos de valor científico e cultural localizados nessas pesquisas;

Considerando a urgência de fiscalização eficaz das atividades que envolvem bens de interesse arqueológico e pré-histórico do País resolve:

**Artigo 1º** - Estabelecer os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei n.º 3.924, de 26 de julho de 1961.

**Artigo 2º** - O pedido de permissão será feito através do requerimento da pessoa natural ou jurídica privada que tenha interesse em promover as atividades descritas no art. 1º.

**Artigo 3º** - As instituições científicas especializadas da União, dos Estados e dos Municípios deverão requerer autorização para escavações e pesquisas em propriedade particular.

**Parágrafo único** - Para efeitos desta Portaria, as Universidades e suas unidades descentralizadas incluem-se entre as instituições científicas de que trata o capítulo III da Lei n.º 3.924/61.

**Artigo 4º** - Os órgãos da Administração Federal, dos Estados e dos Municípios comunicarão previamente qualquer atividade objeto desta Portaria, informando, anualmente à SPHAN, o desenvolvimento dos trabalhos.

**Artigo 5º** - Os pedidos de permissão e autorização, assim como a comunicação prévia, devem ser dirigidos ao Secretário da SPHAN acompanhados das seguintes informações:



I - indicação do nome, endereço, nacionalidade e currículo com cópia das publicações científicas que comprove a idoneidade técnico-científica do arqueólogo responsável e da equipe técnica;

II - delimitação da área abrangida pelo projeto;

III - relação, quando for o caso, dos sítios a serem pesquisados com indicação exata de sua localização;

IV - plano de trabalho científico que contenha:

1. definição dos objetivos;
2. conceituação e metodologia;
3. seqüência das operações a serem realizadas no sítio;
4. cronograma da execução;
5. proposta preliminar de utilização futura do material produzido para fins científicos, culturais e educacionais;
6. meios de divulgação das informações científicas obtidas;

V - prova de idoneidade financeira do projeto;

VI - cópia dos atos constitutivos ou lei instituidora, se pessoa jurídica;

VII - indicação, se for o caso, da instituição científica que apoiará o projeto com respectiva declaração de endosso institucional.

Parágrafo 1º - Serão liminarmente rejeitados os projetos que não apresentarem garantia quanto à sua execução e quanto à guarda do material recolhido.

Parágrafo 2º - Os projetos em cooperação técnica com instituições internacionais devem ser acompanhados de carta de aceitação da instituição científica brasileira co-responsável indicando a natureza dos compromissos assumidos pelas, tanto técnicos quanto financeiros.

**Artigo 6º** - A SPHAN responderá aos pedidos referentes a pesquisas de campo e escavações em noventa dias, salvo se insatisfatoriamente instruídos, reiniciando-se a contagem do prazo a partir do cumprimento da exigência.

**Parágrafo único** - A decisão considerará os critérios adotados para a valorização do sítio arqueológico e de todos os elementos que nele se encontrem, assim como as alternativas de aproveitamento máximo do seu potencial científico, cultural e educacional.

**Artigo 7º** - As permissões e autorizações devem ser revalidadas a cada dois anos, contados da data de emissão do respectivo instrumento.



**Parágrafo único** - Salvo motivo justificado, e a critério exclusivo da SPHAN, as permissões e autorizações só serão renovadas mediante a apresentação dos relatórios técnicos e a comprovação de que as informações científicas estão sendo divulgadas.

**Artigo 8º** - A não apresentação dos relatórios técnicos por período igual ou superior a doze meses consecutivos acarretará o cancelamento da permissão e da autorização, ficando o pesquisador impedido de prosseguir nos trabalhos de campo e a área de pesquisa liberada para novos projetos.

**Artigo 9º** - Os trabalhos de pesquisa serão efetuados sob permanente orientação do coordenador responsável, que não poderá transferir a terceiros os encargos da coordenação sem prévia anuência da SPHAN.

**Parágrafo único** - O arqueólogo designado coordenador dos trabalhos será considerado, durante a realização das etapas de campo, fiel depositário do material arqueológico recolhido ou de estudo que lhe tenha sido confiado.

**Artigo 10** - Do brasileiro responsável pelo desenvolvimento de pesquisas realizadas por estrangeiros exigir-se-á o disposto no art. 9º.

**Artigo 11** - Os relatórios técnicos devem ser redigidos em língua portuguesa e entregues à SPHAN acompanhados das seguintes informações:

I - cadastro, segundo formulário próprio, dos sítios arqueológicos encontrados durante os trabalhos de campo;

II - meios utilizados durante os trabalhos, medidas adotadas para a proteção e conservação e descrição do material arqueológico, indicando a instituição responsável pela guarda e como será assegurado o desenvolvimento da proposta de valorização do potencial científico, cultural e educacional;

III - planta(s) e fotos pormenorizadas do sítio arqueológico com indicação dos locais afetados pelas pesquisas e dos testemunhos deixados no local;

IV - foto do material arqueológico relevante;

V - planta(s), desenhos e fotos das estruturas descobertas e das estratigráficas reconhecidas;

VI - planta(s) com indicação dos locais onde se pretende o prosseguimento das pesquisas em novas etapas;

VII - indicação dos meios de divulgação dos resultados

**Art. 12** - Terminada a pesquisa, o coordenador encaminhará à SPHAN, em língua portuguesa, o relatório final dos trabalhos, onde deverá constar:



I - as informações relacionadas no art. 11, exceto a do item VI;

II - listagem dos sítios arqueológicos cadastrados durante o desenvolvimento do projeto;

III - relação definitiva do material arqueológico recolhido em campo e informações sobre seu acondicionamento e estocagem, assim como indicação precisa do responsável pela guarda e manutenção desse material.

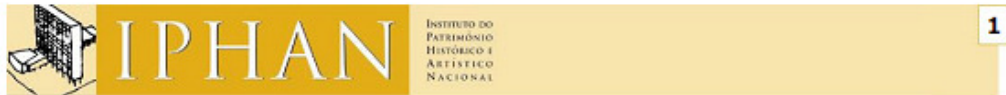
**Art. 13** - Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Augusto Carlos da Silva Telles

Secretário da SPHAN

Publicado no D.O U de 15.12 88

## ANEXO 4: Portaria IPHAN nº 230/02.



### Portaria nº 230, de 17 de Dezembro de 2002

O DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE PROTEÇÃO DO INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN, no uso de suas atribuições legais, e

Considerando o que dispõe os artigos 20, 23, 215 e 216 da Constituição Federal;

Considerando o disposto na Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos nacional;

Considerando o disposto na Portaria SPHAN nº 07, de 1º de dezembro de 1988, que trata do ato (Portaria) de outorga (autorização/permissão) para executar determinado projeto que afete direto ou indiretamente sítio arqueológico;

Considerando a necessidade de compatibilizar as fases de obtenção de licenças ambientais em urgência com os estudos preventivos de arqueologia, objetivando o licenciamento de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico, e

Considerando a necessidade de compatibilizar as fases de obtenção de licenças ambientais, com os empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico, faz saber que são necessários os procedimentos abaixo para obtenção das licenças ambientais em urgência ou não, referentes à apreciação e acompanhamento das pesquisas arqueológicas no país, resolve:

#### **Fase de obtenção de licença prévia (EIA/RIMA)**

**Artº 1** - Nesta fase, dever-se-á proceder à contextualização arqueológica e etnohistórica da área de influência do empreendimento, por meio de levantamento exaustivo de dados secundários e levantamento arqueológico de campo.

**Artº 2** - No caso de projetos afetando áreas arqueologicamente desconhecidas, pouco ou mal conhecidas que não permitam inferências sobre a área de intervenção do empreendimento, deverá ser providenciado levantamento arqueológico de campo pelo menos em sua área de influência direta. Este levantamento deverá contemplar todos os compartimentos ambientais significativos no contexto geral da área a ser implantada e deverá prever levantamento prospectivo de sub-superfície.





I - O resultado final esperado é um relatório de caracterização e avaliação da situação atual do patrimônio arqueológico da área de estudo, sob a rubrica Diagnóstico.

**Artº 3** - A avaliação dos impactos do empreendimento do patrimônio arqueológico regional será realizada com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geologia, geomorfologia, hidrografia, declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas das obras.

**Artº 4** - A partir do diagnóstico e avaliação de impactos, deverão ser elaborados os Programas de Prospecção e de Resgate compatíveis com o cronograma das obras e com as fases de licenciamento ambiental do empreendimento de forma a garantir a integridade do patrimônio cultural da área.

#### **Fase de obtenção de licença de instalação (LI)**

**Artº 5** - Nesta fase, dever-se-á implantar o Programa de Prospecção proposto na fase anterior, o qual deverão prever prospecções intensivas (aprimorando a fase anterior de intervenções no subsolo) nos compartimentos ambientais de maior potencial arqueológico da área de influência direta do empreendimento e nos locais que sofrerão impactos indiretos potencialmente lesivos ao patrimônio arqueológico, tais como áreas de reassentamento de população, expansão urbana ou agrícola, serviços e obras de infra-estrutura.

