

# REESTRUTURAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DO PROJETO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO CEARÁ - ZONA COSTEIRA E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COSTEIRAS



RELATÓRIO FINAL DE MAPEAMENTO  
DE POTENCIALIDADE DE USO

A Reestruturação e atualização do mapeamento do projeto zoneamento ecológico-econômico do Ceará – zona costeira e unidades de conservação costeiras dispõe de quatro subprodutos elencados a seguir:

**REESTRUTURAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DO PROJETO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO CEARÁ – ZONA COSTEIRA E UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COSTEIRAS**

RELATÓRIO FINAL DE MAPEAMENTO DE USO E COBERTURA DO SOLO

**RELATÓRIO FINAL DE MAPEAMENTO DE POTENCIALIDADE DE USO**  
RELATÓRIO FINAL DE MAPEAMENTO DE CAPACIDADE DE SUPORTE A IMPACTOS CUMULATIVOS

RELATÓRIO FINAL DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL E DOS MAPEAMENTOS



**REESTRUTURAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DO PROJETO ZONEAMENTO  
ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO CEARÁ – ZONA COSTEIRA E UNIDADES DE  
CONSERVAÇÃO COSTEIRAS**

**RELATÓRIO FINAL DE MAPEAMENTO DE POTENCIALIDADE DE USO**

**Fortaleza  
Novembro/2016**

**SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – SEMACE**

RUA Jaime Benévolo, 1400 – Fátima – CEP: 60050-081

Fortaleza – Ceará

Telefones: (85) 3101.5568 – (85) 3101.5521 Fax: (85) 3101.2211

Sítio: [www.semace.ce.gov.br](http://www.semace.ce.gov.br)

e-mail: [semace@semace.ce.gov.br](mailto:semace@semace.ce.gov.br)

**GEOAMBIENTE**

Av. Shishima Hifumi, 2.911 – Urbanova – CEP: 12244-000

São José dos Campos - SP

Telefone: (12) 3878.6800 Fax: (12) 3878.6801

[info@geoambiente.com.br](mailto:info@geoambiente.com.br)

[www.geoambiente.com.br](http://www.geoambiente.com.br)

*É permitida a reprodução total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte.*

*Os conceitos emitidos em trabalhos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores.*

**C387r Ceará. Superintendência Estadual do Meio Ambiente**

Reestruturação e atualização do mapeamento do projeto Zoneamento Ecológico-Econômico do Ceará – zona costeira e unidades de conservação costeiras- Relatório Final de Mapeamento de Potencialidade de Uso / Superintendência Estadual do Meio Ambiente; GEOAMBIENTE – Fortaleza: SEMACE, 2016.

475 p.; il.

Conteúdo: 1- Relatório Final de Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo; 2- Relatório Final de Mapeamento de Potencialidade de Uso; 3- Relatório Final de Mapeamento de Capacidade de Suporte a Impactos Cumulativos; 4- Relatório Final de Mapeamento de Capacidade de Suporte a Impactos Cumulativos.

1. Zona costeira – Ceará. 2. Zoneamento Ecológico-Econômico - Ceará. 3. Litoral – Ceará. 4 Unidades de Conservação – Ceará. I – GEOAMBIENTE. II. Título.

CDU: 551.468(813.1)

Governo do Estado do Ceará

**Camilo Sobreira de Santana**

Secretaria do Meio Ambiente

**Artur José Vieira Bruno**

Superintendência Estadual do Meio Ambiente

**José Ricardo de Araújo Lima**

### **COMISSÃO DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DA SEMACE**

Carolina Braga Dias - Geógrafa, Doutora em Ciências Marinhas Tropicais

Elizete de Oliveira Santos - Geógrafa, Doutora em Geografia

Francisco Heury Fernandes da Silva - Geólogo, Mestre em Geologia

Lincoln Davi Mendes de Oliveira - Químico industrial, Mestre em Química Inorgânica

### **AUTORIA DO PROJETO ORIGINAL**

Luíz José de Almeida Correia – Geógrafo, Doutor em Geografia

## **EQUIPE DE ELABORAÇÃO DA GEOAMBIENTE**

### **Coordenação Geral**

Izabel Cristina Franchitto Cecarelli - Geóloga, Mestre em Sensoriamento Remoto

### **Coordenação do Projeto**

André Luis de Pádua Santos - Engenheiro Cartógrafo

Júlio Bandeira Guerra - Geógrafo, Mestre em Sensoriamento Remoto

### **Coordenação Técnica dos Mapeamentos de Unidades Geoambientais, Potencialidade de Uso e Capacidade de Suporte a Impactos Cumulativos e de análise ambiental integrada**

Alex da Silva Sousa - Geógrafo, Mestre em Geografia Física

### **Coordenação Técnica do Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo**

Rogério de Sousa Bueno Silva - Engenheiro Ambiental

### **Equipe Técnica de Mapeamentos de Unidades Geoambientais, Potencialidade de Uso e Capacidade de Suporte a Impactos Cumulativos e de análise ambiental integrada**

Carina de Souza Rodrigues - Geógrafa, Mestre em Sensoriamento Remoto

Jennifer Fortes Cavalcante Renk - Geógrafa

Angélica dos Santos Silva - Geóloga

Dione Aline Ribeiro dos Santos - Engenheira Civil, Mestre em Controle Ambiental

### **Equipe Técnica de desenvolvimento da aplicação WebGIS**

Danilo Mori Palomo - Cientista da Computação

Tiago Pinheiro de Oliveira - Cientista da Computação

### **Equipe Técnica de Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo**

Luciana Satiko Arasato - Bióloga, Mestre em Sensoriamento Remoto

Ana Carolina Rezende Rodrigues - Engenheira Agrônoma, Mestre em Sensoriamento Remoto

Guilherme Henrique de Sousa

Mariângela Aparecida Martins Maia - Técnica em Agropecuária

Gustavo Henrique dos Santos



Marcus Vinicius de Souza Muniz  
Laís Queiroz de Araújo  
Patrícia Zanelato  
Gabriel Baioco da Silva Cardozo  
Viviane Siqueira Mendes Vilas Boas Botelho  
Renato Marques da Silva

**Processamento de dados de Sensoriamento Remoto**

Ulisses Elísio Costa - Graduado em Gestão Ambiental

**Elaboração de layouts cartográficos**

Sílvia Luiz - Engenheira Cartógrafa

**Consultores**

Prof. Dr. George Satander Sá Freire - Geólogo, Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Norberto Olmiro Horn Filho - Geólogo, Universidade Federal de Santa Catarina

**Supervisão Editorial**

Francisca Sônia Sousa de Andrade

**Normalização Bibliográfica**

Maria Zuleide Lopes Leandro

**Diagramação | Capa**

Israel Rodrigues Joca



## APRESENTAÇÃO

*Uma das questões mais tormentosas que enfrenta o Poder Público na atualidade é harmonizar o desenvolvimento econômico, a imperiosa necessidade de gerar postos de trabalho, criar emprego, melhorar a qualidade de vida das populações, com o dever absoluto de proteger o meio ambiente. Apesar dos esforços despendidos pelos Governos, nos primeiros anos da política ambiental nos países desenvolvidos, no fito de reduzir, quicá cessar a degradação do meio, a realidade demonstra que não houve avanços significativos. Observa-se que em alguns lugares na verdade tem piorado, especialmente nos países onde grassa a pobreza, a educação é incipiente e os frutos do desenvolvimento econômico e do ambiente saudável não são partilhados paritariamente entre as populações.*

*O Superintendente da SEMACE, consciente de suas obrigações, frente ao dilema que ora lhe é posto, qual seja, o de proteger o meio e reduzir a degradação ambiental, promove com seriedade e lisura os processos de licenciamento, fiscalização e monitoramento ambiental no Estado do Ceará, ao tempo que adota, entre suas metas políticas e administrativas, a integração rigorosa do princípio da prevenção e da correção na gestão ambiental. A criação legal de instrumentos de gestão é apenas uma das ferramentas utilizadas para integrar e incrementar as ações na instituição, colaborando para o crescimento econômico com o fomento de técnicas e estudos atualizados, de modo a libertar os servidores da instituição do determinismo e da mesmice.*

**O Projeto de Reestruturação e Atualização do Mapeamento do Zoneamento Ecológico – Econômico do Ceará – ZEE (Zona Costeira e Unidades de Conservação Costeiras)**, objetiva viabilizar o desenvolvimento sustentável a partir da compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a conservação ambiental. Este mecanismo de gestão ambiental consiste na delimitação de zonas ambientais e atribuição de usos e atividades compatíveis segundo as características (potencialidades e restrições) de cada uma delas. Tem como finalidade o uso sustentável dos recursos naturais, bem como o equilíbrio dos ecossistemas existentes.

Contudo, a conciliação dos objetivos do desenvolvimento com os da conservação ambiental, requer ainda uma profunda reformulação do modo e dos meios aplicados nos processos de decisão dos agentes públicos e privados. Não basta estabelecer um rigoroso planejamento e ordenamento territorial, concebido segundo os objetivos da conservação ambiental, do desenvolvimento econômico e da justiça social, se isso não for acompanhado da criação e do fortalecimento de novas condições institucionais e financeiras, que concorram para sua implementação, com uma integração horizontal, vertical e temporal das diversas ações que atuam num dado território.

*Assim sendo, esse estudo fundamenta uma análise detalhada e integrada da região, considerando os impactos decorrentes da ação humana e da capacidade de suporte do meio ambiente. A partir desta análise propõe diretrizes específicas para cada unidade territorial (zona) identificada, estabelecendo, inclusive, ações voltadas à mitigação ou correção de impactos ambientais danosos eventualmente identificados no meio ambiente.*

*José Ricardo Araújo Lima  
Superintendente da SEMACE*

*Desenvolvimento e preservação, um só caminho.*

*O ZEE,*

*Art. 3º O ZEE tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.*

*Parágrafo único. O ZEE, na distribuição espacial das atividades econômicas, levará em conta a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território e determinando, quando for o caso, inclusive a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais.*

Ou seja, o ZEE busca contribuir para racionalizar o uso e a gestão do território, reduzindo as ações predatórias e apontando as atividades mais adaptadas às particularidades de cada região, melhorando a capacidade de percepção das inter-relações entre os diversos componentes da realidade e, por conseguinte, elevando a eficácia e efetividade dos planos, programas e políticas, públicos e privados, que incidem sobre um determinado território, espacializando-os de acordo com as especificidades observadas.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
1.1. <b>ÁREA DE TRABALHO</b>	<b>11</b>
<b>2. MAPEAMENTO DE POTENCIALIDADE DE USO</b>	<b>12</b>
2.1. <b>METODOLOGIA</b>	<b>12</b>
2.1.1. <b>MAPEAMENTO DE POTENCIALIDADE DE USO</b>	<b>16</b>
2.1.2. <b>FRAGILIDADE NATURAL DA UNIDADES GEOAMBIENTAIS</b>	<b>17</b>
2.1.3. <b>MAPEAMENTO DE LEGISLAÇÃO AMBIENTAL</b>	<b>26</b>
<b>3. RESULTADO DO MAPEAMENTO</b>	<b>32</b>
3.1. <b>MUNICÍPIO DE BARROQUINHA</b>	<b>36</b>
3.2. <b>MUNICÍPIO DE CHAVAL</b>	<b>38</b>
3.3. <b>MUNICÍPIO DE CAMOCIM</b>	<b>40</b>
3.4. <b>MUNICÍPIO DE JIJOCA DE JERICOACOARA</b>	<b>41</b>
3.5. <b>MUNICÍPIO DE CRUZ</b>	<b>43</b>
3.6. <b>MUNICÍPIO DE ACARAÚ</b>	<b>45</b>
3.7. <b>MUNICÍPIO DE ITAREMA</b>	<b>46</b>
3.8. <b>MUNICÍPIO DE AMONTADA</b>	<b>48</b>
3.9. <b>MUNICÍPIO DE ITAPIPOCA</b>	<b>49</b>
3.10. <b>MUNICÍPIO DE TRAIRI</b>	<b>51</b>
3.11. <b>MUNICÍPIO DE PARAIPABA</b>	<b>52</b>
3.12. <b>MUNICÍPIO DE PARACURU</b>	<b>54</b>
3.13. <b>MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE</b>	<b>55</b>
3.14. <b>MUNICÍPIO DE CAUCAIA</b>	<b>57</b>
3.15. <b>MUNICÍPIO DE FORTALEZA</b>	<b>58</b>
3.16. <b>MUNICÍPIO DE EUSÉBIO</b>	<b>60</b>
3.17. <b>MUNICÍPIO DE AQUIRAZ</b>	<b>62</b>
3.18. <b>MUNICÍPIO DE PINDORETAMA</b>	<b>63</b>
3.19. <b>MUNICÍPIO DE CASCAVEL</b>	<b>65</b>
3.20. <b>MUNICÍPIO DE BEBERIBE</b>	<b>66</b>
3.21. <b>MUNICÍPIO DE FORTIM</b>	<b>68</b>
3.22. <b>MUNICÍPIO DE ARACATI</b>	<b>70</b>
3.23. <b>MUNICÍPIO DE ICAPUÍ</b>	<b>72</b>



<b>3.24. AVALIAÇÕES GERAIS</b>	<b>74</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>76</b>
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>77</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento tem por finalidade apresentar informações detalhadas referentes ao processo metodológico de mapeamento das Potencialidade de Uso da Zona Costeira do Estado do Ceará e as análises dos resultados obtidos. Neste mapeamento são retratadas as potencialidades apresentadas em toda faixa costeira do Estado do Ceará, combinando informações referentes as fragilidades naturais das Unidades Geoambientais e as restrições presentes na legislação vigente. O mapa tem como finalidade embasar o estabelecimento de diretrizes para uso e ocupação do território, visto que leva em conta as potencialidades naturais e as restrições legais existentes fornecendo uma visão geral de toda faixa costeira do Estado.

Para elaboração do mapeamento foram utilizados os mapas de Unidades Geoambientais e Uso e Cobertura do Solo, além de ser elaborado um mapeamento para contemplar as áreas definidas como APPs (Áreas de Preservação Permanente).

O presente relatório apresentará todos procedimentos e metodologia utilizados para o desenvolvimento do mapeamento de Potencialidade de Uso de todos municípios analisados neste projeto.



### 1.1. ÁREA DE TRABALHO

A área do projeto compreende 23 municípios presentes na faixa costeira do Estado do Ceará (Figura 1) totalizando 15.553,76 Km<sup>2</sup>. O mapeamento compreende os municípios de Chaval, Barroquinha, Camocim, Jijoca de Jericoacoara, Cruz, Acaraú, Itarema, Amontada, Itapipoca, Trairi, Paraipaba, Paracuru, São Gonçalo do Amarante, Caucaia, Fortaleza, Eusébio, Aquiraz, Pindoretama, Cascavel, Beberibe, Fortim, Aracati e Icapuí.

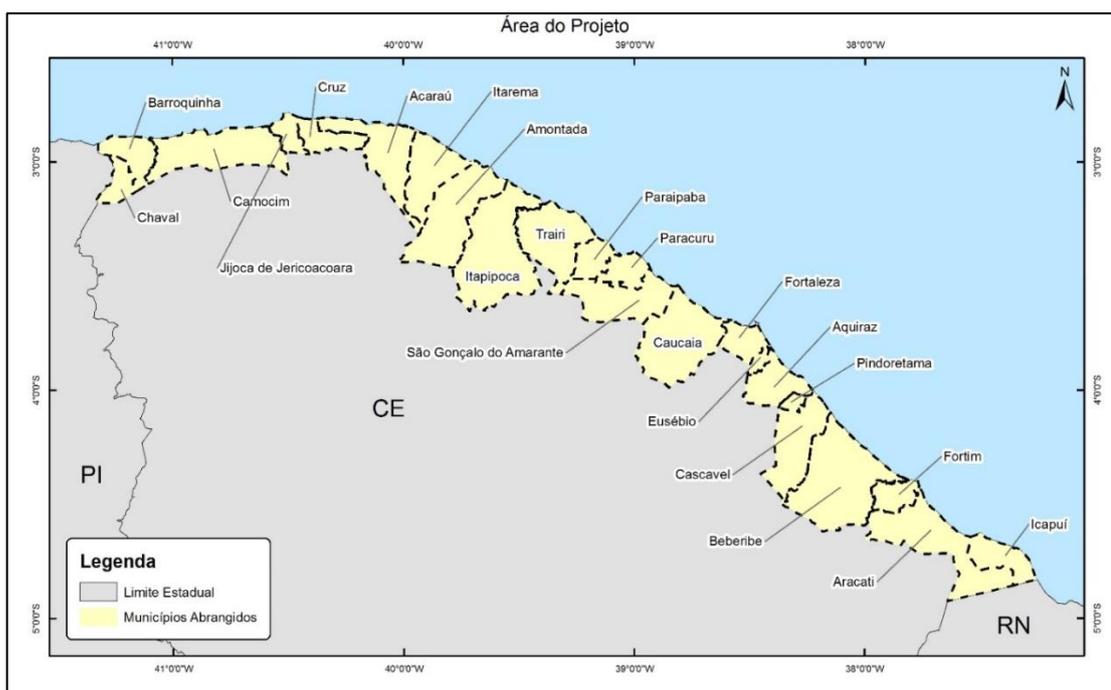


Figura 1 - Municípios envolvidos no projeto

## 2. MAPEAMENTO DE POTENCIALIDADE DE USO

### 2.1. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da metodologia do trabalho se utilizou da base conceitual de *geossistema*, a qual encontra seus pressupostos na *análise sistêmica*. Dessa maneira, buscou-se desenvolver a concepção de *unidades de paisagem*, ou seja, fenômenos que guardam certo grau de homogeneidade interna e de diferenciação externa (SOTCHAVA, 1978).

Assim tem-se como unidade de paisagem as Unidades Geoambientais. Estas são definidas como uma porção do território com elevado grau de similaridade entre as características físicas e bióticas, podendo abranger diversos tipos de ecossistemas com interações funcionais e forte interdependência (Lei nº 13.796, de 30 de junho de 2006).

As Unidades Geoambientais refletem a compartimentação das principais unidades geomorfológicas existentes na região, e para uma análise integrada dos sistemas naturais torna-se essencial o seu conhecimento. A compartimentação geomorfológica fornece uma visão integradora do meio físico a medida que considera as variáveis morfodinâmicas e morfométricas da superfície, responsáveis pela estrutura que resulta na paisagem (CASSETI, 2005). A compartimentação geomorfológica nada mais é do que uma síntese das variáveis do meio físico, e de acordo com Christofolleti (1994) fornece um diagnóstico ambiental próprio para a localização das atividades humana e um maior subsídio aos estudos que se referem ao planejamento e o uso da terra (FLORENZANO, 2008).

Para uma análise da compartimentação geomorfológica mais sistemática, Ab'Sáber (1969) propôs uma metodologia em que analisa o relevo em três níveis. No primeiro nível preocupa-se em compartimentar a topografia regional mais fidedigna possível da realidade. O segundo nível procura-se obter informações sistemáticas sobre a estrutura superficial da paisagem, como a interpretação das sequências paleoclimáticas e morfoclimáticas quaternárias. Sua análise se dá por meio de observações geológicas de depósitos, observações geomorfológicas de feições antigas e recentes do relevo. O terceiro nível compreende os estudos de processos morfoclimáticos e pedogênicos atuais, procurando entender a fisiologia da paisagem através da dinâmica climática e de observações mais demoradas supervisionadas por aparelhos de precisão. Ao contrário do segundo nível em que se procura uma análise dos resultados cumulativos dos eventos Quaternários, o terceiro nível busca uma análise atual por meio da compreensão das dinâmicas climáticas e hidrodinâmicas atuantes na paisagem.

Uma compartimentação do relevo adequada exige um cuidado especial com a questão escalar para não se utilizar elementos mapeáveis em diferentes escalas em um mesmo produto cartográfico, assim Ross (1992) estabeleceu uma ordem taxonômica para classificação do relevo em seis níveis taxonômicos. Por meio de sua organização taxonômica é possível contemplar os dois primeiros níveis de análise do relevo propostas por Ab'Sáber (1969).

- 1° *Táxon* – Unidades Morfoestruturais;
- 2° *Táxon* – Unidades Morfoesculturais;
- 3° *Táxon* – Unidades Morfológicas, Padrões de Formas Semelhantes ou Tipos de Relevo;
- 4° *Táxon* – Unidades de relevo individualizadas;
- 5° *Táxon* – Formas das unidades de relevo individualizadas;
- 6° *Táxon* – Formas de grande escala produzidas por processos atuais/antrópicos.

Os conceitos de morfoestrutura e morfoescultura foram desenvolvidos por Guerasimov (1946 *apud* ROSS, 1992) e Mercejakov (1968 *apud* ROSS, 1992). Por eles entende-se que todo relevo terrestre pertence a uma estrutura que está sujeita aos efeitos de ações esculturais decorrentes de climas atuais e pretéritos (ROSS, 1992).

Importante ressaltar que o conceito de morfoescultura difere do conceito morfoclimático, pois enquanto o primeiro é resultado de ações climáticas tanto atuais quanto pretéritas sobre uma determinada estrutura, o segundo representa processos morfogenéticos comandados por um tipo climático específico. As morfoesculturas são desenvolvidas sobre morfoestruturas, assim a primeira é de um táxon de maior detalhe em relação a segunda.

Nas morfoesculturas são encontrados padrões de formas semelhantes que podem ser agrupados em padrões de relevo. Estes padrões são conjuntos de formas menores do relevo que apresentam distinções de aparência entre si em função da rugosidade topográfica ou índice de dissecação do relevo e compõem o terceiro nível taxonômico (ROSS, 1992). É neste nível que se concentram as Unidades Geoambientais.

As proposições taxonômicas de Ross (1992) contemplam os dois primeiros níveis propostos por Ab'Sáber (1969), enquanto o terceiro nível de análise pode ser fundamentado através do proposto por Tricart (1977) que procurou definir o conceito de Unidades Ecodinâmicas para analisar os diferentes padrões fisionômicos. De acordo com ele:

*“(...) uma unidade ecodinâmica se caracteriza por certa dinâmica do meio ambiente que tem repercussões mais ou menos imperativas sobre as biocenoses (...)”*

E destaca a importância da morfodinâmica ressaltando seu papel em relação aos componentes do meio físico:

*“O conceito de unidades ecodinâmicas é integrado no conceito de ecossistema. Baseia-se no instrumento lógico de sistema, e enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e os fluxos de energia/matéria no meio ambiente”.*

Ao vincular o conceito de unidades ecodinâmicas aos componentes dinâmicos e os fluxos de energia e matéria, Tricart (1977) deixa claro que a avaliação do meio natural requer uma interpretação levando-se em conta a dinâmica do meio, não sendo possível efetuar estudo e planejamento ambiental de maneira adequada através de inventários que representem apenas de maneira estática a realidade, assim para a definição das Unidades Geoambientais levou-se em conta a sua dinâmica e seu ambiente de formação.

Com isso Tricart (1977) definiu três tipos de unidades ecodinâmicas, ou meios morfodinâmicos, considerando a relação entre pedogênese e a morfogênese:

- *Meios Estáveis* - o modelado evolui lentamente, e os processos mecânicos atuam pouco e de modo lento. Nestes meios há o predomínio do processo de pedogênese em relação à morfogênese;
- *Meios Intergrades* – são os ambientes onde há uma concorrência entre os processos de pedogênese e morfogênese. É um meio de transição entre os meios estáveis e os meios instáveis;
- *Meios Fortemente Instáveis* – a morfogênese é o elemento que predomina na dinâmica natural, em detrimento dos processos de pedogênese.

Assim é possível agrupar Unidades Geoambientais como pertencentes a meios estáveis e meios instáveis. Algumas Unidades Geoambientais estão relacionadas ao ambiente eólico, como o caso das Dunas Móveis, e nestes casos ocorre predomínio de processos morfogênicos. Já no caso dos Tabuleiros Pré-litorâneos há o predomínio dos processos pedogenéticos.

Além das dinâmicas naturais e suas interações é preciso considerar também o impacto que as atividades humanas podem causar nestes sistemas, determinando a taxa aceitável de extração de recursos sem a degradação exacerbada do meio. Por este motivo torna-se importante ter sempre em mente que é preciso compreender cada componente do meio como parte de um todo e o todo como um conjunto de componentes indissociáveis e em constante interações.

Pensando nestas questões Ross (1990) realizou algumas modificações no conceito de unidades ecodinâmicas visando elaborar uma proposição de zoneamento ambiental, desta forma desenvolveu o conceito de fragilidade potencial dos ambientes naturais. Ross procurou integrar as questões técnico-científicas (considerando as potencialidades do meio natural) aos programas de desenvolvimento institucionais visando alcançar uma relação harmônica entre sociedade e natureza para assim desenvolver uma proposta de ordenamento territorial baseada em práticas conservacionistas.

*“As fragilidades dos ambientes naturais devem ser avaliadas quando pretende-se aplicá-las ao planejamento territorial ambiental baseada no conceito de Unidades Ecodinâmicas preconizadas por Tricart (1977). Dentro dessa concepção ecológica o ambiente é analisado sob o prisma da Teoria de Sistemas que parte do pressuposto de que na natureza as trocas de energia e matéria se processam através de relações em equilíbrio dinâmico. Esse equilíbrio, entretanto, é frequentemente alterado pelas intervenções do homem nas diversas componentes da natureza, gerando estado de desequilíbrios temporários ou até permanentes (ROSS, 1994).”*

A paisagem deve ser compreendida como uma categoria dinâmica, contendo em si alterações no tempo e no espaço. Os ambientes são estáveis quando estão em equilíbrio dinâmico e são poupados da ação humana, e instáveis quando estão em desequilíbrio e as intervenções antrópicas são intensas, intervenções estas que modificam os ambientes naturais através de práticas de atividades econômicas diversas (ROSS, 1994).

Para sistematizar esta análise Ross (1990) estabeleceu graus de instabilidade que variam de Muito Fraca a Muito Forte. Aplicou estas categorias às Unidades Ecodinâmicas, as dividindo em Instáveis (ou de Instabilidade Emergente) e Estáveis. As Unidades Ecodinâmicas Estáveis, apesar de apresentar equilíbrio dinâmico, possuem Instabilidade Potencial qualitativamente previsível face as suas características naturais e a possível ação antrópica. Com isso foram estabelecidas as bases metodológicas e conceituais para a análise da Fragilidade Ambiental por Ross (1990 e 1994).

Para a atribuição dos graus de instabilidade é necessário conhecimento do estrato geográfico, pois a partir do conhecimento dos seus componentes é possível uma compreensão da dinâmica inerente a cada Unidade Ecodinâmica identificada. Assim são levantadas informações acerca dos tipos de solo, da morfologia, da litologia, da vegetação, das dinâmicas fluviais e dinâmica pluvial permitindo desta forma a elaboração de um produto que contemple todas estas variáveis e seja de utilidade ao planejamento ambiental do território. Partindo destes pressupostos é que foram definidos os critérios para o mapeamento das Unidades Geoambientais da zona costeira

do Estado do Ceará que serviram de base para a análise das fragilidades ambientais naturais, bem como dos potenciais usos destas áreas identificadas. Com isso foi possível a elaboração do Mapeamento de Potencialidade de Uso.

### 2.1.1. Mapeamento de Potencialidade de Uso

Para o desenvolvimento do Mapeamento de Potencialidade de Uso foi efetuado o cruzamento dos *layers* dos limites do mapeamento das Unidades Geoambientais, mapeamento da Legislação Ambiental e mapeamento do Uso e Cobertura do Solo.

O procedimento técnico para elaboração do mapeamento envolveu a atribuição de pesos de Fragilidade Natural dos ambientes (ROSS, 1990, 1994 e 2012) às Unidades Geoambientais (definidas com base na Lei Estadual nº 13.796/2006 do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro) levando-se em conta as variáveis como o tipo de embasamento de cada Unidade Geoambiental mapeada, a tipologia de solo, a geomorfologia (clinografia), a cobertura vegetal e a dinâmica do ambiente em que estão inseridas.

Para a definição dos pesos de cada classe foram utilizados critérios baseados nas metodologias de Ross (1994 e 2012) para estudo da Fragilidade Natural dos ambientes e de Crepani (1996) para Vulnerabilidade Natural dos ambientes. Após a definição destes pesos as classes das Unidades Geoambientais foram adaptadas em classes de Fragilidade Natural dos ambientes, onde o inverso da fragilidade equivale a Potencialidade **Natural** de Uso, ou seja, as áreas que apresentaram Muito Alta Fragilidade Ambiental possuem Muito Baixa Potencialidade Natural de Uso. A Fragilidade Natural dos Ambientes foi elaborada visando representar as Vulnerabilidades Naturais dos ambientes analisados.

O mapeamento de Legislação foi elaborado visando identificar as Áreas de Preservação Permanente definidas nas legislações Federal e Estadual. A estas áreas se atribuiu restrição máxima, havendo assim uma diferenciação em sua representação de forma a evidenciar se tratar de área de APP. Para isso o *layer* de legislação foi sobreposto ao *layer* de Potencialidade Natural de Uso, e nas áreas de APP definiu-se a classe de Potencialidade de Uso como “APP”.

Do mapeamento de Uso e Cobertura do Solo foram utilizadas algumas classes para subsidiar a geração dos demais mapas, tornando-o assim fundamental à elaboração do mapa de Potencialidade de Uso.

O mapa final apresentará 5 classes de Potencialidade de Uso, variando de alta a muito baixa e a classe APP. As potencialidades serão inversamente proporcionais as classes de fragilidade, ou seja, muito alta fragilidade representa muito baixa potencialidade de uso.

### 2.1.2. Fragilidade Natural da Unidades Geoambientais

Para o estabelecimento da fragilidade natural dos ambientes levou-se em conta os tipos de solos predominantes em cada Unidade Geoambiental, a clinografia, o embasamento, a cobertura vegetal e a dinâmica fluvial e marinha.

Baseado nos parâmetros estabelecidos por Ross (1994) e Crepani (1996) efetuou-se em um primeiro momento a correlação das informações referentes a tipologia de solos e a clinografia predominante. Posteriormente foi levado em conta a importância da cobertura vegetal e a influência da dinâmica fluvial e marinha e o tipo de embasamento, efetuando-se desta forma uma análise geossistêmica consistente das Unidades Geoambientais.

Os solos identificados na área estão apresentados na Tabela 1 com sua referente Fragilidade Ambiental:

Tabela 1 – Tipos de solos e a sua fragilidade ambiental. Adaptado de Ross (2012)

Solo	Fragilidade ambiental
Neossolos Quartzarênicos	Muito alta
Gleissolos e Neossolos Flúvicos	Muito alta
Neossolos Litólicos	Muito alta
Luvissolos e Planossolos	Alta/Média
Cambissolos	Alta
Argissolos	Média

Desta forma foram considerados os solos de cada Unidade Geoambiental conforme apresentado na Tabela 2. No caso das Colinas Dissecadas e Morros Baixos cabe ressaltar que há predomínio de Cambissolos, desta forma sua fragilidade é mais levada em conta.

Tabela 2 – Relação dos tipos de solos com as Unidades Geoambientais

Unidade Geoambiental	Solo
Praia	Neossolos Quartzarênicos
Terraço Marinho	Neossolos Quartzarênicos
Cordão Litorâneo	Neossolos Quartzarênicos
Planície Fluviomarina	Gleissolos, Neossolos Quartzarênicos e Flúvicos
Planície Fluvio Lagunar	Gleissolos, Neossolos Quartzarênicos e Flúvicos
Planície Lagunar	Gleissolos, Neossolos Quartzarênicos
Dunas Frontais	Neossolos Quartzarênicos
Dunas Móveis	Neossolos Quartzarênicos
Dunas Fixas	Neossolos Quartzarênicos
Superfície de Deflação Ativa	Neossolos Quartzarênicos / Argissolos
Superfície de Deflação Estabilizada	Neossolos Quartzarênicos / Argissolos
Depressão/Lagoa Interdunar	Neossolos Quartzarênicos
Eolianito	Neossolos Quartzarênicos
Planície Lacustre	Gleissolos
Planície Fluvio lacustre	Gleissolos, Neossolos Flúvicos
Planície Fluvial	Gleissolos, Neossolos Flúvicos
Tabuleiro Pré-litorâneo	Argissolos
Depressão Sertaneja	Neossolos, Luvisolos, Planossolos
Colinas Dissecadas e Morros Baixos	Cambissolos, Neossolos Litólico
Morros Elevados	Neossolos Litólico, Cambissolos
Alinhamento Serrano	Neossolos Litólico, Cambissolos

Para avaliação da fragilidade considerando a geomorfologia foram utilizados os valores propostos por Ross (2012) para as fragilidades das classes clinográficas. Foi efetuada uma adaptação e os valores clinográficos das Unidades Geoambientais foram adaptadas aos propostos por Ross (2012) apresentados na Tabela 3. Como exemplo podemos citar as planícies que apresentaram clinografia de  $< 3^{\circ}$  e  $< 2^{\circ}$  mas foram enquadradas como fragilidade “Muito alta – Áreas inundáveis:  $< 1^{\circ}$ ”. No caso das Dunas em que a clinografia varia de  $3^{\circ}$  a  $30^{\circ}$  adotou-se a maior fragilidade, ou seja, “Muito alta  $> 25^{\circ}$ .”

Tabela 3 – Fragilidade ambiental das classes clinográficas. Adaptado de Ross (2012)

<b>Fragilidade ambiental</b>	<b>Clinografia (º)</b>
Muito baixa	≤ 1
Baixa	> 1 ≤ 8
Média	> 8 ≤ 17
Alta	> 17 ≤ 25
Muito alta	> 25
Muito alta - Áreas inundáveis	≤ 1

Abaixo seguem os valores de clinografia de todas Unidades Geoambientais determinados considerando o exposto no trabalho Geodiversidade do Estado do Ceará da CPRM (2014), e em observações de campo efetuadas durante o processo de validação dos mapeamentos, bem como observação dos insumos utilizados no projeto. Assim a Tabela 4 demonstra estes valores considerados para a definição dos padrões de fragilidade clinográficas.