§ 1º - Os objetivos, nesta fase, são estimar a quantidade de sítios arqueológicos existentes nas áreas a serem afetadas direta ou indiretamente pelo empreendimento e a extensão, profundidade, diversidade cultural e grau de preservação nos depósitos arqueológicos para fins de detalhamento do Programa de Resgate Arqueológico proposto pelo EIA, o qual deverá ser implantado na próxima fase.

§ 2º - O resultado final esperado é um Programa de Resgate Arqueológico fundamentado em critérios precisos de significância científica dos sítios arqueológicos ameaçados que justifique a seleção dos sítios a serem objeto de estudo em detalhe, em detrimento de outros, e a metodologia ser empregada nos estudos.

#### **Fase de obtenção da licença de operação**

**Artº 6** - Nesta fase, que corresponde ao período de implantação do empreendimento, quando ocorrem as obras de engenharia, deverá ser executado o Programa de Resgate Arqueológico proposto no EIA e detalhado na fase anterior.

§ 1º - É nesta fase que deverão ser realizados os trabalhos de salvamento arqueológico nos sítios selecionados na fase anterior, por meio de escavações exaustivas, registro detalhado de cada



sítio e de seu entorno e coleta de exemplares estatisticamente significativos da cultura material contida em cada sítio arqueológico.

§ 2º - O resultado esperado é um relatório detalhado que especifique as atividades desenvolvidas em campo e em laboratório e apresente os resultados científicos dos esforços despendidos em termos de produção de conhecimento sobre arqueologia da área de estudo. Assim, a perda física dos sítios arqueológicos poderá ser efetivamente compensada pela incorporação dos conhecimentos produzidos à Memória Nacional.

§ 7º - O desenvolvimento dos estudos arqueológicos acima descritos, em todas as suas fases, implica trabalhos de laboratório e gabinete (limpeza, triagem, registro, análise, interpretação, acondicionamento adequado do material coletado em campo, bem como programa de Educação Patrimonial), os quais deverão estar previstos nos contratos entre os empreendedores e os arqueólogos responsáveis pelos estudos, tanto em termos de orçamento quanto de cronograma.

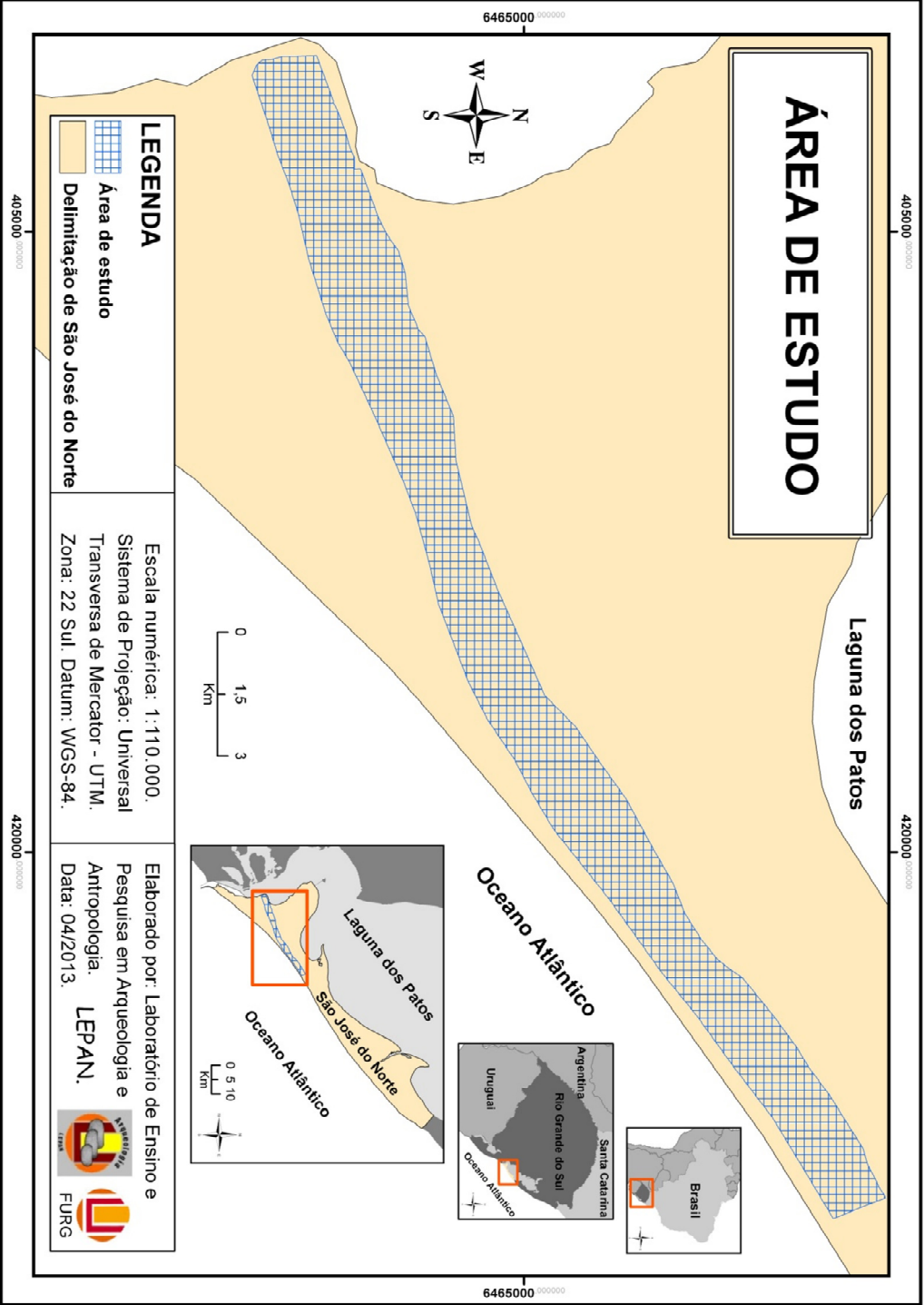
§ 8º - No caso da destinação da guarda do material arqueológico retirado nas áreas, regiões ou municípios onde foram realizadas pesquisas arqueológicas, a guarda destes vestígios arqueológicos deverá ser garantida pelo empreendedor, seja na modernização, na ampliação, no fortalecimento de unidades existentes, ou mesmo na construção de unidades museológicas específicas para o caso.

Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

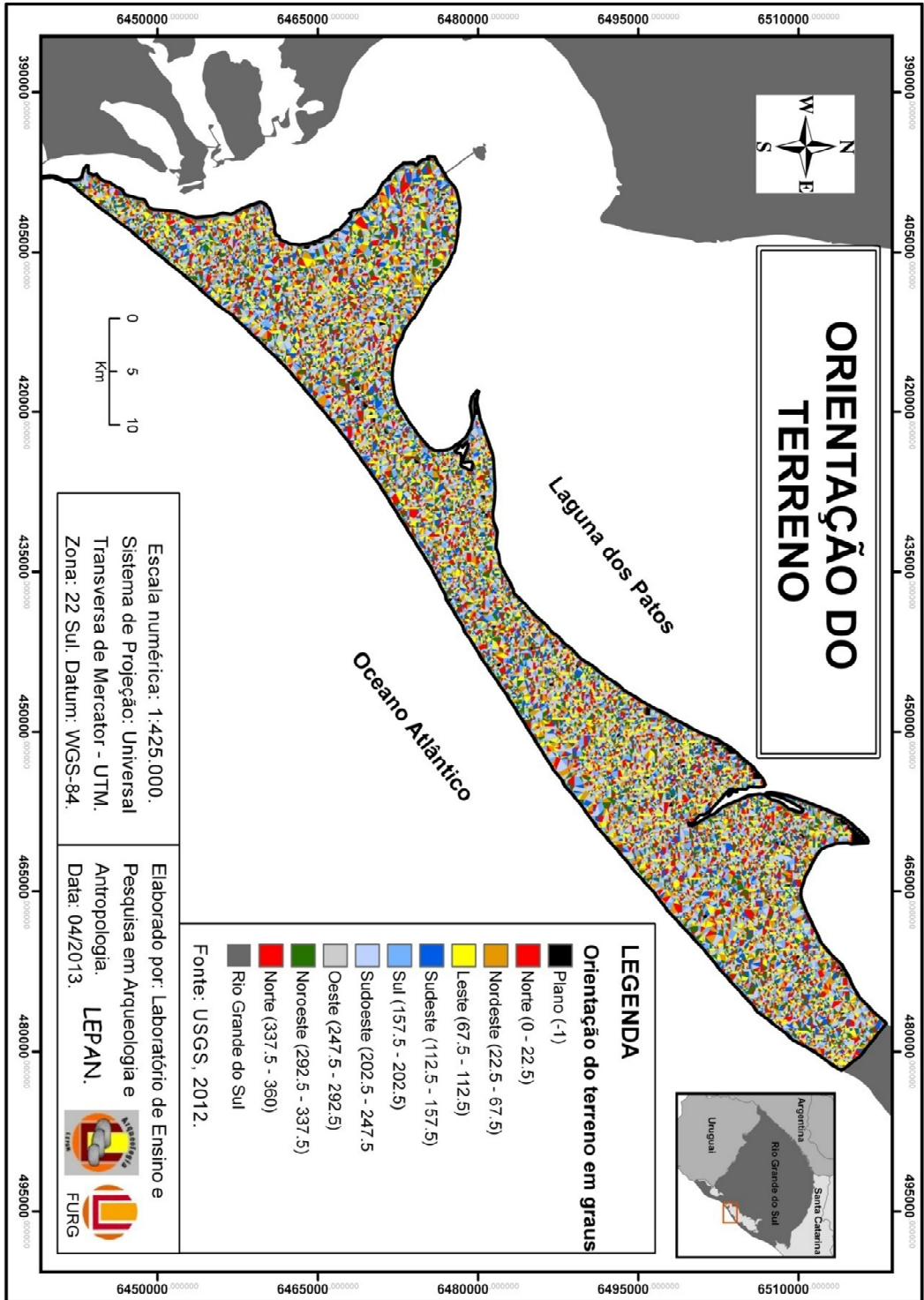
ROBERTO CÉZAR DE HOLLANDA CAVALCANTI

(Publicado no D.O.U. Nº 244 de 18 de dezembro de 2002)