Tabela 4 – Classes clinográficas das Unidades Geoambientais (Fonte: CPRM, 2014)

<b>Unidade Geoambiental</b>	<b>Clinografia</b>
Praia	< 2º
Terraço Marinho	< 3º
Cordão Litorâneo	< 2º
Planície Fluviomarinha	< 2º
Planície Fluvialagunar	< 3º
Planície Lagunar	< 3º
Dunas Frontais	3 a 30º
Dunas Móveis	3 a 30º
Dunas Fixas	3 a 30º
Superfície de Deflação Ativa	< 5º
Superfície de Deflação Estabilizada	< 5º
Depressão/Lagoa Interdunar	< 15º
Eolianito	3 a 30º
Planície Lacustre	< 3º
Planície Fluvialacustre	< 3º
Planície Fluvial	< 3º
Tabuleiro Pré-litorâneo	< 5º
Superfície de Aplainamento (Depressão Sertaneja)	< 5º
Colinas Dissecadas e Morros Baixos	5 a 20º
Morros Elevados	10 a 35º
Alinhamento Serrano	20 a 90º

Assim pode-se efetuar o cruzamento das fragilidades da clinografia e dos tipos de solos atribuindo-lhes o mesmo peso e obtendo o resultado final a partir de uma média entre os valores. Nos casos em que não houve classe intermediária foi levado em conta o valor mais alto de fragilidade (Tabela 5), por exemplo, quando o solo apresentava uma fragilidade alta e a clinografia declividade média, prevaleceu o valor da fragilidade do solo.

Tabela 5 – Relação entre as fragilidades de solos e clinografia.

<b>Unidade Geoambiental</b>	<b>Fragilidade (Solo-Declividade)</b>
Praia	Muito alta
Terraço Marinho	Média
Cordão Litorâneo	Média
Planície Fluviomarinha	Muito alta
Planície Fluvialagunar	Muito alta
Planície Lagunar	Muito alta
Dunas Frontais	Muito alta
Dunas Móveis	Muito alta
Dunas Fixas	Muito alta
Superfície de Deflação Ativa	Alta
Superfície de Deflação Estabilizada	Alta
Depressão/Lagoa Interdunar	Alta
Eolianito	Muito alta
Planície Lacustre	Muito alta
Planície Fluvialacustre	Muito alta
Planície Fluvial	Muito alta
Tabuleiro Pré-litorâneo	Média
Superfície de Aplainamento (Depressão Sertaneja)	Média
Colinas Dissecadas e Morros Baixos	Alta
Morros Elevados	Muito alta
Alinhamento Serrano	Muito alta

A vegetação, por fornecer proteção e atribuir grau de proteção e maior estabilidade ecodinâmica aos ambientes, foi utilizada como parâmetro para a análise da Fragilidade Ambiental. Do mapeamento de Uso e Cobertura do Solo foram extraídas as classes que envolviam cobertura vegetal e solo exposto, e a elas atribuídos valores de graus de proteção com base na proposta da Ross (1994), podendo ser observado o resultado na Tabela 6. Os graus de proteção são inversamente proporcionais aos graus de fragilidade, ou seja, nos casos em que há um alto grau de proteção há uma baixa fragilidade ambiental.

Tabela 6 – Graus de proteção adaptados com base no Uso e Cobertura do Solo. Adaptado de Ross (1994)

Uso do Solo	Grau de Proteção - Cobertura Vegetal
Vegetação natural arbórea/arbustiva	Alta
Vegetação natural herbácea	Alta
Vegetação natural mangue/apicum/salgado	Alta
Vegetação antropizada com padrão irregular	Média
Vegetação antropizada com cultura/reflorestamento	Média
Aquicultura/Salinas	-
Alteração tecnogênica	-
Área edificada/Em Edificação	-
Área degradada com solo exposto	Muito baixa
Sedimento arenoso	Muito baixa
Sedimento lamoso	Muito baixa
Afloramentos rochosos	Muito baixa
Corpos d'água	-
Nuvem/sombra	-
Oceano	-

Levando-se em conta os graus de proteção estabelecidos com base no mapa de Uso e Cobertura do Solo, as Unidades Tabuleiro Pré-litorâneo e Superfície de Aplainamento (Depressão Sertaneja) foram divididas em outras duas classes. A fragilidade destas duas Unidades Geoambientais ficou estabelecida como média quando correlacionada a clinografia com a tipologia pedológica, porém nos casos em que ocorreu vegetação natural com alto grau de proteção (Tabela 6) entende-se que os ambientes apresentam um maior equilíbrio ecodinâmico e sua fragilidade passa a ser baixa (Tabela 7).

Algumas Unidades Geoambientais foram diferenciadas pela presença ou ausência de cobertura vegetal como no caso das Dunas Fixas e Móveis, e Superfícies de Deflação Ativa e Estabilizada, sendo menos frágil as unidades com presença de vegetação. A vegetação presente nas Dunas Fixas e Superfícies de Deflação Estabilizada são herbáceas, arbustivas e arbóreas e apresentam alto grau de proteção além de indicar que há nas áreas, em geral, uma dinâmica eólica menos intensa em relação as áreas onde predominam Dunas Móveis e Superfícies de Deflação Ativas, ou seja, são ambientes ecodinamicamente mais estáveis (Tabela 7).

Nos Terraços Marinhos predominam a Vegetação natural arbórea/arbustiva, a Vegetação natural herbácea (alto grau de proteção) e em algumas áreas tipos variados de cultivos (médio grau de proteção). Sua presença reforça sua fragilidade a princípio definida como Média por fornecer maior estabilidade ecodinâmica. Entretanto esta unidade apresenta embasamento praiial litificado, porém friável, e de grande porosidade, bem como afloramento do lençol freático, desta forma levando-se em conta estes fatores entende-se mais adequada a classificação de Fragilidade Ambiental Alta (Tabela 7).

O mesmo ocorre com o Cordão Litorâneo, mas com o agravante que não há vegetação que conceda um grau de proteção significativo ao compartimento, desta forma sua suscetibilidade a erosão fluvial, marinha e o afloramento do lençol freático gerando áreas alagadas faz com que a fragilidade deste ambiente seja considerada como Muito Alta (Tabela 7).

As Depressões/lagoas Interdunares também apresentam frequentemente afloramento do lençol freático, muitas vezes relacionadas ao próprio campo de dunas ao qual está inserida, e desta forma sua fragilidade ambiental é Muito Alta (Tabela 7).

Os Eolianitos apresentam embasamento eólico litificado que os tornam mais estáveis em relação as Dunas Móveis, entretanto seu material é friável e predominam os processos erosivos. Somado a isso há o fato de ser uma formação peculiar do litoral cearense com grande grau de interesse científico. Devido a estes fatores sua fragilidade ambiental se manteve Muito Alta (Tabela 7).

A pluviosidade da área do projeto apresentou certa homogeneidade em sua distribuição, não podendo, desta forma, ser utilizada para gerar uma diferenciação das regiões de forma consistente e assim não se pode utilizá-la como peso na atribuição da fragilidade dos ambientes. Ressalta-se também que a área do projeto não apresentou índices de pluviosidade elevados. Devido a isso, considerou-se que as planícies predominantemente associadas a dinâmica fluvial apresentaram uma fragilidade menor em relação as planícies associadas a dinâmica marinha. A região é composta por inúmeras planícies, mas a dinâmica fluvial acaba não tendo o mesmo peso que a dinâmica marinha. Assim, os ambientes suscetíveis predominantemente a dinâmica fluvial apresentam uma fragilidade menos acentuada que os ambientes suscetíveis a dinâmica marinha.

Desta forma as planícies Fluviais, Fluviolacustres, Fluviolagunares e Lacustres que apresentam predominantemente *input* fluvial em sua dinâmica, possuem fragilidade menor que as planícies Fluviomarinhas, que apresentam tanto o *input* fluvial quanto intenso *input* marinho, e as planícies Lagunares que apresentam *input* marinho. É preciso considerar também que estas Unidades

Geoambientais apresentam em geral reservatório de água, sendo este um fator a ser considerado para a manutenção de sua fragilidade ambiental mais acentuada (Tabela 7).

Através da pluviosidade ocorre a recarga de água presente nos campos de dunas que retém grande quantidade de água devido sua porosidade. Os efeitos da pluviosidade nas demais Unidades Geoambientais como Morros Elevados e Tabuleiros Pré-litorâneos na área costeira do Estado do Ceará não apresentam valores significativos para influenciar a ecodinâmicas destas unidades.

Tabela 7 – Relação da Fragilidade Ambiental levando-se em conta as variáveis vegetação, embasamento e dinâmica fluvial, pluvial e marinha

Unidade Geoambiental	Vegetação	Dinâmica (Fluvial-Marinha-Pluvial)	Embasamento	Fragilidade Resultante
<b>Praia</b>	Sem vegetação/incipiente	Marinho	Depósito praial	Muito alta
<b>Terraço Marinho</b>	Herbácea/arbórea/ arbustiva	Subterrâneo/marinho	Praial litificado	Alta
<b>Cordão Litorâneo</b>	Sem vegetação/incipiente	Marinho	Depósito praial	Muito alta
<b>Planície Fluviomarina</b>	Sem vegetação/mangue	Marinho/fluvial	Depósito paludial	Muito alta
<b>Planície Fluviolagunar</b>	Sem vegetação/herbácea	Fluvial	Depósito aluvial	Alta
<b>Planície Lagunar</b>	Sem vegetação/mangue	Marinho	Paludial/praial	Muito alta
<b>Dunas Frontais</b>	Herbácea/arbustiva	Pluvial/subterrâneo	Eólico	Muito alta
<b>Dunas Móveis</b>	Sem vegetação/incipiente	Pluvial/subterrâneo	Eólico	Muito alta
<b>Dunas Fixas</b>	Herbácea/arbórea/ arbustiva	Pluvial/subterrâneo	Eólico	Alta
<b>Superfície de Deflação Ativa</b>	Sem vegetação/incipiente	Subterrâneo	Eólico	Alta
<b>Superfície de Deflação Estabilizada</b>	Herbácea/arbustiva	Subterrâneo	Eólico	Média
<b>Depressão/Lagoa Interdunar</b>	Sem vegetação/herbácea	Pluvial/subterrâneo	Eólico	Muito alta
<b>Eolianito</b>	Sem vegetação/incipiente	Pluvial	Eólico litificado	Muito alta
<b>Planície Lacustre</b>	Sem vegetação/ herbácea	Pluvial/subterrâneo	Lacustre	Alta
<b>Planície Fluviolacustre</b>	Sem vegetação/ herbácea/arbustiva/ arbórea	Fluvial/Pluvial	Aluvial/ lacustre	Alta
<b>Planície Fluvial</b>	Sem vegetação /herbácea/arbustiva /arbórea	Fluvial	Depósito aluvial	Alta
<b>Tabuleiro Pré-litorâneo com vegetação</b>	Herbácea/arbórea/ arbustiva	Pluvial	Formação Barreiras	Baixa
<b>Tabuleiro Pré-litorâneo sem vegetação</b>	Sem vegetação /incipiente	Pluvial	Formação Barreiras	Média
<b>Superfície de Aplainamento (Depressão Sertaneja) com vegetação</b>	Herbácea/arbórea/ arbustiva	Pluvial	Pré-Quaternário Indiferenciado	Baixa
<b>Superfície de Aplainamento (Depressão Sertaneja) sem vegetação</b>	Sem vegetação /incipiente	Pluvial	Pré-Quaternário Indiferenciado	Média
<b>Colinas Dissecadas e Morros Baixos</b>	Herbácea/arbórea/ arbustiva	Pluvial	Pré-Quaternário Indiferenciado	Alta
<b>Morros Elevados</b>	Herbácea/arbórea/ arbustiva	Pluvial	Pré-Quaternário Indiferenciado	Muito alta
<b>Alinhamento Serrano</b>	Herbácea/arbórea/ arbustiva	Pluvial	Pré-Quaternário Indiferenciado	Muito alta



A presença da vegetação em seus diferenciados portes (herbáceo, arbustivo ou arbóreo) não reduz a fragilidade das áreas de Planícies, que apresentam fragilidade acentuada. O grau de proteção exercido pelas espécies vegetacionais não exerce diminuição da fragilidade ambiental das Planícies, visto que a ecodinâmica nestes ambientes é condicionada em grande parte aos constantes processos de inundação, seja por *input* fluvial ou marinho, e a presença de vegetação não é um fator que impede, ou não, a ocorrência destes processos. É através dos processos de inundações também que ocorre a difusão de nutrientes por este compartimento e propiciam o surgimento da vegetação.

Da mesma forma que a inundação é fator preponderante nas áreas de Planícies, a clinografia associada ao tipo de solo são os fatores que predominam nas questões ecodinâmicas das áreas de Colinas Dissecadas, Morros Baixos, Altos e Alinhamento Serrano. Estes são ambientes em que é comum a ocorrência de movimentos de massa, processos estes que ocorrem mesmo com a presença da vegetação, sendo assim é importante a manutenção da fragilidade ambiental destes compartimentos como elevada.

Na Tabela 8 é possível observar um resumo de todas as variáveis utilizadas para a classificação da Fragilidade Natural dos Ambientes da Zona Costeira do Estado do Ceará.

Tabela 8 – Resumo das variáveis utilizadas para definição da Fragilidade Ambiental Natural das Unidades Geoambientais da faixa costeira do Estado do Ceará

## Relatório Final de Mapeamento de Potencialidade de Uso

Unidade Geoambiental	Solo	Clinografia	Fragilidade (Solo-Declividade)	Vegetação	Grau de Proteção	Dinâmica (Fluvial-Marinha-Pluvial)	Embasamento	Fragilidade Final
Praia	Neossolos Quartzarênicos	< 2º	Muito alta	Sem vegetação/incipiente	Muito baixo	Marinho	Depósito praial	Muito alta
Terraço Marinho	Neossolos Quartzarênicos	< 3º	Média	Herbácea/arbórea/arbustiva	Alto	Subterrâneo/marinho	Praial litificado	Alta
Cordão Litorâneo	Neossolos Quartzarênicos	< 2º	Média	Sem vegetação/incipiente	Muito baixo	Marinho	Depósito praial	Muito alta
Planície Fluvioamarinha	Gleissolos, Neossolos Quartzarênicos e Flúvicos	< 2º	Muito alta	Sem vegetação/mangue	Alto	Marinho/fluvia	Depósito paludial	Muito alta
Planície Fluvioaguar	Gleissolos, Neossolos Quartzarênicos e Flúvicos	< 3º	Muito alta	Sem vegetação/herbácea	Muito baixo	Fluvial	Depósito aluvial	Alta
Planície Lagunar	Gleissolos, Neossolos Quartzarênicos	< 3º	Muito alta	Sem vegetação/mangue	Alto	Marinho	Paludial/prarial	Muito alta
Dunas Frontais	Neossolos Quartzarênicos	3 a 30º	Muito alta	Herbácea/arbustiva	Alto	Pluvial/subterrâneo	Eólico	Muito alta
Dunas Móveis	Neossolos Quartzarênicos	3 a 30º	Muito alta	Sem vegetação/incipiente	Muito baixo	Pluvial/subterrâneo	Eólico	Muito alta
Dunas Fixas	Neossolos Quartzarênicos	3 a 30º	Muito alta	Herbácea/arbórea/arbustiva	Alto	Pluvial/subterrâneo	Eólico	Alta
Superfície Deflação Ativa	Neossolos Quartzarênicos/Argissolos	< 5º	Alta	Sem vegetação/incipiente	Muito baixo	Subterrâneo	Eólico	Alta
Superfície Deflação Estabilizada	Neossolos Quartzarênicos/Argissolos	< 5º	Alta	Herbácea/arbustiva	Alto	Subterrâneo	Eólico	Média
Depressão/Lagoa Interdunar	Neossolos Quartzarênicos	< 15º	Alta	Sem vegetação/herbácea	Muito baixo	Pluvial/subterrâneo	Eólico	Muito alta
Eolianito	Neossolos Quartzarênicos	3 a 30º	Muito alta	Sem vegetação/incipiente	Muito baixo	Pluvial	Eólico litificado	Muito alta
Planície Lacustre	Gleissolos	< 3º	Muito alta	Sem vegetação/ herbácea	Muito baixo	Pluvial/subterrâneo	Lacustre	Alta
Planície Fluvioacustre	Gleissolos, Neossolos Flúvicos	< 3º	Muito alta	Sem vegetação/ herbácea/arbustiva/ arbórea	Alto	Fluvial/Pluvial	Aluvial/ lacustre	Alta
Planície Fluvial	Gleissolos, Neossolos Flúvicos	< 3º	Muito alta	Sem vegetação /herbácea/arbustiva /arbórea	Alto	Fluvial	Depósito aluvial	Alta
Tabuleiro Pré-litorâneo com vegetação	Argissolos	< 5º	Média	Herbácea/arbórea/arbustiva	Alto	Pluvial	Formação Barreiras	Baixa
Tabuleiro Pré-litorâneo sem vegetação				Sem vegetação /incipiente	Muito baixo	Pluvial	Formação Barreiras	Média
Depressão Sertaneja com vegetação	Neossolos, Luvisolos, Planossolos	< 5º	Média	Herbácea/arbórea/arbustiva	Alto	Pluvial	Pré-Quaternário Indiferenciado	Baixa
Depressão Sertaneja sem vegetação				Sem vegetação /incipiente	Muito baixo	Pluvial	Pré-Quaternário Indiferenciado	Média
Colinas Dissecadas e Morros Baixos	Cambissolos, Neossolos Litólico	5 a 20º	Alta	Herbácea/arbórea/arbustiva	Alto	Pluvial	Pré-Quaternário Indiferenciado	Alta
Morros Elevados	Neossolos Litólico, Cambissolos	10 a 35º	Muito alta	Herbácea/arbórea/arbustiva	Alto	Pluvial	Pré-Quaternário Indiferenciado	Muito alta
Alinhamento Serrano	Neossolos Litólico, Cambissolos	20 a 90º	Muito alta	Herbácea/arbórea/arbustiva	Alto	Pluvial	Pré-Quaternário Indiferenciado	Muito alta

O “embasamento” não é uma das variáveis consideradas de forma direta na metodologia proposta por Ross (1994; 2012) para a determinação da ecodinâmicas das Unidades Geoambientais. Entretanto para enriquecer as análises efetuadas neste projeto, procurou-se utilizar este fator como parâmetro para análise das fragilidades ambientais presentes em cada Unidade Geoambiental, tendo sido seu peso foi utilizado de forma determinante apenas para a unidade “Terraço Marinho”. Com isso, partindo do proposto por Crepani (1996), foram categorizadas pelos consultores do projeto a unidade geológica associada ao ambiente de formação predominante de cada Unidade Geoambiental, constituindo desta forma o embasamento das Unidades Geoambientais (Tabela 8). Foram levados em conta os ambientes Litorâneo, Eólico, Fluvial e Lacustre, Leque Aluvial e Pré-Quaternário indiferenciado.

Nos relevos residuais constituídos de Serras, Morros e Colinas, bem como para as áreas de Depressão Sertaneja, predominam unidades geológicas cristalinas diversas do período Pré-Quaternário, e sua diferenciação não influiria nos resultados obtidos para avaliação da ecodinâmicas destas unidades.

### 2.1.3. Mapeamento de Legislação Ambiental

Para o mapeamento de Legislação Ambiental foram espacializadas as Áreas de Preservação Permanente conforme definido no Código Florestal, e aplicadas as restrições constantes nas resoluções CONAMA 302/2002, 303/2002 e 341/2003 e resolução COEMA 1 de 24 de Fevereiro de 2005, utilizando-se para isso de elementos da base topográfica, do Mapa de Uso e Cobertura do Solo e do Mapa de Unidades Geoambientais (definidas com base na Lei Estadual nº 13.796/2006 do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro).

De acordo com o código florestal, APP é definida como uma “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

Desta forma foram consideradas as seguintes APPs para consolidação do mapeamento de Legislação Ambiental:

- **Cursos d'água** – Código Florestal Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012;
- **Nascentes** - Código Florestal Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012;
- **Lagos, Lagoas e Reservatórios Artificiais** – Resolução CONAMA 302/2002, de 20 de Março de 2002 e Código Florestal Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012;
- **Topo de Morro** - Código Florestal Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012;
- **Encosta** - Código Florestal Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012;
- **Manguezal** – Resolução CONAMA Nº 303, de 20 de Março de 2002 e Código Florestal Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012;
- **Borda de Tabuleiro** - Resolução CONAMA Nº 303, de 20 de Março de 2002 e Código Florestal Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012;
- **Restinga** - Resolução CONAMA Nº 303, de 20 de Março de 2002 e Código Florestal Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012;
- **Dunas** - Resolução CONAMA Nº 303, de 20 de Março de 2002 e Resolução CONAMA nº 341, de 25 de Setembro de 2003;
- **Falésia** – Resolução COEMA nº 01 de 24 de Fevereiro de 2005 (DOE 16/03/05);
- **Eolianito** - Resolução COEMA nº 01 de 24 de Fevereiro de 2005 (DOE 16/03/05).

Abaixo está apresentada a definição das APPs e as áreas a serem preservadas, conforme legislação correspondente:

- **Cursos d'água** – as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
  - 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
  - 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
  - 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
  - 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
  - 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- **Nascentes** - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
- **Lagos, Lagoas e Reservatórios Artificiais** – as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:
  - 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
  - 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

E no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

- 30 (trinta) metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;
  - 15 (quinze) metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental;
  - 15 (quinze) metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.
- **Topo de Morro** - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo essa definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;



- **Encosta** - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- **Manguezal** – ecossistema litorâneo que ocorre em terrenos baixos, sujeitos à ação das marés, formado por vasas lodosas recentes ou arenosas, às quais se associa, predominantemente, a vegetação natural conhecida como mangue, com influência fluviomarina, típica de solos limosos de regiões estuarinas e com dispersão descontínua ao longo da costa brasileira, entre os Estados do Amapá e de Santa Catarina. É definido como APP os manguezais, em toda a sua extensão;
- **Borda de Tabuleiro** – Tabuleiro e chapada se apresenta na paisagem com topografia plana, declividade média inferior a dez por cento (aproximadamente seis graus), e superfície superior a dez hectares, terminada de forma abrupta em escarpa, caracterizando-se a chapada por grandes superfícies a mais de seiscentos metros de altitude. Tem como definição de APP as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- **Restinga** - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues. Por definição são os depósitos arenosos paralelo à linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha, com cobertura vegetal em mosaico, encontrada em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo, este último mais interiorizado.
  - a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;
  - b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;
- **Dunas** - unidade geomorfológica de constituição predominante arenosa, com aparência de cômoro ou colina, produzida pela ação dos ventos, situada no litoral ou no interior do continente, podendo estar recoberta, ou não, por vegetação.
  - As dunas desprovidas de vegetação somente poderão ser ocupadas com atividade ou empreendimento turístico sustentável em até vinte por cento de sua extensão, limitada à ocupação a dez por cento do campo de dunas, recobertas ou desprovidas de vegetação. Campo de dunas corresponde ao somatório das áreas de dunas recobertas ou não por vegetação e ocorrendo em uma mesma célula costeira.



- **Falésia** – Feição típica do litoral, formada pela ação erosiva das ondas sobre formações geológicas com níveis topográficos mais elevados que as praias atuais, e que recuam formando escarpas. As falésias podem ser consideradas vivas ou mortas, conforme a erosão marinha esteja atuando ou não. Declaram-se de preservação permanente as áreas ocupadas pelas falésias vivas,
- **Eolianitos ou Cascudos** - São depósitos eólicos cimentados por carbonatos em ambiente continental com diagênese próxima à superfície, envolvendo principalmente águas pluviais. São relativamente recentes sem forma definida, mas marcando a morfologia litorânea, pelos horizontes mais resistentes à erosão e ao transporte eólico. Declaram-se de preservação permanente as áreas ocupadas pelos eolianitos ou cascudos.

Partindo destas definições elaborou-se os procedimentos técnicos a serem utilizados para elaboração do mapeamento de legislação.

APPs de  **cursos de água** foram geradas a partir da hidrografia unifilar (rios mapeados como linhas) das ortofotocartas do IPECE e dos corpos de água e hidrografia bifilar do Mapa de Uso e Cobertura do Solo (rios, lagos e lagoas mapeados como polígonos e outros polígonos de outras classes associados a corpos de água).

Nas áreas não recobertas pelas ortofotocartas do IPECE, as APPs de hidrografia linear foram mapeadas a partir de base vetorial de hidrografia linear na escala de 1:10.000 produzida pela Geoambiente a partir da interpretação visual de imagens RapidEye do ano de 2010.

Para as hidrografias unifilares foi aplicado um buffer de 30m e para as bifilares foi aplicado buffer conforme a largura do rio medida no mapa.

As APPs de **nascentes** foram mapeadas como pontos iniciais da hidrografia unifilar das ortofotocartas do IPECE que representam as nascentes e foi aplicado buffer de 50m nos pontos. Nas áreas não recobertas pelas ortofotocartas do IPECE, as APPs de hidrografia linear foram mapeadas a partir de base vetorial de hidrografia linear na escala de 1:10.000 produzida pela Geoambiente a partir da interpretação visual de imagens RapidEye do ano de 2010.

As APPs de **lagos, lagoas e reservatórios** foram mapeadas a partir dos corpos d'água do Mapa de Uso e Cobertura do Solo, previamente classificados como "Naturais" ou "Artificiais" por meio de interpretação de imagens e também diferenciadas em "Rural" e "Urbano". A diferenciação entre Urbano e Rural se deu a partir dos setores censitários do IBGE de 2010.

APP de **topo de morro** foram mapeadas conforme a Lei Nº 12.651 a partir das curvas de nível das ortofotocartas do IPECE e do DEM gerado a partir destas curvas de nível. Para as áreas as

quais não há ortofotocartas do IPECE foi utilizado o DEM do SRTM (30 m de resolução espacial).

APP de **encosta** foi obtida a partir do mapa de declividade elaborado com base no DEM gerado por meio da interpolação das curvas de nível das ortofotocartas do IPECE. Nas áreas em que não há ortofotocartas do IPECE foram mapeadas a partir do DEM SRTM (30 m de resolução espacial).

Mapeamento de APP de **manguezal**: consiste na classe “Vegetação Natural de Mangue/Apicum” do Mapa de Uso de Cobertura do Solo, sendo Mangue e Apicum agrupados na mesma classe de uso devido a limitações técnicas dos insumos utilizados no projeto. Importante ressaltar também que os Salgados, mesmo integrando o ecossistema de manguezal, podem ter sido mapeados/classificados como Área Degradada com Solo Exposto, Vegetação Natural Herbácea, Sedimento Arenoso ou Sedimento Lamoso em áreas adjacentes à classe “Vegetação Natural de Mangue/Apicum” em virtude de limitações técnicas dos insumos.

Ressaltamos que as restrições técnicas dos insumos se devem a impossibilidade de se diferenciar áreas de salgado e apicum através da interpretação de imagens e de aspectos fisiográficos. Para a diferenciação conforme previsto na legislação do Código Florestal de 2012, seria necessária uma medição precisa dos limites das áreas de inundações das marés de sizígia e de quadratura, bem como avaliação para determinar o grau de salinidade dos solos.

Mapeamento de APP de **borda de tabuleiro** foi realizado a partir do mapa de Unidades Geoambientais (classes Tabuleiros Pré-litorâneos e Falésias, mapeadas em conformidade com a Lei Estadual nº 13.796/2006 do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro), das curvas de nível das ortofotocartas do IPECE e do DEM gerado a partir destas curvas de nível. Nos trechos dos limites dos Tabuleiros onde há ruptura acima de quarenta e cinco graus foi aplicado um buffer de 100m no sentido do reverso da ruptura.

APP de **restinga** foi delimitada a partir da classe “Cordão Litorâneo” obtida no mapa de Unidades Geoambientais, e mapeada em conformidade com a Lei Estadual nº 13.796/2006 do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. A linha que define o limite entre a Praia e o Cordão Litorâneo foi adaptada como linha de preamar máxima, e nela foi aplicado um buffer 300m no sentido do Cordão Litorâneo. Porções do Cordão Litorâneo que não foram abrangidas pela área do buffer de 300m, foram incluídas como APP.

As APPs de **dunas** são obtidas a partir do mapa de Unidades Geoambientais (mapeadas em conformidade com a Lei Estadual nº 13.796/2006 do Plano Estadual de Gerenciamento

Costeiro). São compostas pelas Dunas Fixas, Dunas Frontais, Dunas Móveis e pelas Depressões/Lagoas Interdunares.

Mapeamento de APP de **Falésia viva** foi obtida a partir da classe “Falésia” do Mapa de Unidades Geoambientais, e mapeadas em conformidade com a Lei Estadual nº 13.796/2006 do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. Optou-se por delimitar em forma de polígono as áreas escarpadas das falésias vivas partindo-se de sua linha de ruptura evidenciando-a assim de maneira mais adequada no mapeamento final de Potencialidade de Uso.

Mapeamento de APP de **Eolianito** foi obtida a partir da classe “Eolianito” do Mapa de Unidades Geoambientais e mapeada em conformidade com a Lei Estadual nº 13.796/2006 do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, sendo todo o polígono considerado uma APP.



### 3. RESULTADO DO MAPEAMENTO

Após definidos os critérios metodológicos e concluídas as análises da Fragilidade Natural das Unidades Geoambientais, bem como os procedimentos técnicos para elaboração do mapeamento de Legislação, efetuou-se o cruzamento dos dois mapas. Como resultado se obteve o mapeamento de Potencialidade de Uso.

O mapa de Fragilidade Natural foi dividido em quatro classes, variando de Muito Alta a Baixa, não havendo nenhum caso de Fragilidade Muito Baixa. As áreas com Fragilidade Muito Alta foram classificadas com Potencialidade Natural Muito Baixa e as áreas com Fragilidade Baixa foram classificadas com Potencialidade Natural Alta, ou seja, a Potencialidade Natural de Uso é o inverso da Fragilidade Ambiental apresentada.

O Mapa de áreas classificadas como APP foi sobreposto ao Mapa de Potencialidade Natural e essas áreas foram classificadas com “APP”. Essa sobreposição de mapas resultou no mapeamento de **Potencialidade de Uso** (Figura 2).

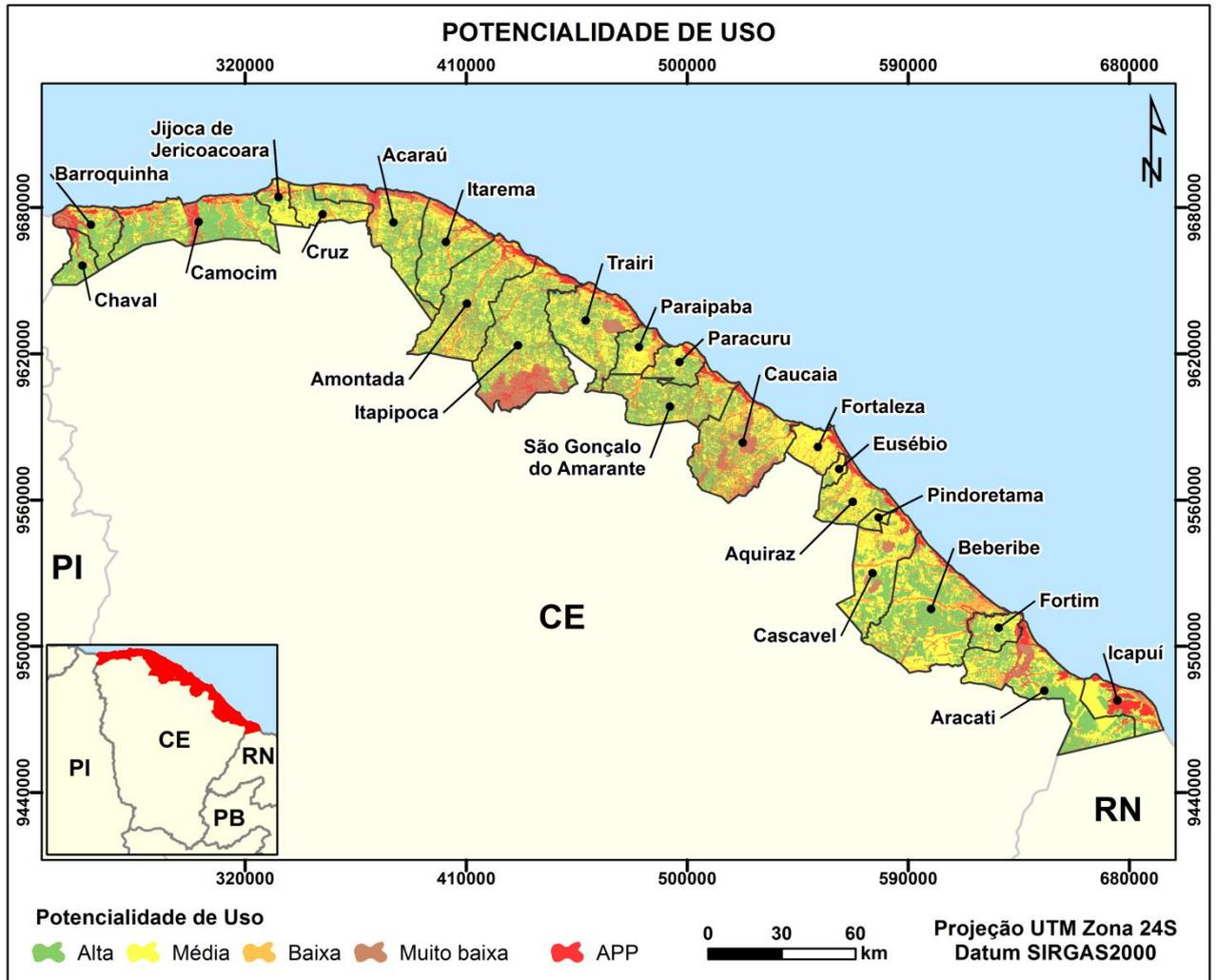


Figura 2 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do Estado do Ceará

Considerando o total de áreas dos municípios costeiros do Estado do Ceará estudados no projeto obteve-se um total de 38,64% de áreas com Alta potencialidade de uso, 34,63% com Média potencialidade de uso, 6,68% de área de Baixa e 5,85% Muito Baixa potencialidade de uso. Houve ainda um total de 14,2% de APPs devido a legislação vigente. A distribuição para cada classe de Potencialidade de Uso pode ser observada na Figura 3.