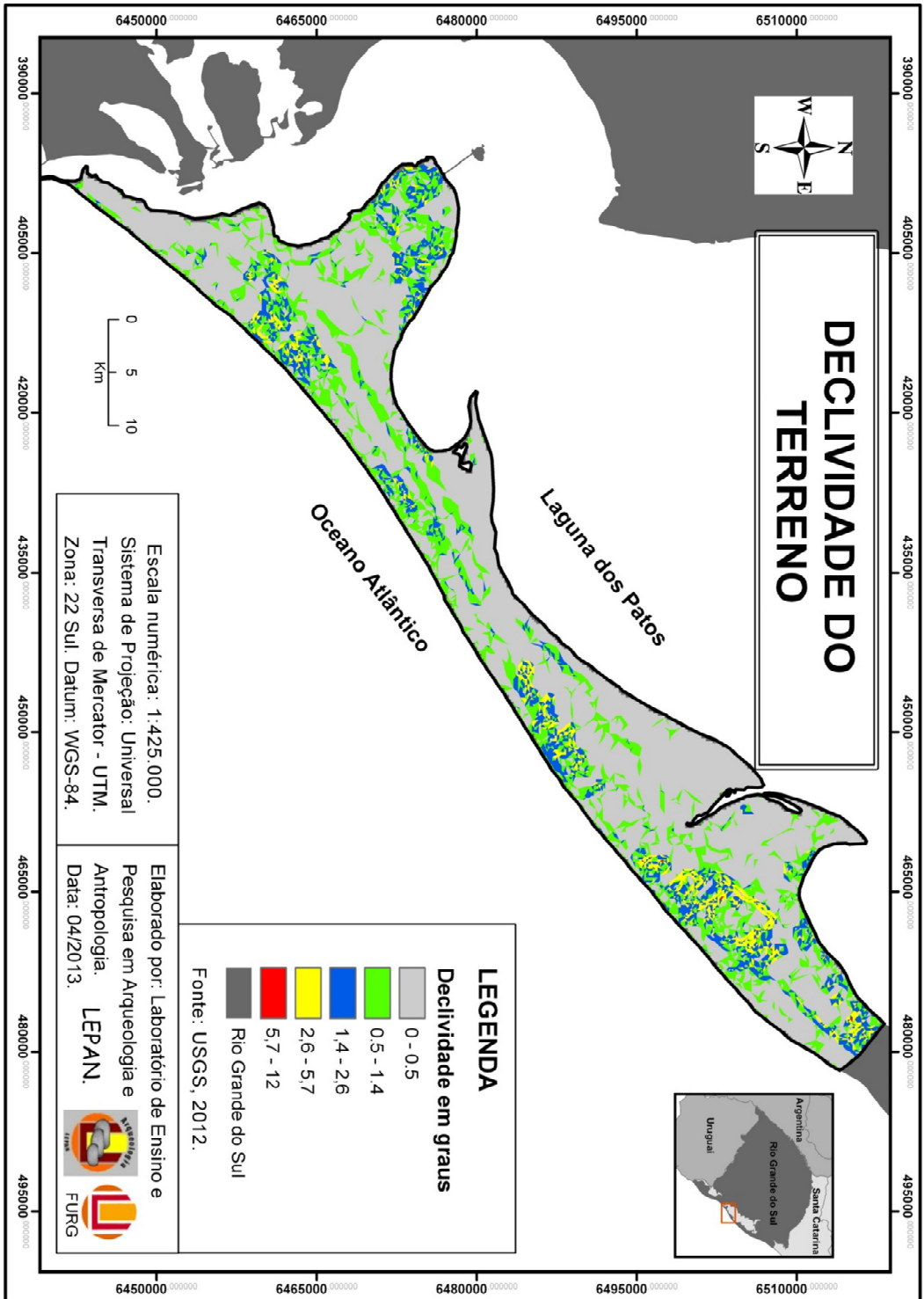
## **ANEXO 05: Área de estudio**



## **ANEXO 06: Orientação do terreno**

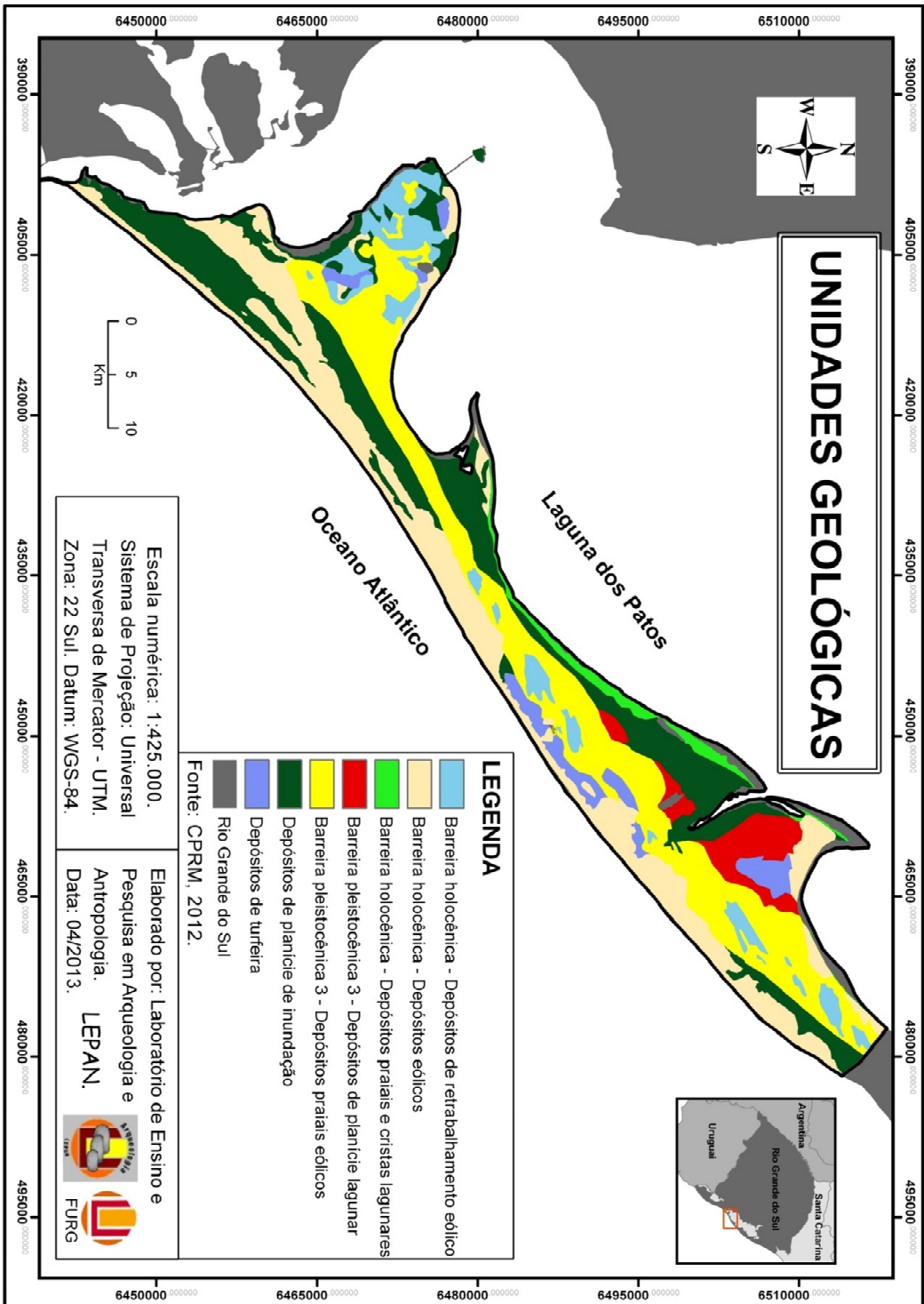


## **ANEXO 07: Declividade do terreno**



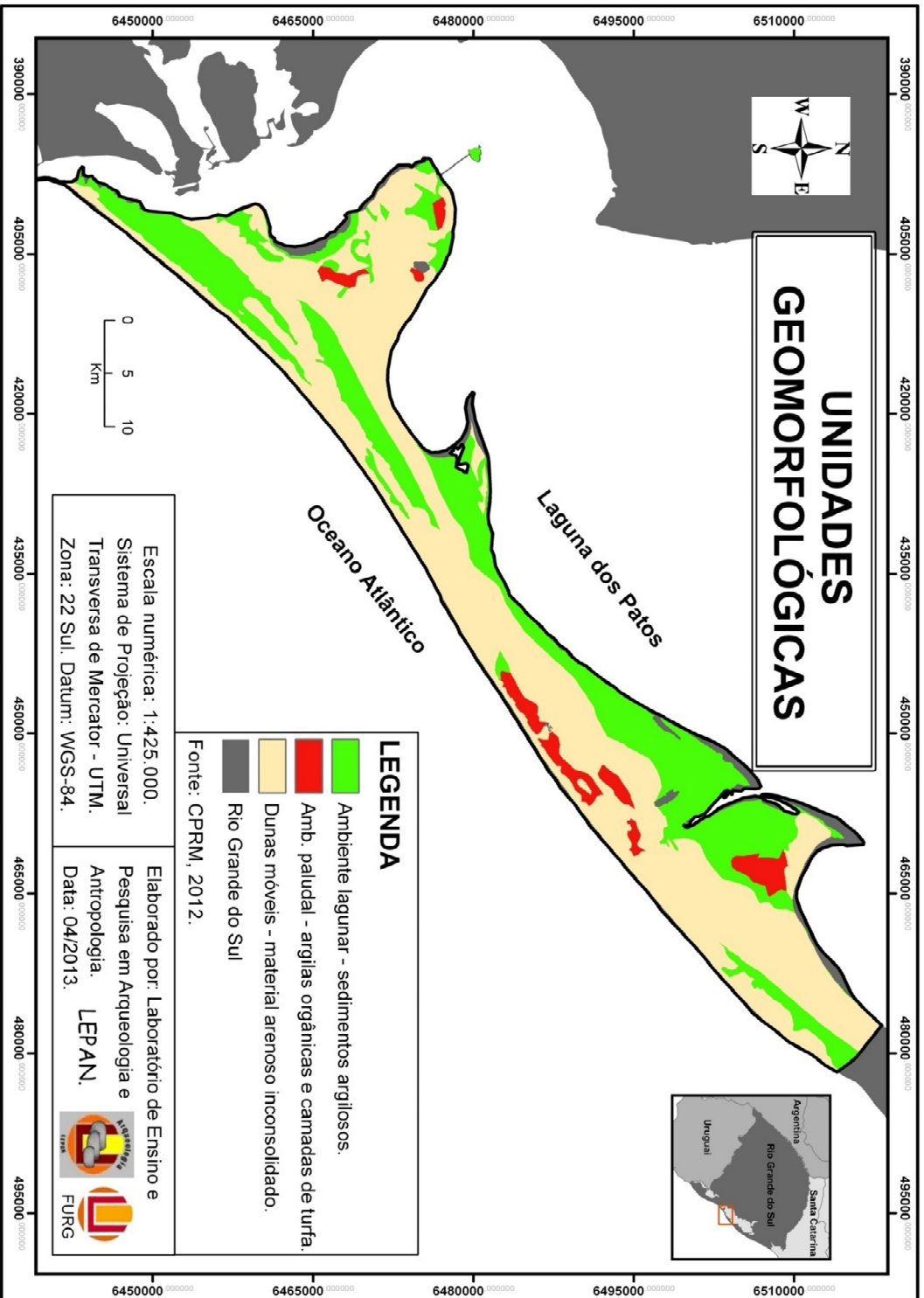


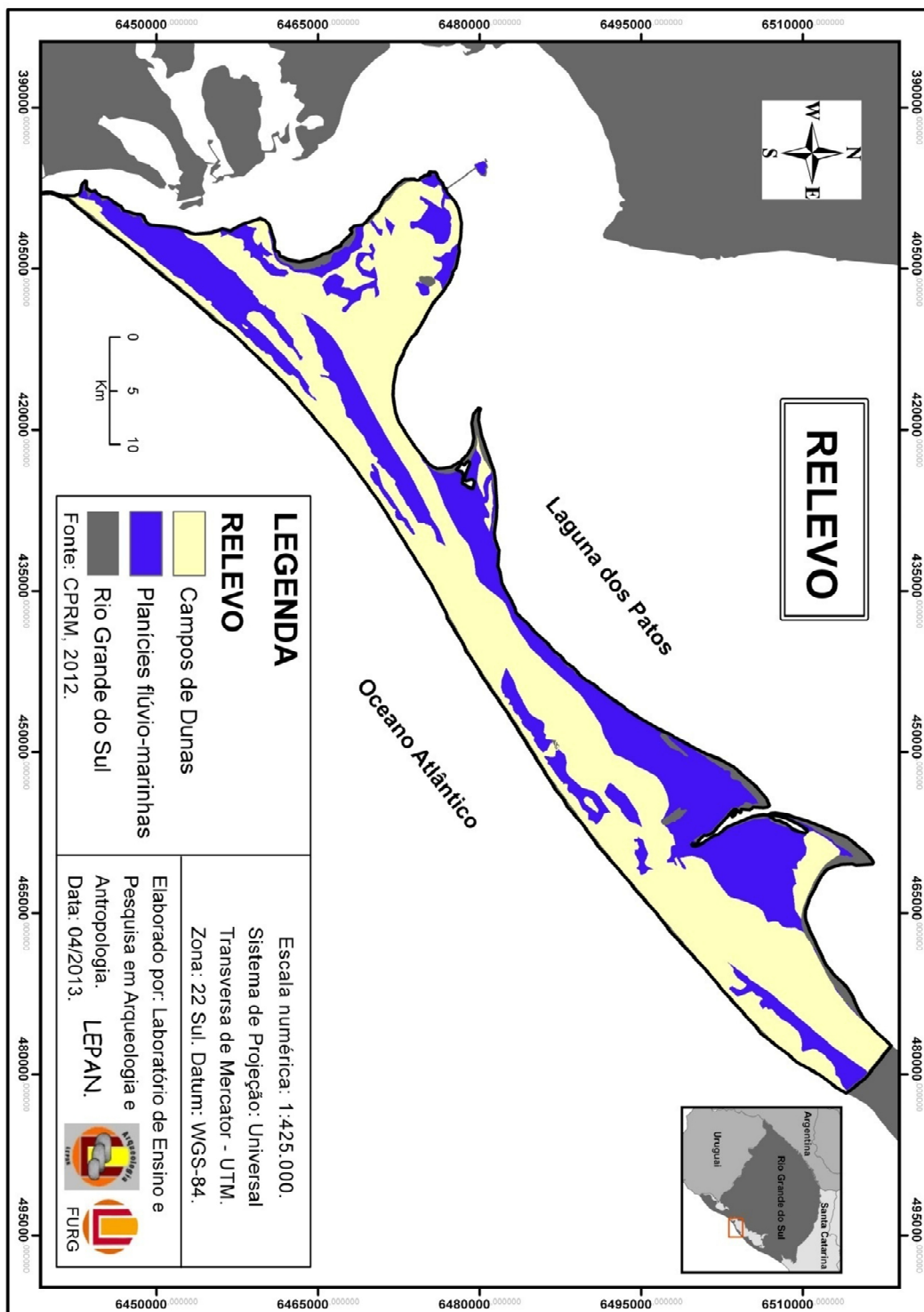
## **ANEXO 08: Unidades geológicas**





## **ANEXO 09: Unidades geomorfológicas**

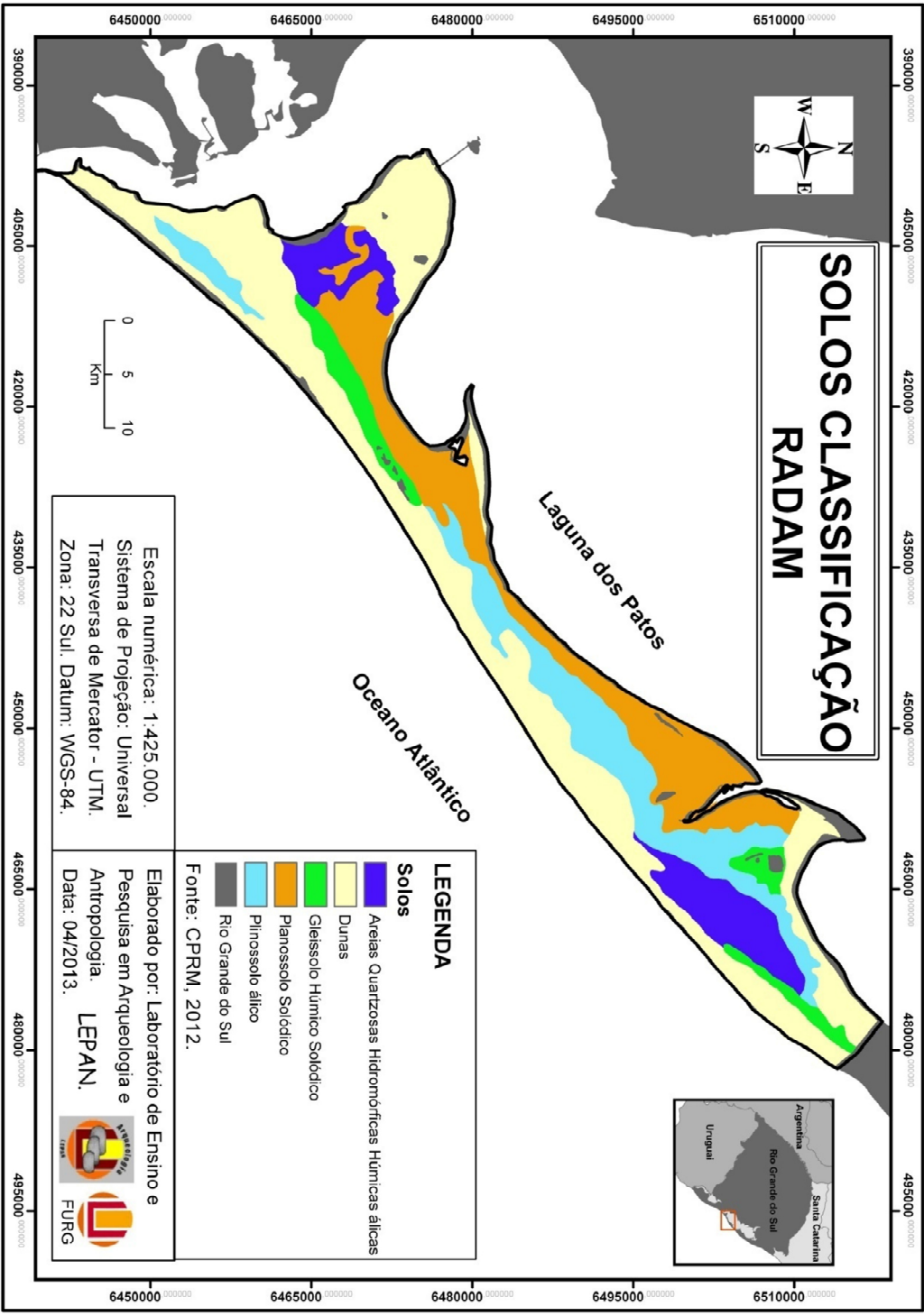






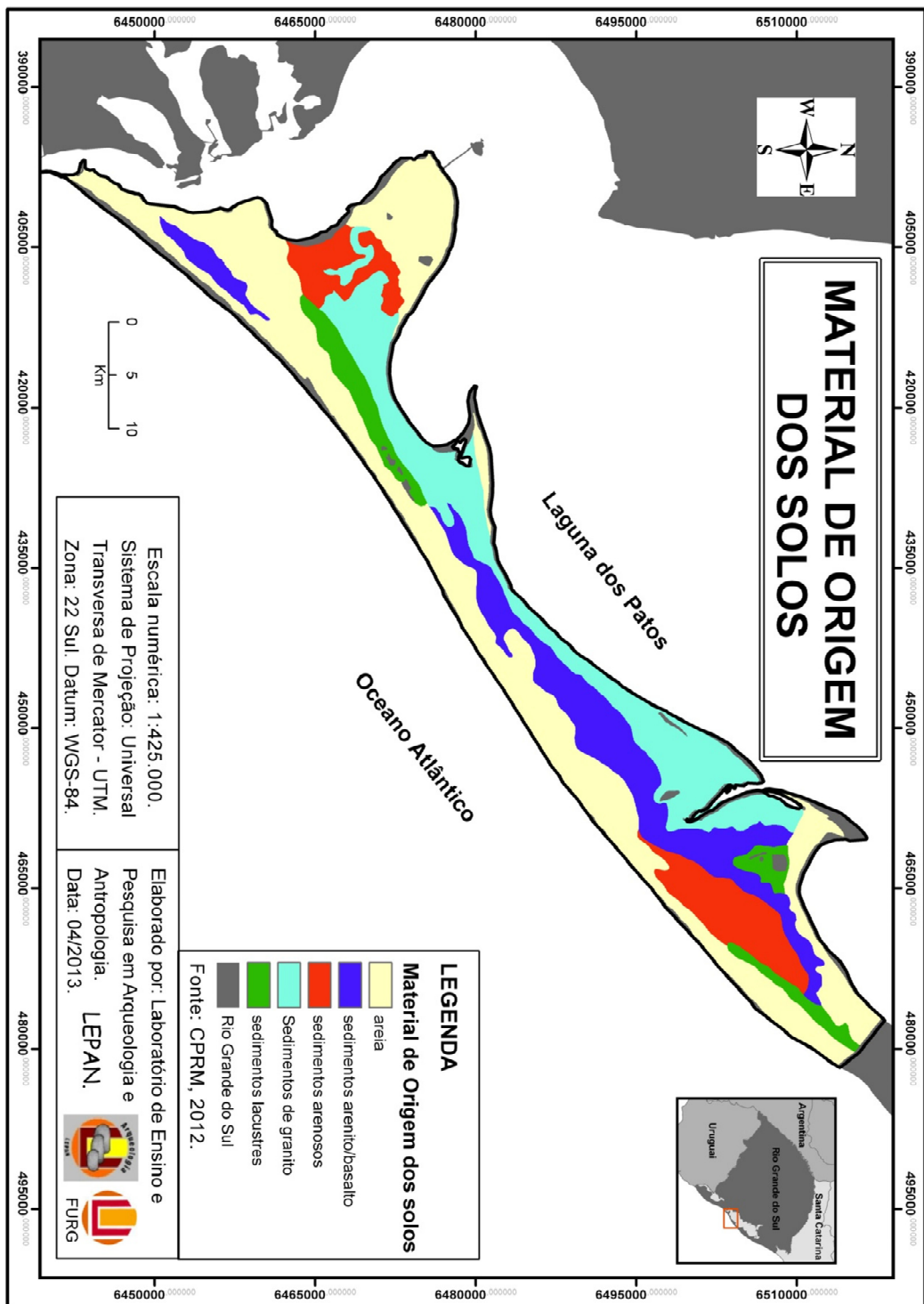