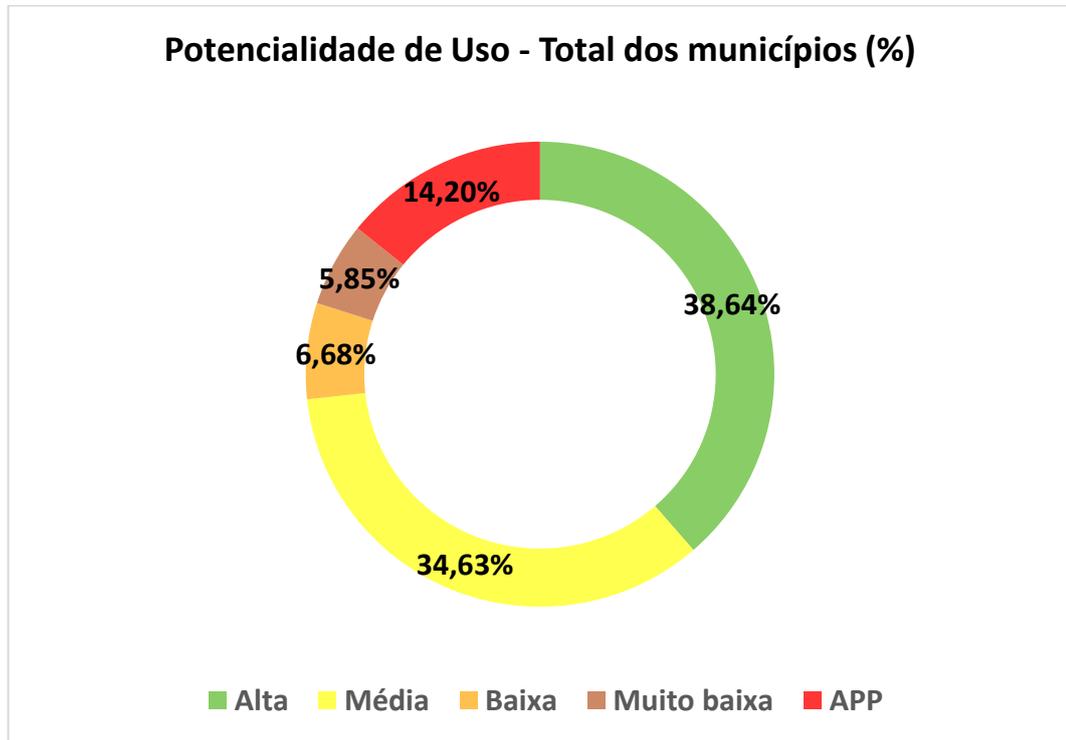


Figura 3 – Potencialidade de Uso total (%) dos municípios da faixa costeira cearense.

Na Figura 4 é possível observar a distribuição de Potencial de Uso em Km<sup>2</sup> para cada um dos vinte e três municípios estudados no projeto.

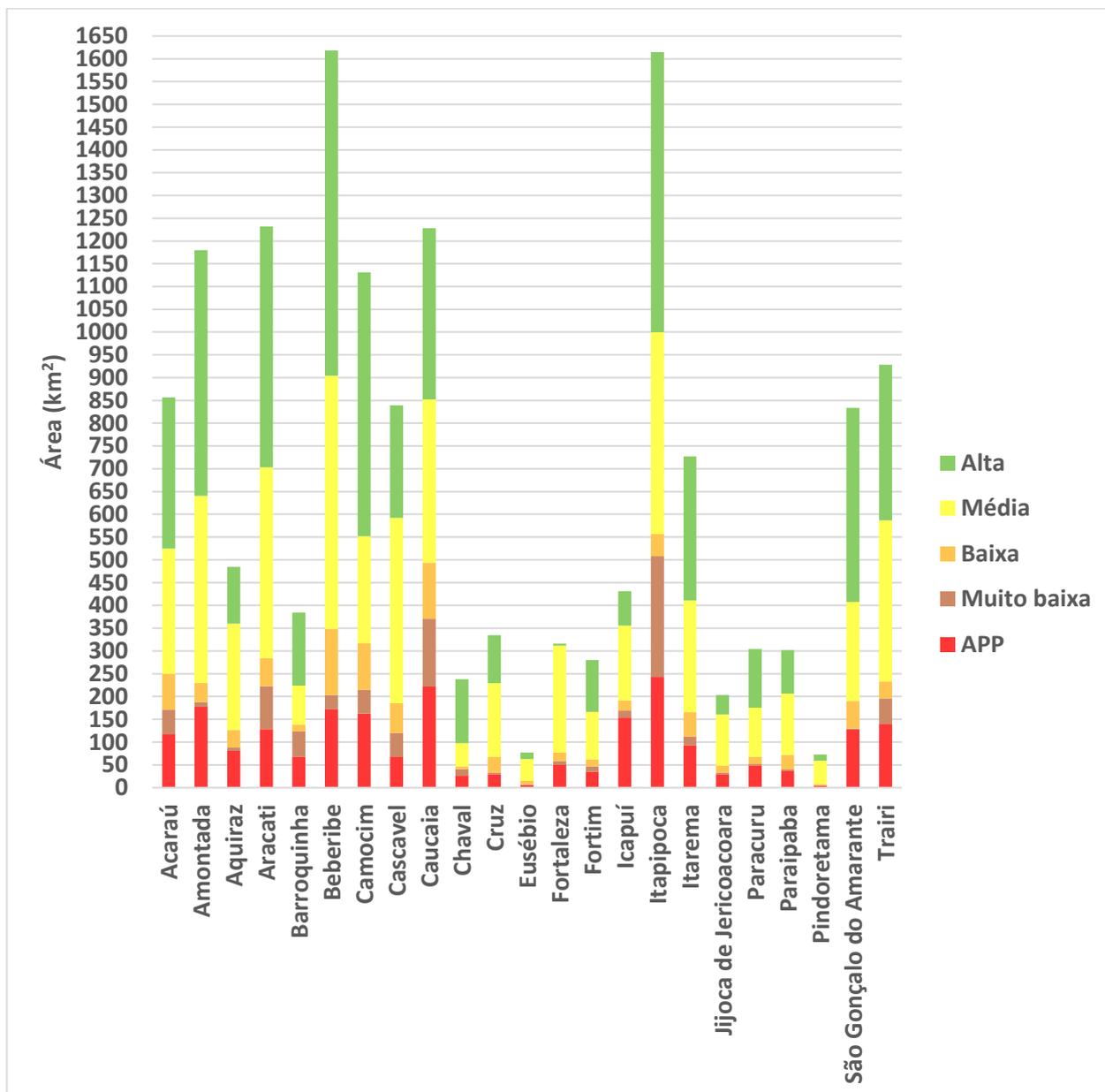


Figura 4 – Potencialidade de Uso total dos municípios da faixa costeira cearense em Km².

A Figura 5 ilustra a distribuição dos percentuais de Potencialidade de Uso para cada município estudado no projeto, fornecendo um panorama geral da potencialidade da faixa costeira do Estado do Ceará.

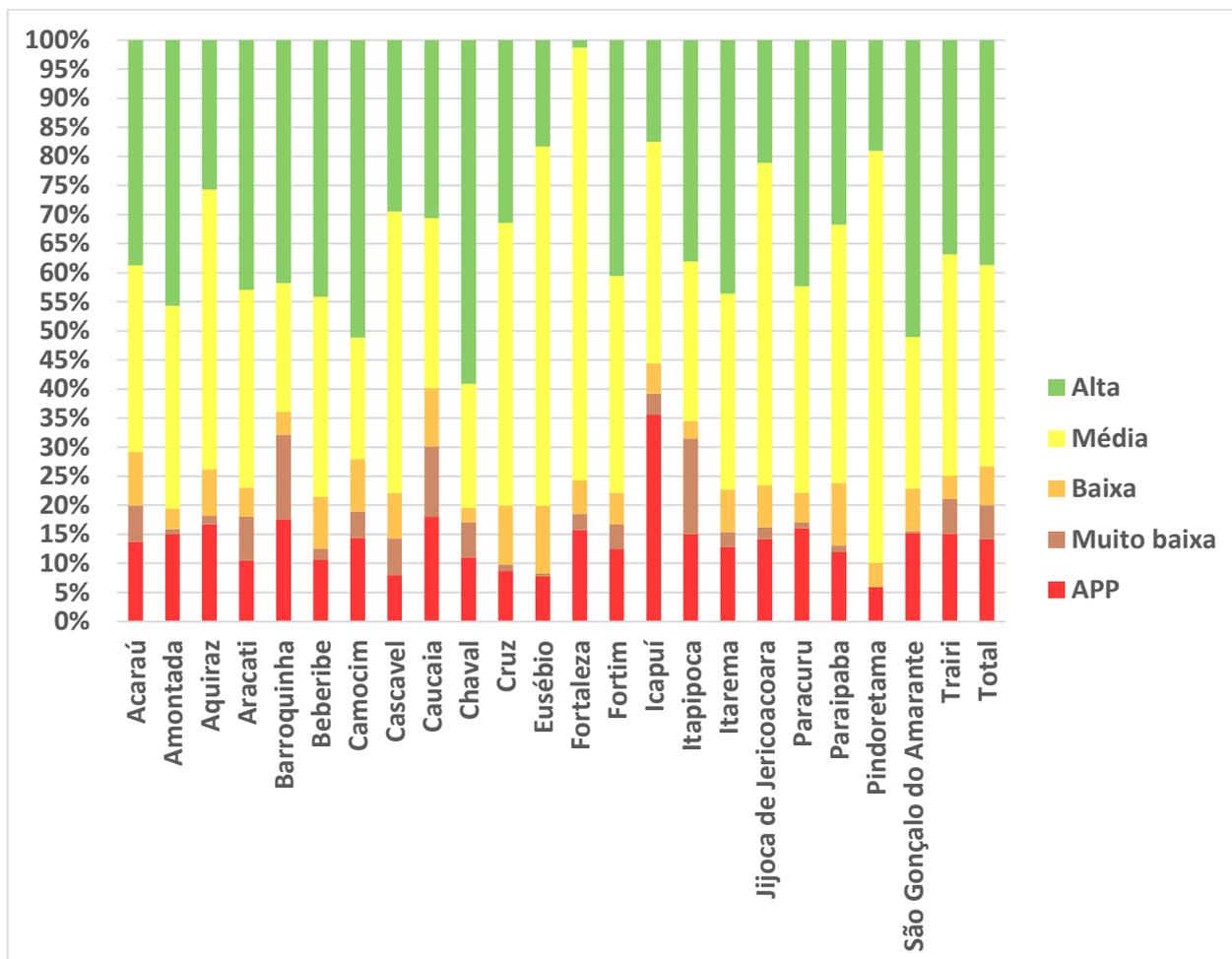


Figura 5 – Potencialidade de Uso total dos municípios da faixa costeira cearense em %.

A seguir será feita uma análise da Potencialidade de Uso município a município, considerando os percentuais de potencialidade para cada classe e sua distribuição pela área do município. Serão relatadas também as áreas de Unidade de Conservação existentes em cada município.

### 3.1. Município de Barroquinha

O município de Barroquinha (Figura 6) possui 384,17 Km<sup>2</sup> de área sendo que 41% de seu território apresenta Alta e 22% Média Potencialidade de Uso. 17% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 14% Muito Baixa e 3% Baixa Potencialidade de Uso, estando estas áreas associadas à proximidade do mar (Tabela 9). As Unidades Geoambientais mais próximas ao

mar apresentam menor potencialidade de uso devido a sua intensa dinâmica, tanto eólica quanto marinha.

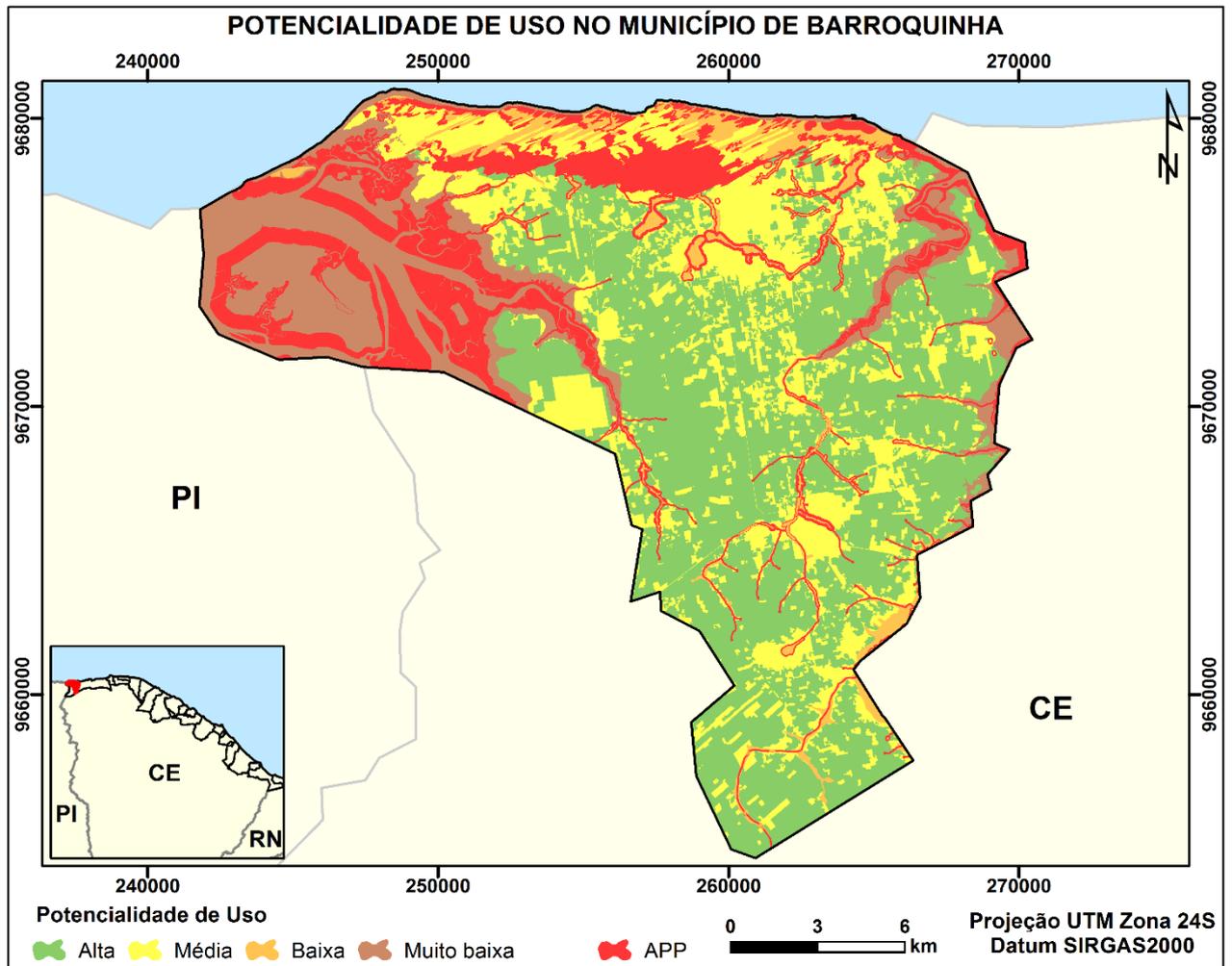


Figura 6 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Barroquinha.

Barroquinha faz divisa entre o Ceará e o Piauí, sendo que na área da divisa há uma grande extensão de Vegetação de Mangue, o qual é responsável pelos maiores percentuais das áreas de APP do município. Em uma faixa que chega a 3,6 Km a partir da linha do mar para o sentido sul do continente há um campo de Dunas com presença de Eolianitos, Dunas Móveis e áreas de Superfície de Deflação Estabilizada, sendo uma área de menor potencial ao uso.

Tabela 9 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Barroquinha

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	160,56	41,79
Média	85,02	22,13
Baixa	15,21	3,96
Muito Baixa	55,51	14,45
APP	67,87	17,67
<b>Total</b>	<b>384,17</b>	<b>100%</b>

A porção Oeste do município está inserida na Área de Proteção Ambiental Delta do Parnaíba, uma unidade de conservação de uso sustentável da esfera federal.

### 3.2. Município de Chaval

O município de Chaval (Figura 7) possui 238,07 Km<sup>2</sup> de área sendo que 59% apresenta Alta e 21% Média Potencialidade de Uso. 11% de seu território possui restrição legal a utilização, 6% Muito Baixa e apenas 2% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 10).