## **ANEXO 11:Classificação dos solos**

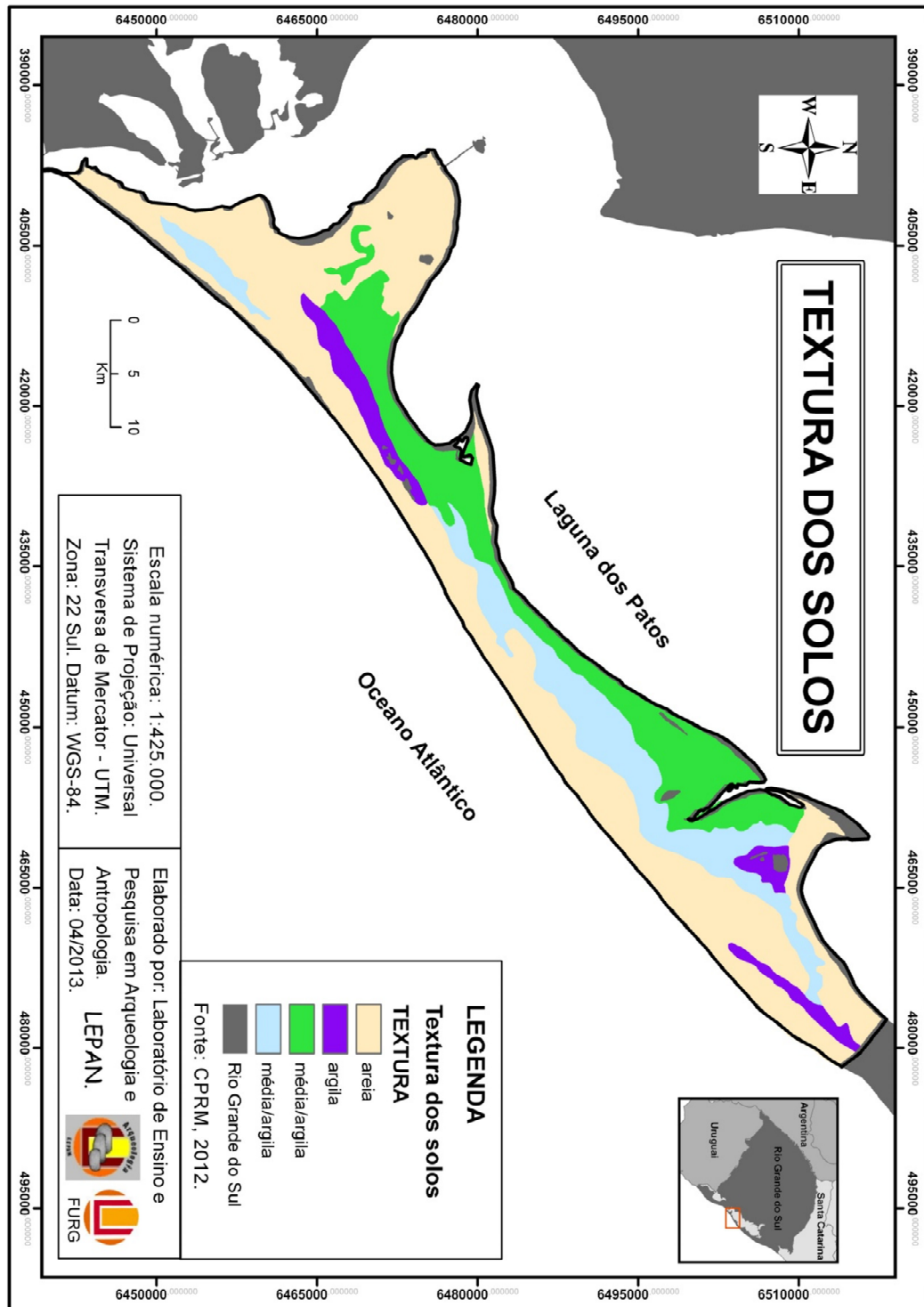




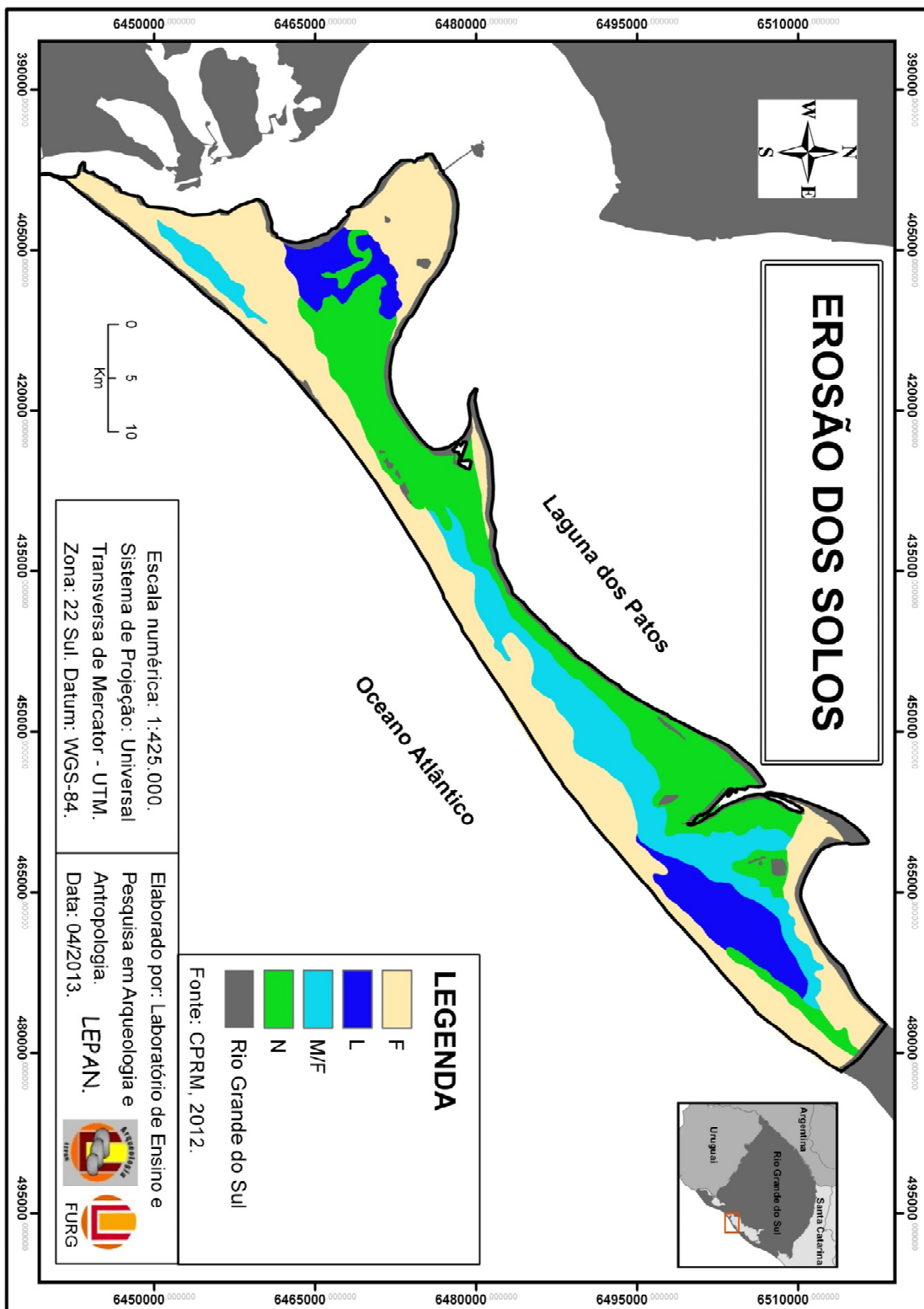


## **ANEXO 12: Material de origem dos solos**



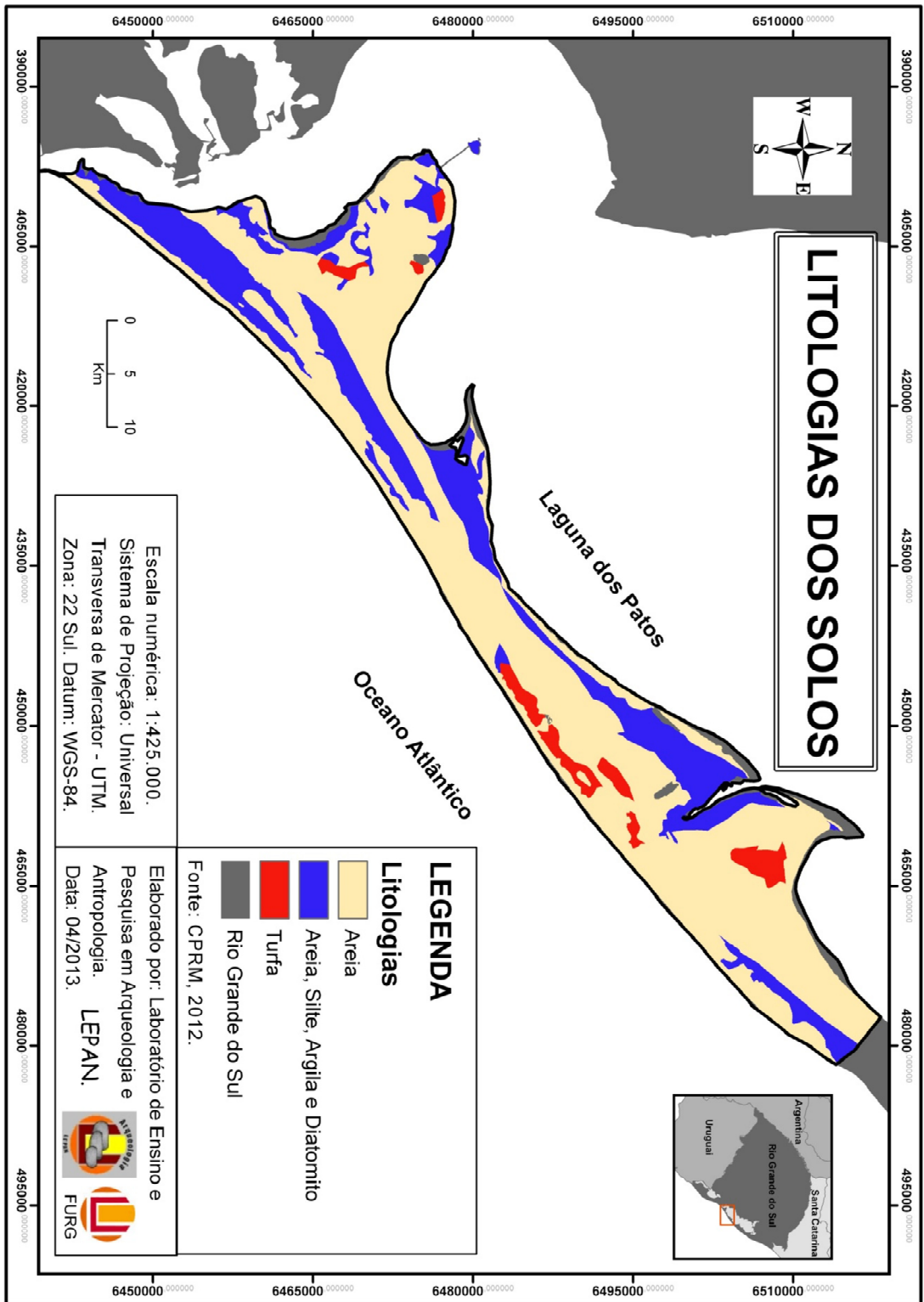


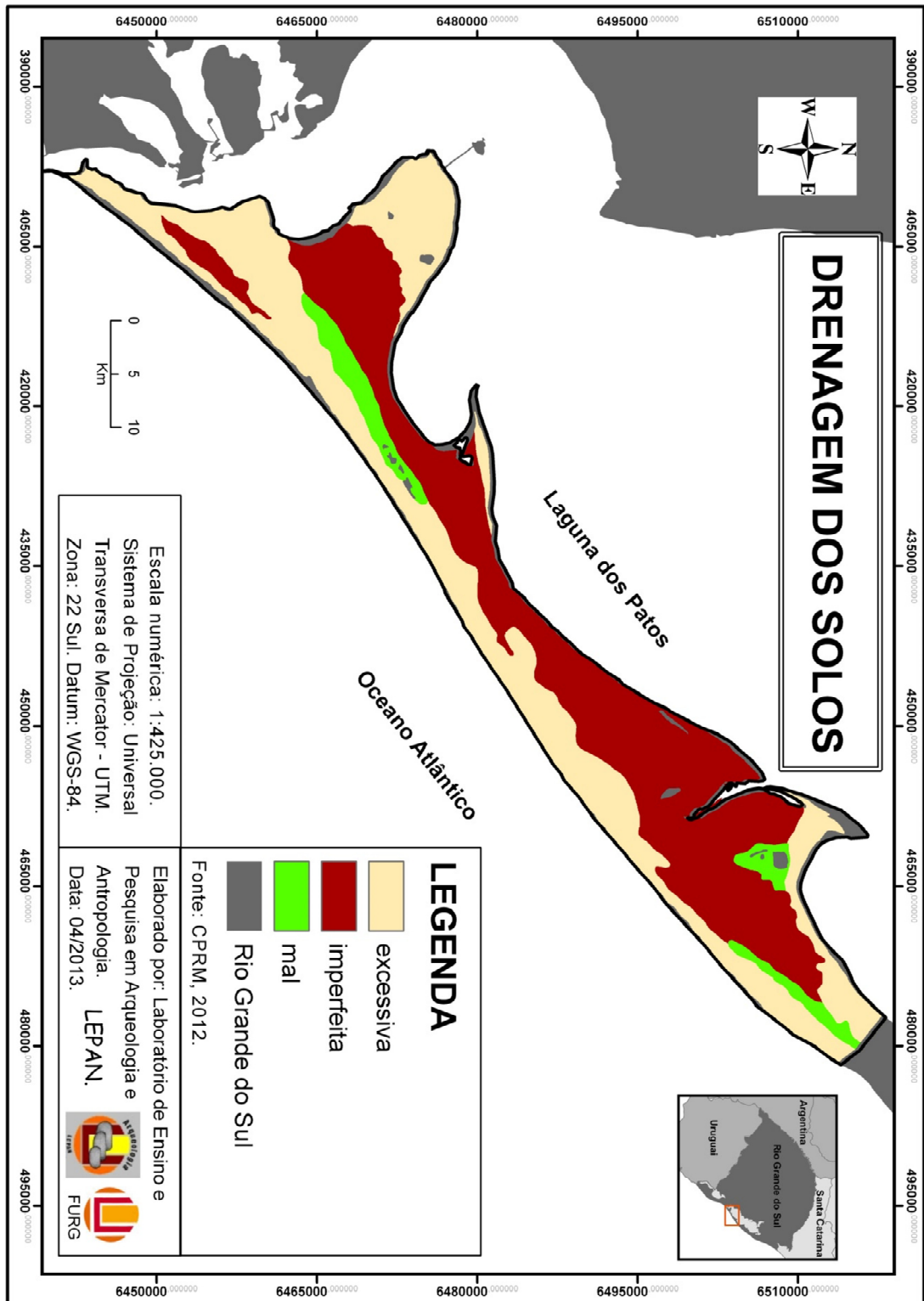




## **ANEXO 15: Litologias dos solos**

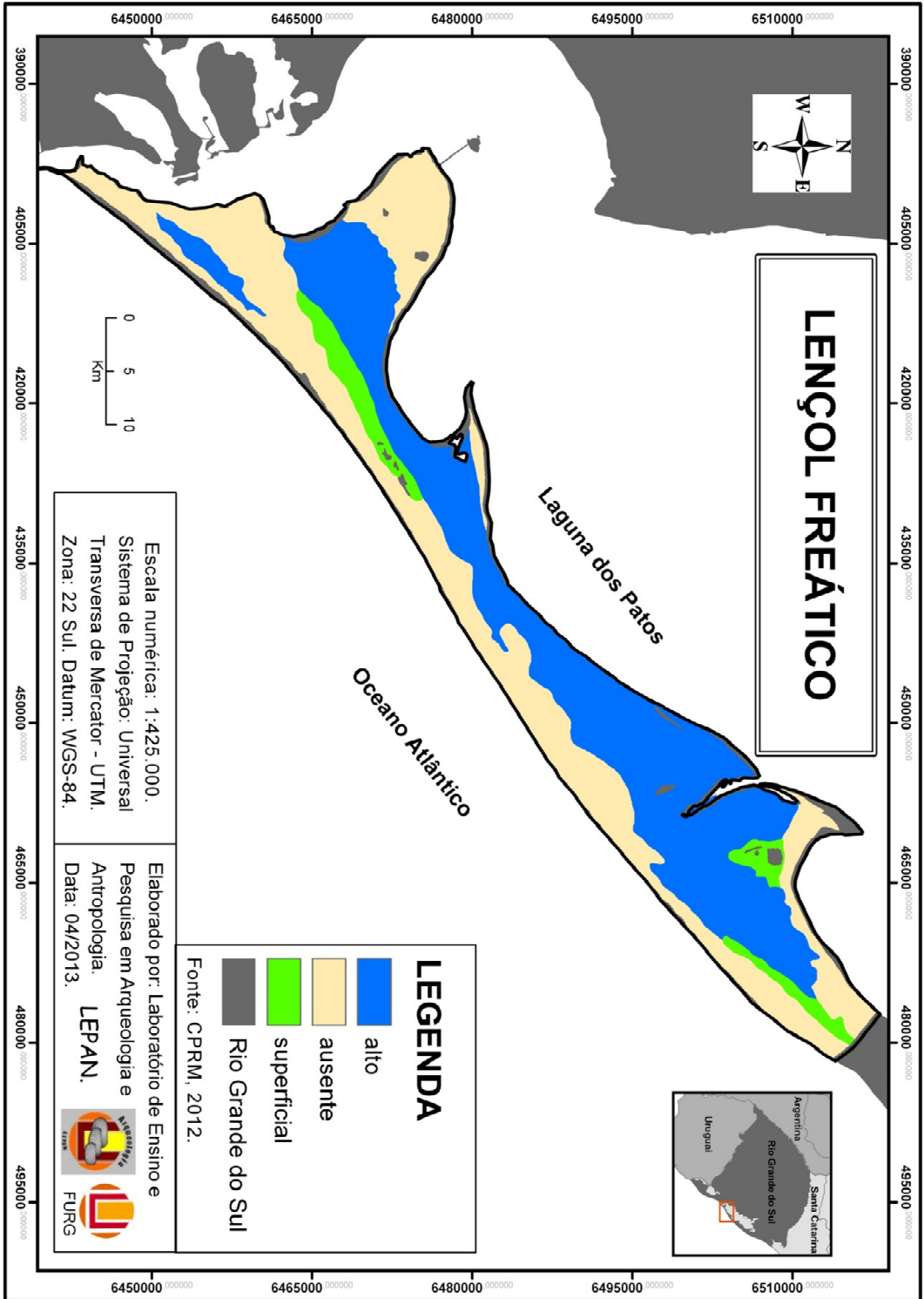






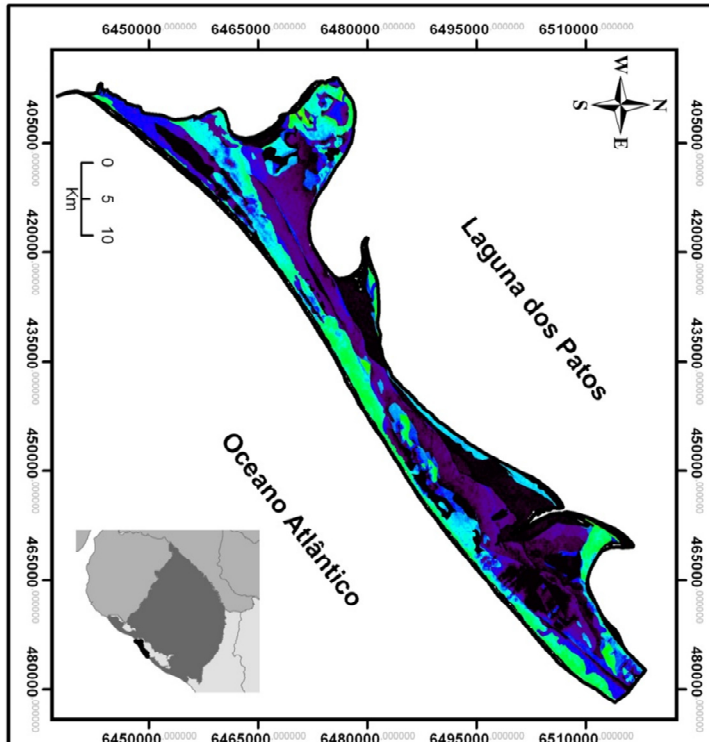


## **ANEXO 17: Lençol freático**

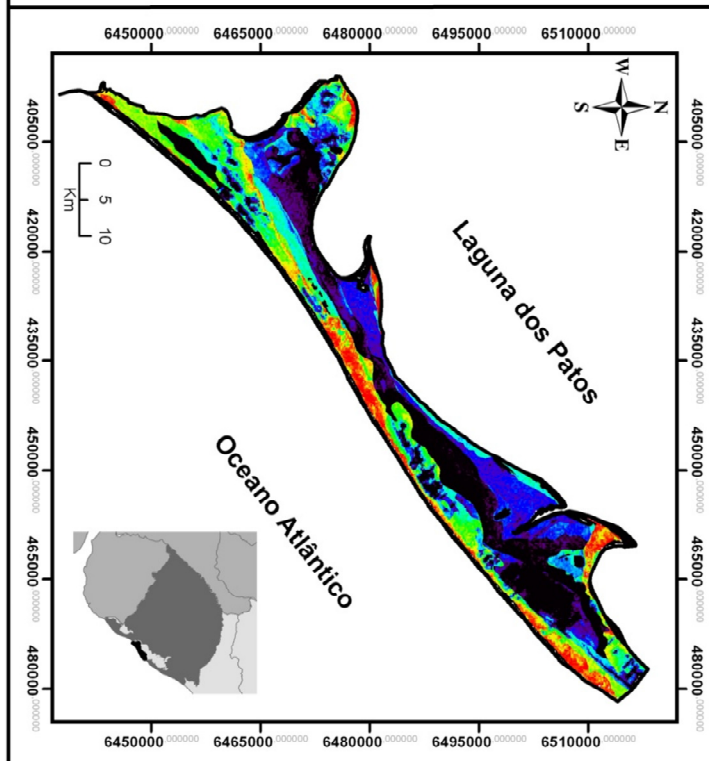