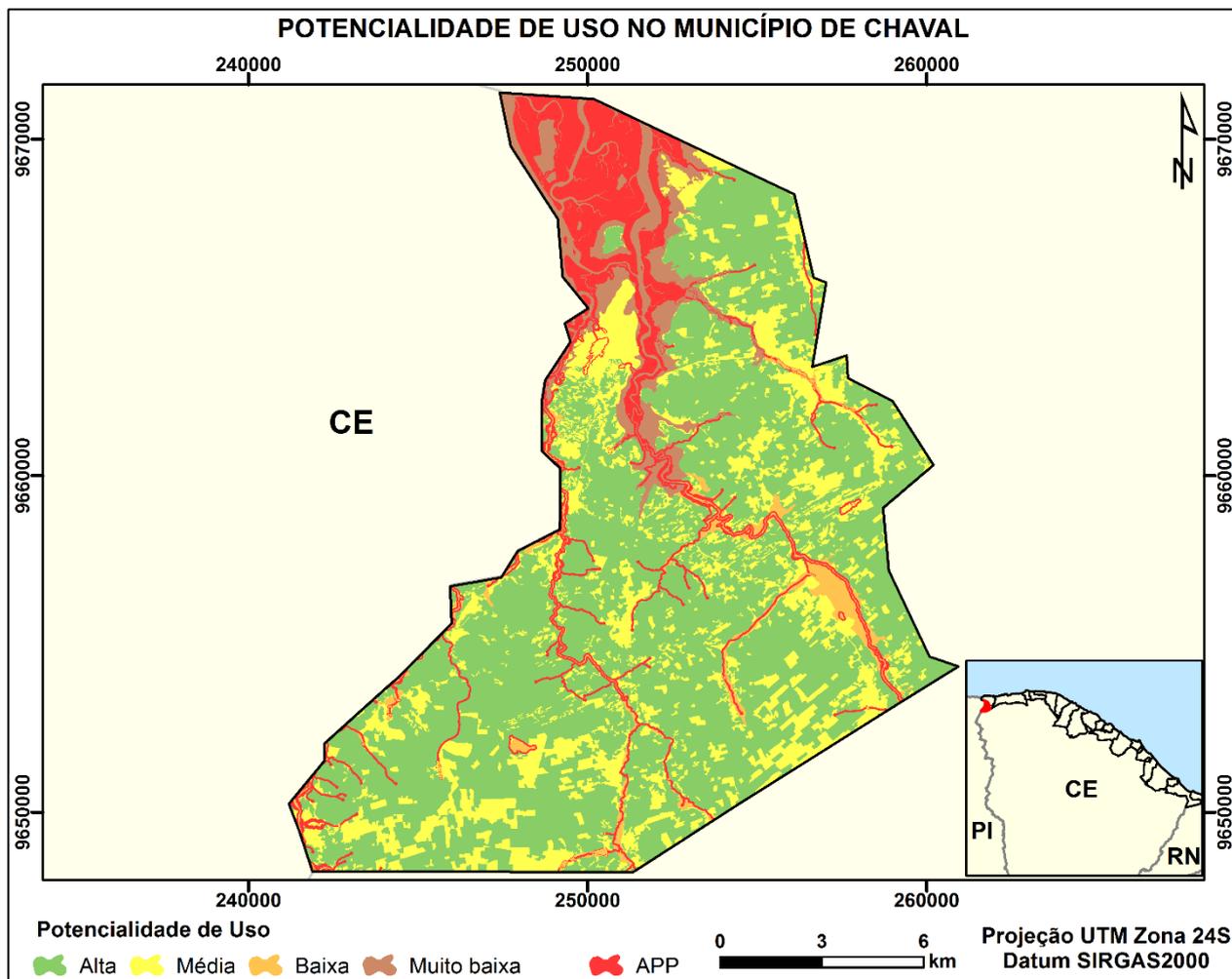


Figura 7 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Chaval

O município de Chaval não apresenta conexão direta com o mar. Em seu território ocorre a continuidade do mangue que marca a divisa entre o Ceará e o Piauí, sendo nesta área a maior porção de APP do município. O município apresenta mais de 80% de seu território com Média a Alta potencialidade ao uso.

Tabela 10 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Chaval

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	140,67	59,09
Média	50,72	21,30
Baixa	5,96	2,50
Muito Baixa	14,35	6,03
APP	26,37	11,08
<b>Total</b>	<b>238,07</b>	<b>100%</b>

Uma área considerável do município está contida nas APAs da Serra do Ibiapaba e Delta do Parnaíba, ambas unidades de conservação de uso sustentável da esfera federal.

### 3.3. Município de Camocim

O município de Camocim (Figura 8) possui 1.130,93 Km<sup>2</sup> de área, sendo que 51% do território apresenta Alta e 20% Média Potencialidade de Uso. 14% apresenta restrição legal de utilização, 4% Muito Baixa e 9% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 11).

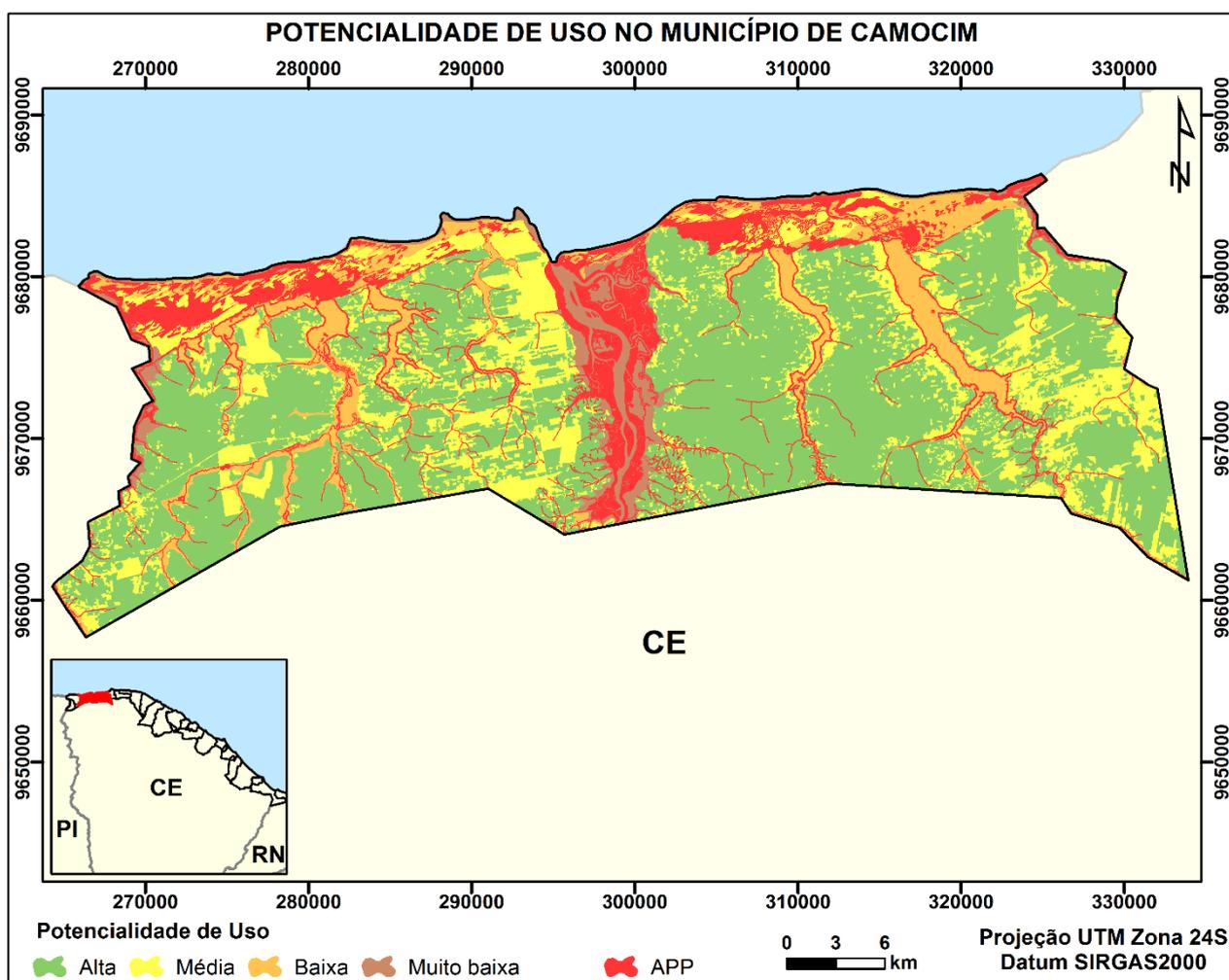


Figura 8 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Camocim

O município de Camocim possui um extenso território e é caracterizado por possuir dois campos de dunas e a Planície Fluviomarinha do Rio Coreaú e do Rio Tapuio, sendo estas as áreas onde se concentram as maiores porções de território com Baixa e Muito Baixa potencialidade de uso. Há áreas de Superfície de Deflação Estabilizada em meio a estes campos de dunas, que apesar de apresentarem média potencialidade de uso devem ter seu manejo feito com atenção por apresentarem um entorno frágil.

O município apresenta também extensas Planícies Fluvioacustres com represamento de corpos hídrico significativos, que em geral são utilizados como balneários e devem ter um cuidado especial em relação ao seu manejo.

Tabela 11 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Camocim

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	578,68	51,17
Média	235,82	20,85
Baixa	102,21	9,04
Muito Baixa	51,48	4,55
APP	162,78	14,39
<b>Total</b>	<b>1.130,93</b>	<b>100%</b>

Em Camocim estão contidas a Área de Proteção Ambiental da Praia de Maceio e a Área de Proteção Ambiental da Tatajuba, ambas unidades de uso sustentável da esfera municipal. A APA Praia de Maceio está inserida na porção Oeste do município, já a APA da TATAJUBA na porção Leste. No extremo Nordeste do município há um trecho do Parque Nacional de Jericoacoara, parque federal de proteção integral.

### 3.4. Município de Jijoca de Jericoacoara

O município de Jijoca de Jericoacoara (Figura 9) possui 203,59 Km<sup>2</sup> de área sendo que 21% de seu território apresenta Alta e 55% Média Potencialidade de Uso. 14% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 2% Muito Baixa e 7% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 12).

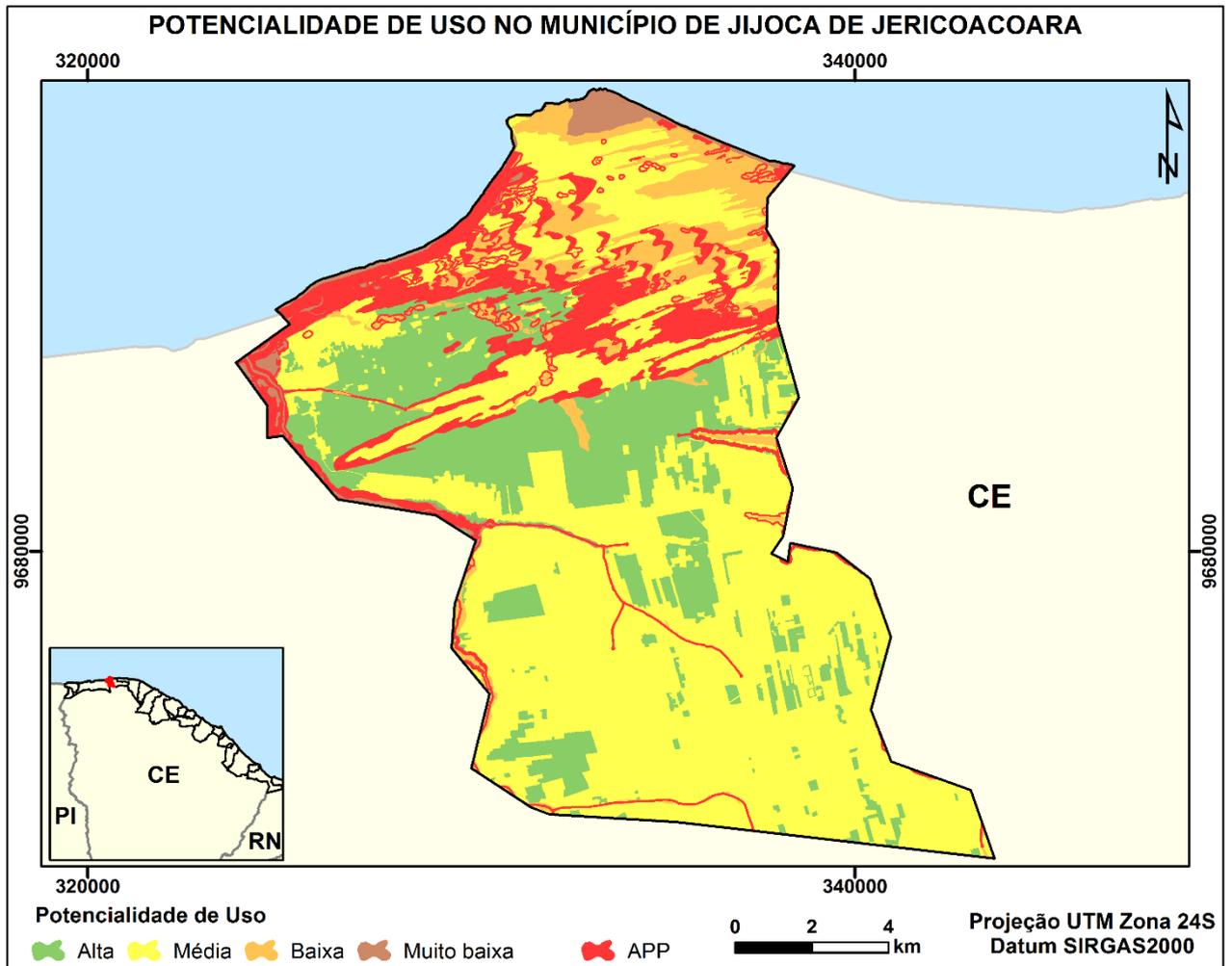


Figura 9 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Jijoca de Jericoacoara

Na área que se estende da linha de mar até aproximadamente 8 Km ao sul do continente, o município de Jijoca de Jericoacoara apresenta um campo de dunas constituído por áreas de Superfície de Deflação Ativa e Estabilizada, Dunas Móveis e Fixas. Há também a área popularmente conhecida como “Mangue Seco” constituída por vegetação de mangue e cordões litorâneos, ambos categorizados como APPs. Essa área mais frágil do ponto de vista ambiental é também a região onde ocorre uma grande pressão por uso e ocupação devido os atrativos turísticos naturais presentes na área.

Tabela 12 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Jijoca de Jericoacoara

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	42,90	21,07
Média	113,02	55,52
Baixa	14,56	7,15
Muito Baixa	4,28	2,10
APP	28,83	14,16
<b>Total</b>	<b>203,59</b>	<b>100%</b>

A porção Norte do município está inserida no Parque Nacional de Jericoacoara, área de proteção integral da esfera federal. Sua porção centro Leste está inserida na APA da Lagoa de Jijoca, unidade de uso sustentável da esfera estadual.

### 3.5. Município de Cruz

O município de Cruz (Figura 10) possui 334,54 Km<sup>2</sup> de área sendo que 31% de seu território apresenta Alta e 48% Média Potencialidade de Uso. 8% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 1% Muito Baixa e 10% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 13).

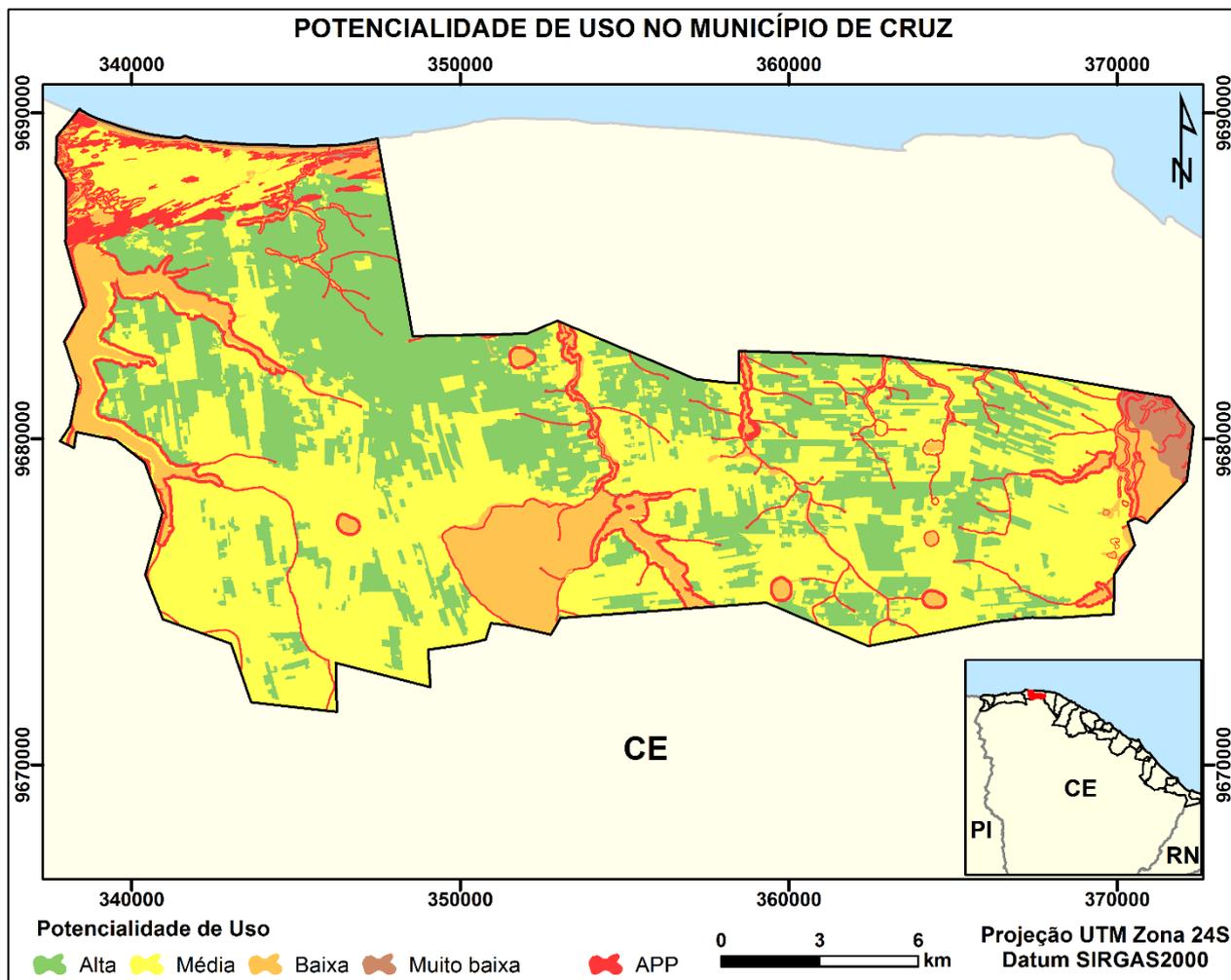


Figura 10 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Cruz.