## **ANEXO 18: Probabilidades de áreas de interesse arqueológico**

**PROBABILIDADES DE ÁREAS DE INTERESSE ARQUEOLÓGICO VIA ANÁLISE INDIVIDUAL DOS CRITÉRIOS**



**PROBABILIDADES DE ÁREAS DE INTERESSE ARQUEOLÓGICO VIA CRUZAMENTO DOS CRITÉRIOS**



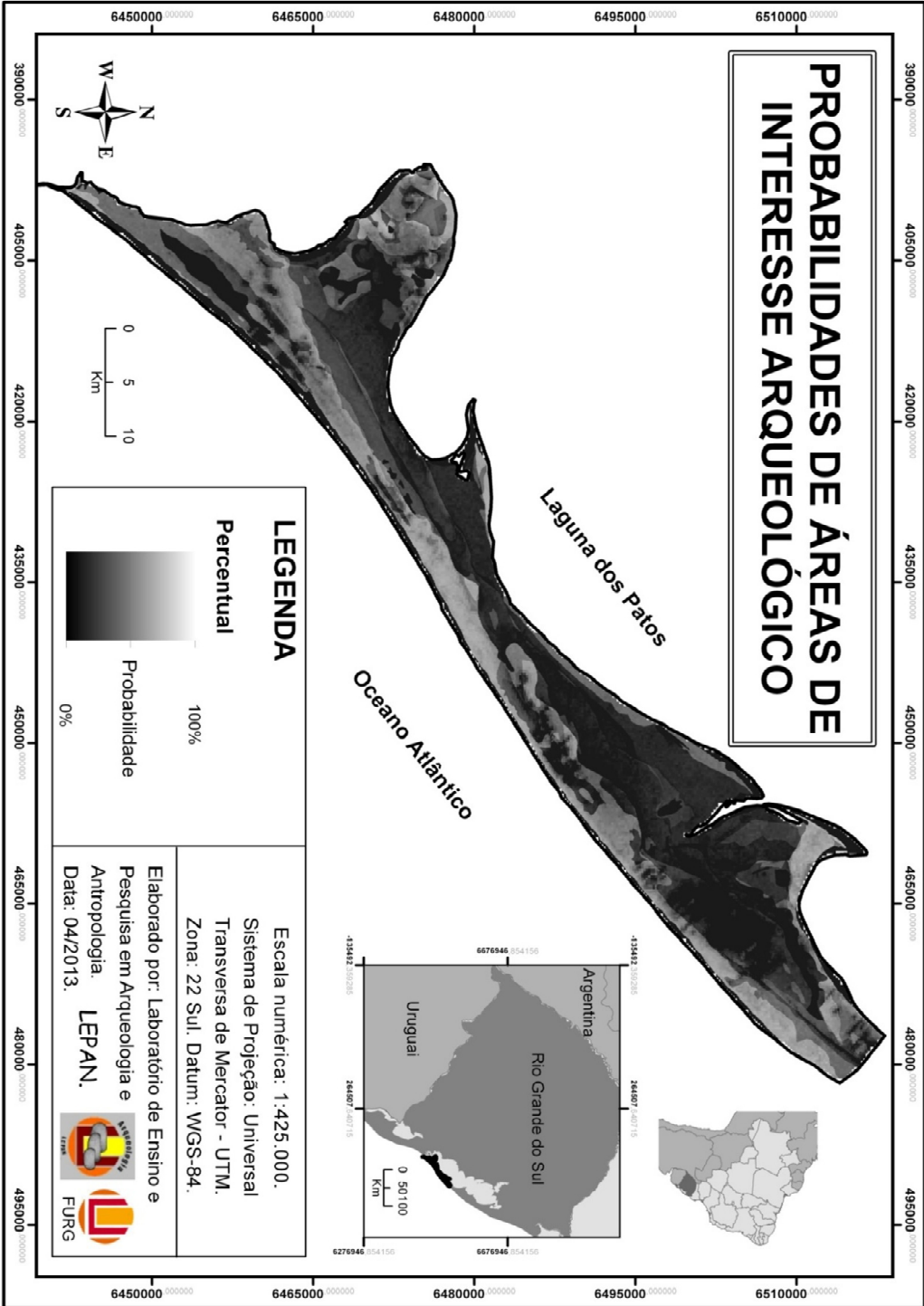
# ANEXO 19:

# Tabela da Crosta

	DECLIVIDAD	DRENAGEM	EROSAO	GDEM	LENCOL_FREATICO	LITOLOGIAS	MAAT_ORIGEM_SOLO	ORIENTACAO	RELEVO	SOLOS_RADAM	TEXTURA_SOLO	UNIDADE_GEOLOGIC	UNI_GEOMORFOLOGIC