O município de Cruz possui um campo de dunas com uma extensa área de Superfície de Deflação Estabilizada delimitada por uma pequena linha de Dunas Fixas que a separam da área de Superfície de Deflação Ativa e Praia. Há algumas Planícies Fluvioacustres sendo caracterizadas por sua balneabilidade.

Tabela 13 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Cruz

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	105,10	31,42
Média	162,55	48,59
Baixa	33,99	10,16
Muito Baixa	3,63	1,08
APP	29,27	8,75
<b>Total</b>	<b>334,54</b>	<b>100%</b>

No Oeste do município de Cruz estão localizados uma porção do Parque Nacional de Jericoacoara, unidade de proteção integral da esfera federal, e a APA da Lagoa de Jijoca, unidade de uso sustentável da esfera estadual.

### 3.6. Município de Acaraú

O município de Acaraú (Figura 11) possui 856,39 Km<sup>2</sup> de área sendo que 38% de seu território apresenta Alta e 32% Média Potencialidade de Uso. 13% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 6% Muito Baixa e 9% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 14).

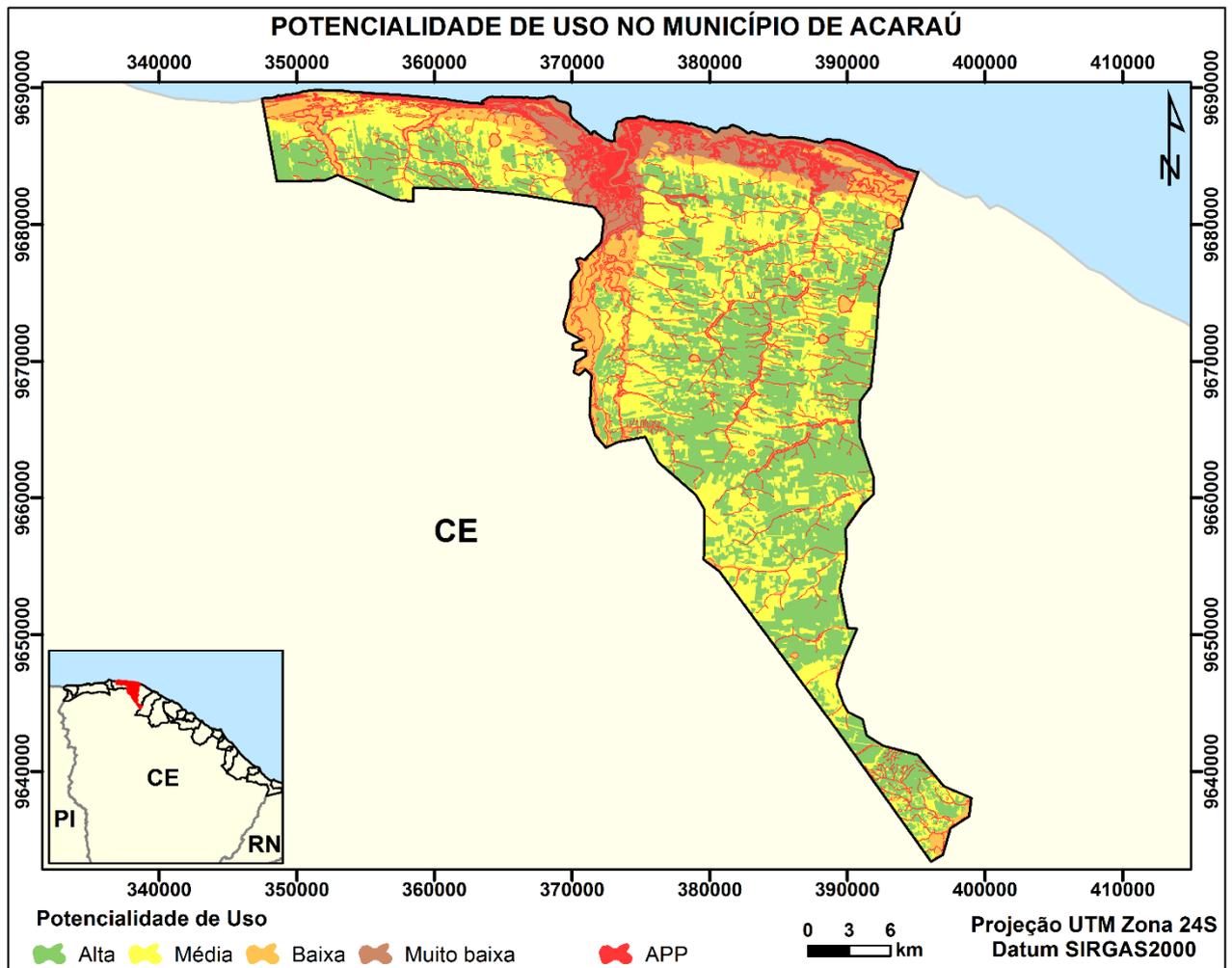


Figura 11 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Acaraú.

O município apresenta uma extensa área de Planície Fluviomarina associada ao Rio Acaraú. A planície possui Muito Baixo Potencial ao Uso e áreas de APP devido à presença de Vegetação de Mangue.

Tabela 14 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Acaraú

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	331,77	38,74
Média	274,93	32,10
Baixa	78,50	9,17
Muito Baixa	53,60	6,26
APP	117,59	13,73
<b>Total</b>	<b>856,39</b>	<b>100%</b>

No município de Acaraú há o Parque Ecológico de Acaraú, parque da esfera municipal.

### 3.7. Município de Itarema

O município de Itarema (Figura 12) possui 727,52 Km<sup>2</sup> de área sendo que 43% de seu território apresenta Alta e 33% Média Potencialidade de Uso. 12% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 2% Muito Baixa e 7% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 15).

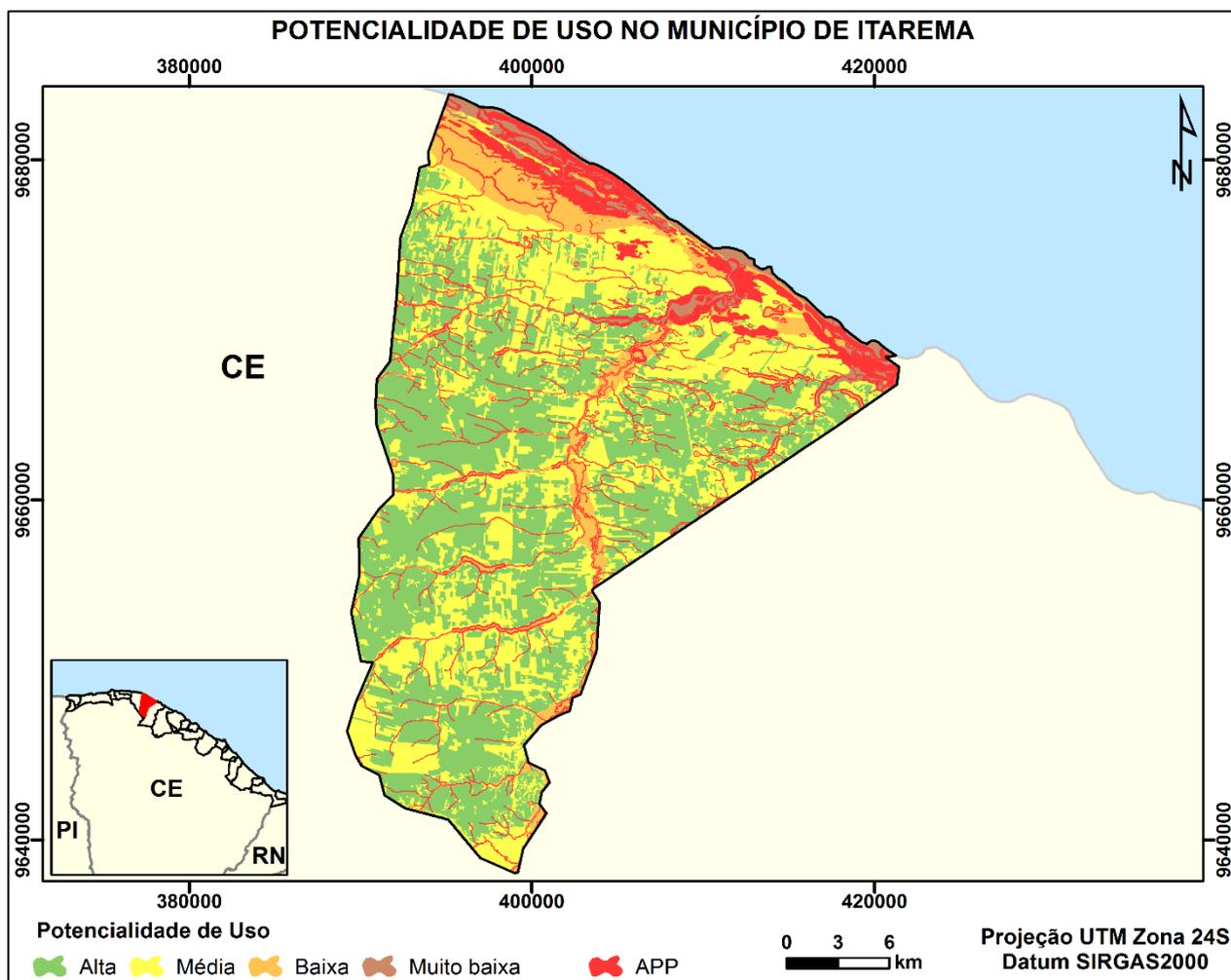


Figura 12 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Itarema

O município se caracteriza pela presença de Planície Fluviomarina e Lagunar com Muito Baixo Potencial ao Uso e áreas de APP devido à presença de Vegetação de Mangue, por uma extensão de 3 a 4 Km da linha de costa no sentido SW.

Tabela 15 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Itarema

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	316,95	43,57
Média	245,24	33,71
Baixa	53,29	7,32
Muito Baixa	18,76	2,58
APP	93,28	12,82
<b>Total</b>	<b>727,52</b>	<b>100%</b>



### 3.8. Município de Amontada

O município de Amontada (Figura 13) possui 1.179,71 Km<sup>2</sup> de área sendo que 45% de seu território apresenta Alta e 34% Média Potencialidade de Uso. 15% de seu território apresenta restrição legal ao uso, quase 1% Muito Baixa e 3% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 16).

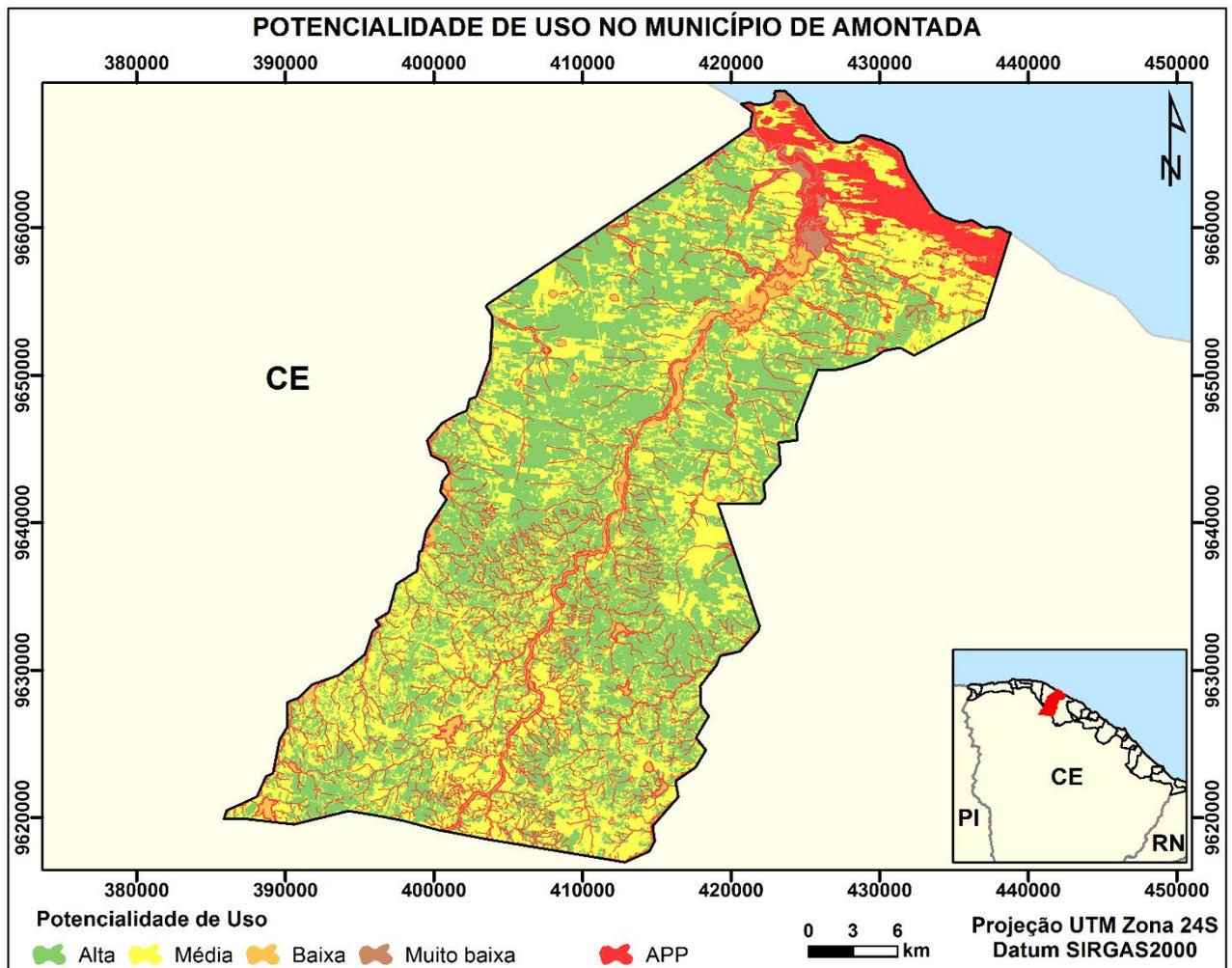


Figura 13 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Amontada

Em uma faixa de 3,5 a 5,5 Km o município apresenta um campo de dunas composto por muitos eolianitos e dunas fixas. Ocorre também na região a Planície Fluvio-marinha do Rio Aracatiaçu com presença de Vegetação de Mangue e Muito Baixa potencialidade de uso. Esta mesma

Planície se torna Fluvioacustre na parta mais afastada da linha de costa, com uma Baixa potencialidade de uso.

Tabela 16 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Amontada

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	539,14	45,70
Média	410,70	34,81
Baixa	41,94	3,55
Muito Baixa	10,79	0,91
APP	177,15	15,02
<b>Total</b>	<b>1.179,71</b>	<b>100%</b>

Em Amontada há duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural, a RPPN Mercês Sabiaquaba e Nazário e a RPPN Sítio Ameixas – Poço Velho.

### 3.9. Município de Itapipoca

O município de Itapipoca (Figura 14) possui 1.614,32 Km<sup>2</sup> de área sendo que 38% de seu território apresenta Alta e 27% Média Potencialidade de Uso. 15% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 16% Muito Baixa e 3% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 17).

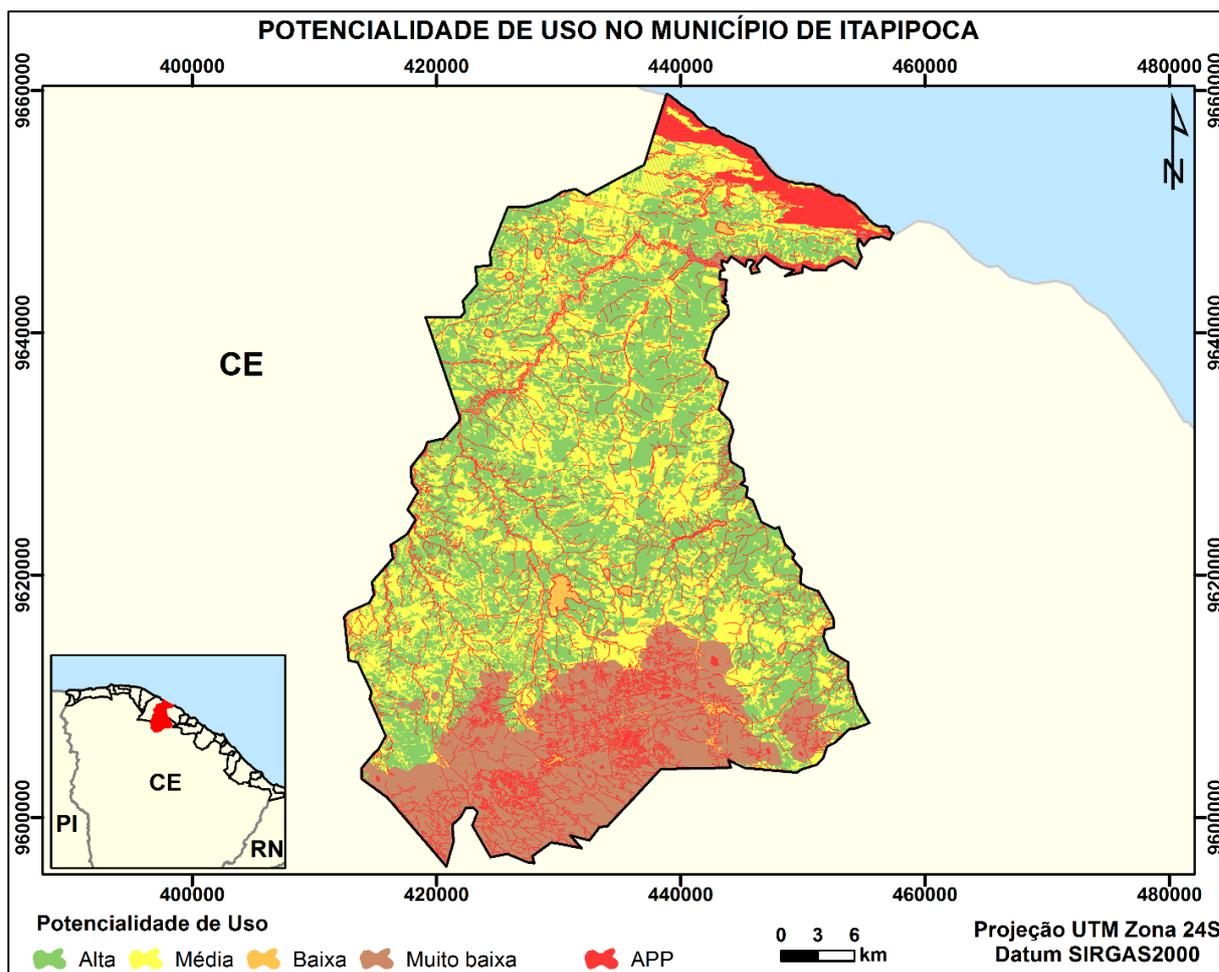


Figura 14 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Itapipoca.