DECLIVIDADE	0,00%	6,44%	6,44%	6,44%	6,44%	6,44%	6,44%	12,78%	6,44%	6,44%	6,44%	6,44%	6,44%
DRENAGEM	5,39%	0,00%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	10,70%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%	5,39%
EROSAO	12,09%	12,09%	0,00%	12,09%	12,09%	12,09%	12,09%	24,00%	12,09%	12,09%	12,09%	12,09%	12,09%
GDEM	8,00%	8,00%	8,00%	0,00%	8,00%	8,00%	8,00%	15,87%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
LENCOL_FREATICO	4,51%	4,51%	4,51%	4,51%	0,00%	4,51%	4,51%	8,95%	4,51%	4,51%	4,51%	4,51%	4,51%
LITOLOGIAS	3,35%	3,35%	3,35%	3,35%	3,35%	0,00%	3,35%	6,65%	3,35%	3,35%	3,35%	3,35%	3,35%
MAAT_ORIGEM_SOLOS	5,68%	5,68%	5,68%	5,68%	5,68%	5,68%	0,00%	11,27%	5,68%	5,68%	5,68%	5,68%	5,68%
ORIENTACAO	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
RELEVO	6,38%	6,38%	6,38%	6,38%	6,38%	6,38%	6,38%	12,66%	0,00%	6,38%	6,38%	6,38%	6,38%
SOLOS_RADAM	50,38%	50,38%	50,38%	50,38%	50,38%	50,38%	50,38%	100,00%	50,38%	0,00%	50,38%	50,38%	50,38%
TEXTURA_SOLOS	10,98%	10,98%	10,98%	10,98%	10,98%	10,98%	10,98%	21,79%	10,98%	10,98%	0,00%	10,98%	10,98%
UNIDADE_GEOLOGICA	1,75%	1,75%	1,75%	1,75%	1,75%	1,75%	1,75%	3,47%	1,75%	1,75%	1,75%	0,00%	1,75%
UNI_GEOMORFOLOGIC	4,25%	4,25%	4,25%	4,25%	4,25%	4,25%	4,25%	8,43%	4,25%	4,25%	4,25%	4,25%	0,00%



## **ANEXO 20: Probabilidades de áreas de interesse arqueológico**



## **ANEXO 21: Patrimônio arqueológico de São José do Norte**