O município possui uma área muito extensa e apresenta ao sul morros baixos, morros altos e serras com Muito Baixa potencialidade de uso devido a declividade mais acentuada e os riscos de deslizamento de terra. Próximo ao mar em uma faixa de aproximadamente 3,5 km da linha de costa há presença de Dunas Fixas, responsáveis pela maior parte das áreas de APP, e Eolianitos.

Tabela 17 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Itapipoca

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	614,93	38,09
Média	442,53	27,41
Baixa	48,69	3,02
Muito Baixa	265,04	16,42
APP	243,13	15,06
<b>Total</b>	<b>1.614,32</b>	<b>100%</b>



Na porção Nordeste do município de encontra-se a Área de Proteção Ambiental estadual do Estuário Rio Mundaú. É uma unidade de conservação do tipo sustentável.

### 3.10. Município de Trairi

O município de Trairi (Figura 15) possui 928,71 Km<sup>2</sup> de área sendo que 36% de seu território apresenta Alta e 38% Média Potencialidade de Uso. 15% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 6% Muito Baixa e 4% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 18).

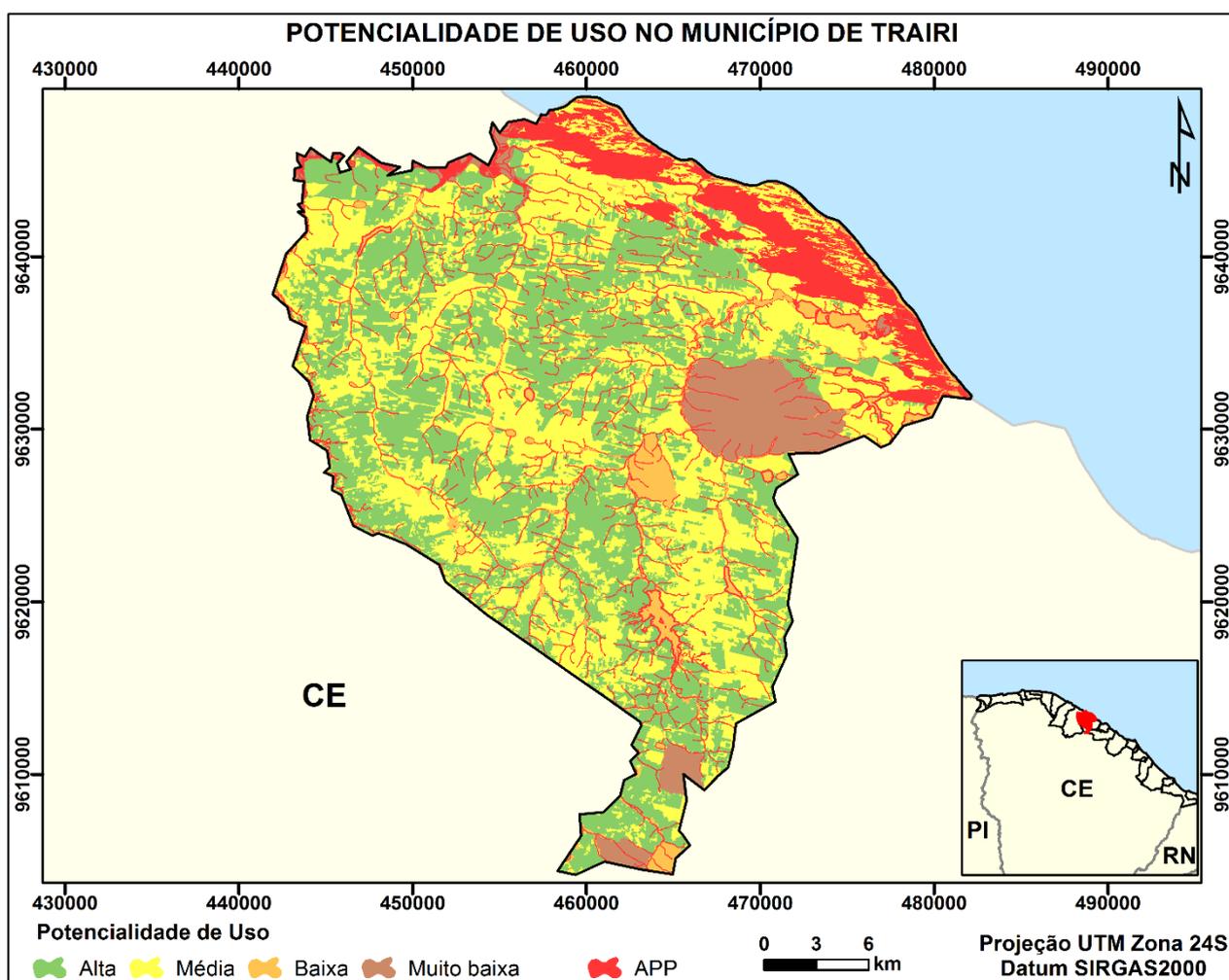


Figura 15 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Trairi

Trairi apresenta campo de dunas composto por Dunas Fixas, responsáveis pela maior área de restrição legal, Eolianitos, Superfície de Deflação Ativa e Estabilizada por toda extensão na faixa de 2 a 5 Km da faixa costeira. Há também um trecho de Morro Elevado categorizado com Muito Baixa potencialidade de uso, devendo assim se ter atenção ao seu manejo para evitar o risco de deslizamento de terra.

Tabela 18 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Trairi

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	342,20	36,85
Média	353,20	38,03
Baixa	37,10	4,00
Muito Baixa	55,87	6,02
APP	140,33	15,11
<b>Total</b>	<b>928,71</b>	<b>100%</b>

Na porção Noroeste do município de encontra-se a Área de Proteção Ambiental Estadual do Estuário Rio Mundaú. É uma unidade de conservação do tipo sustentável. Na porção Nordeste há pequenos trechos da Área de Proteção Ambiental das Dunas da Lagoinha, uma unidade de uso sustentável da esfera estadual.

### 3.11. Município de Paraipaba

O município de Paraipaba (Figura 16) possui 301,96 Km<sup>2</sup> de área sendo que 31% de seu território apresenta Alta e 44% Média Potencialidade de Uso. 11% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 1% Muito Baixa e 10% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 19).

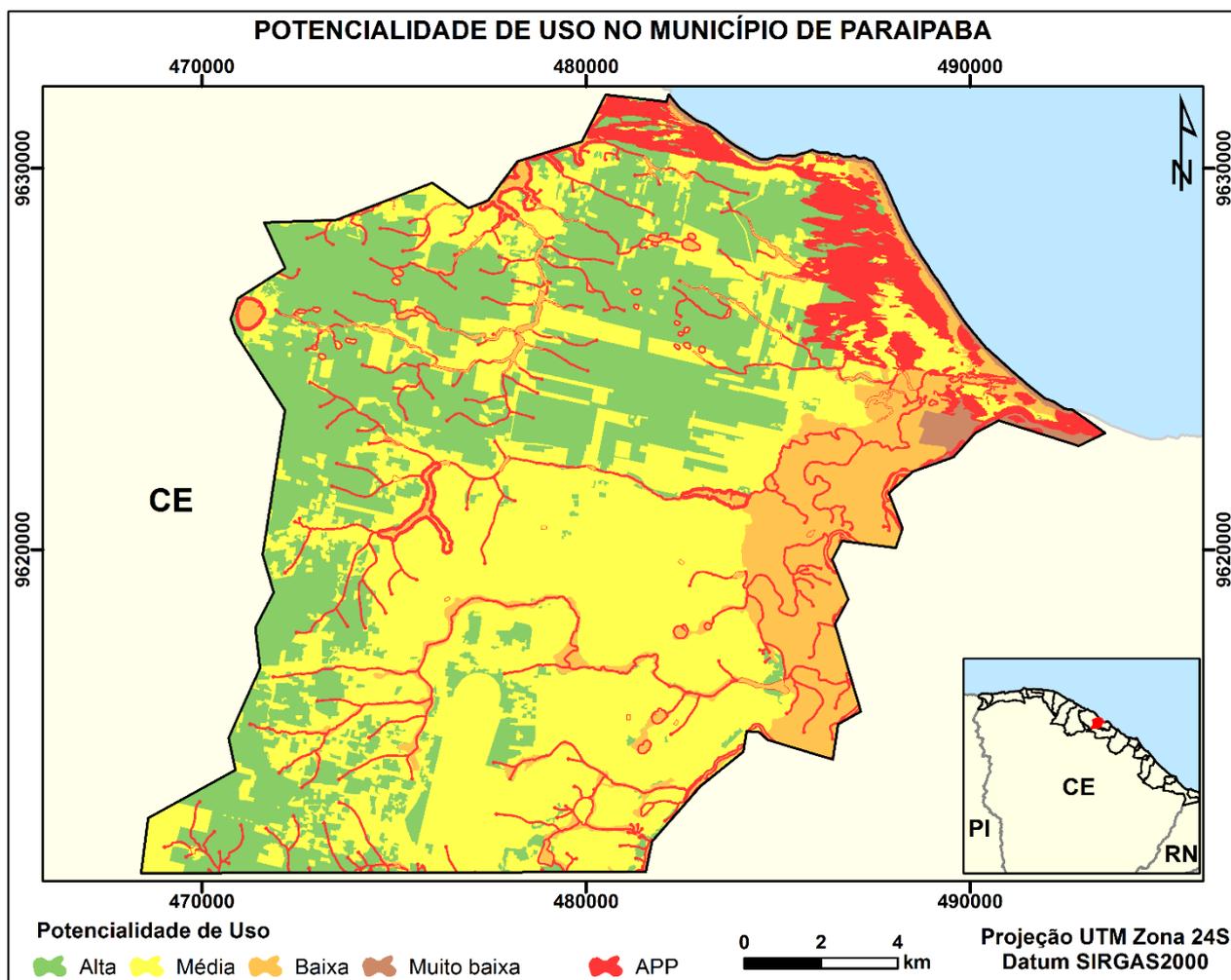


Figura 16 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Paraipaba

O município apresenta um campo de dunas composto por Dunas Fixas definidas como APP, algumas porções de Eolianitos. Há também uma porção considerável da Planície Fluviolacustre do Rio Curu apresentando Baixa potencialidade de uso.

Tabela 19 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Paraipaba

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	95,79	31,72
Média	134,17	44,43
Baixa	32,34	10,71
Muito Baixa	3,46	1,15
APP	36,19	11,99
<b>Total</b>	<b>301,96</b>	<b>100%</b>

Paraipaba possui trechos de duas APAs em seu território. A APA das Dunas da Lagoinha ao Norte e a APA do Estuário do Rio Curu ao Leste, ambas de uso sustentável e da esfera estadual.

### 3.12. Município de Paracuru

O município de Paracuru (Figura 17) possui 304,10 Km<sup>2</sup> de área sendo que 42% de seu território apresenta Alta e 35% Média Potencialidade de Uso. 16% de seu território apresenta restrição legal ao uso, quase 1% Muito Baixa e 5% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 20).

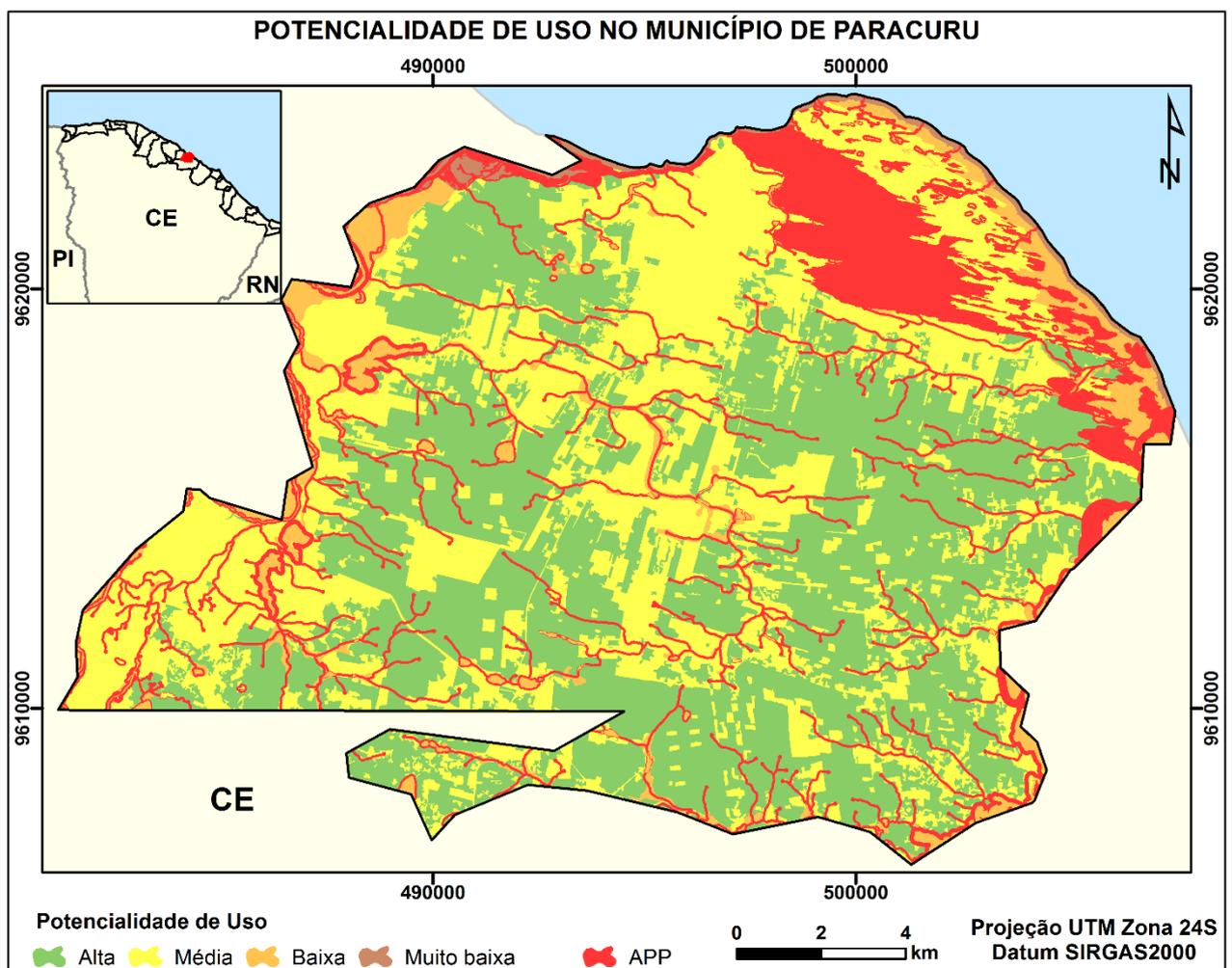


Figura 17 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Paracuru

Paracuru apresenta um campo de dunas que se estende por uma faixa de 5 km a partir da linha de costa. É composta por uma série de Dunas Móveis e Superfície de Deflação Estabilizada. Há ainda no município áreas de APP referente as Planícies Fluviolacustres do Rio Curu e Rio São Gonçalo.

Tabela 20 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Paracuru

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	128,71	42,32
Média	107,90	35,48
Baixa	15,64	5,14
Muito Baixa	3,03	1,00
APP	48,83	16,06
<b>Total</b>	<b>304,10</b>	<b>100%</b>

Em Paracuru está a APA do Estuário do Rio Curu de uso sustentável da esfera estadual e a APA das Dunas de Paracuru, de uso sustentável da esfera estadual.

### 3.13. Município de São Gonçalo do Amarante

O município de São Gonçalo do Amarante (Figura 18) possui 833,58 Km<sup>2</sup> de área sendo que 51% de seu território apresenta Alta e 26% Média Potencialidade de Uso. 15% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 0,30% Muito Baixa e 7% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 21).

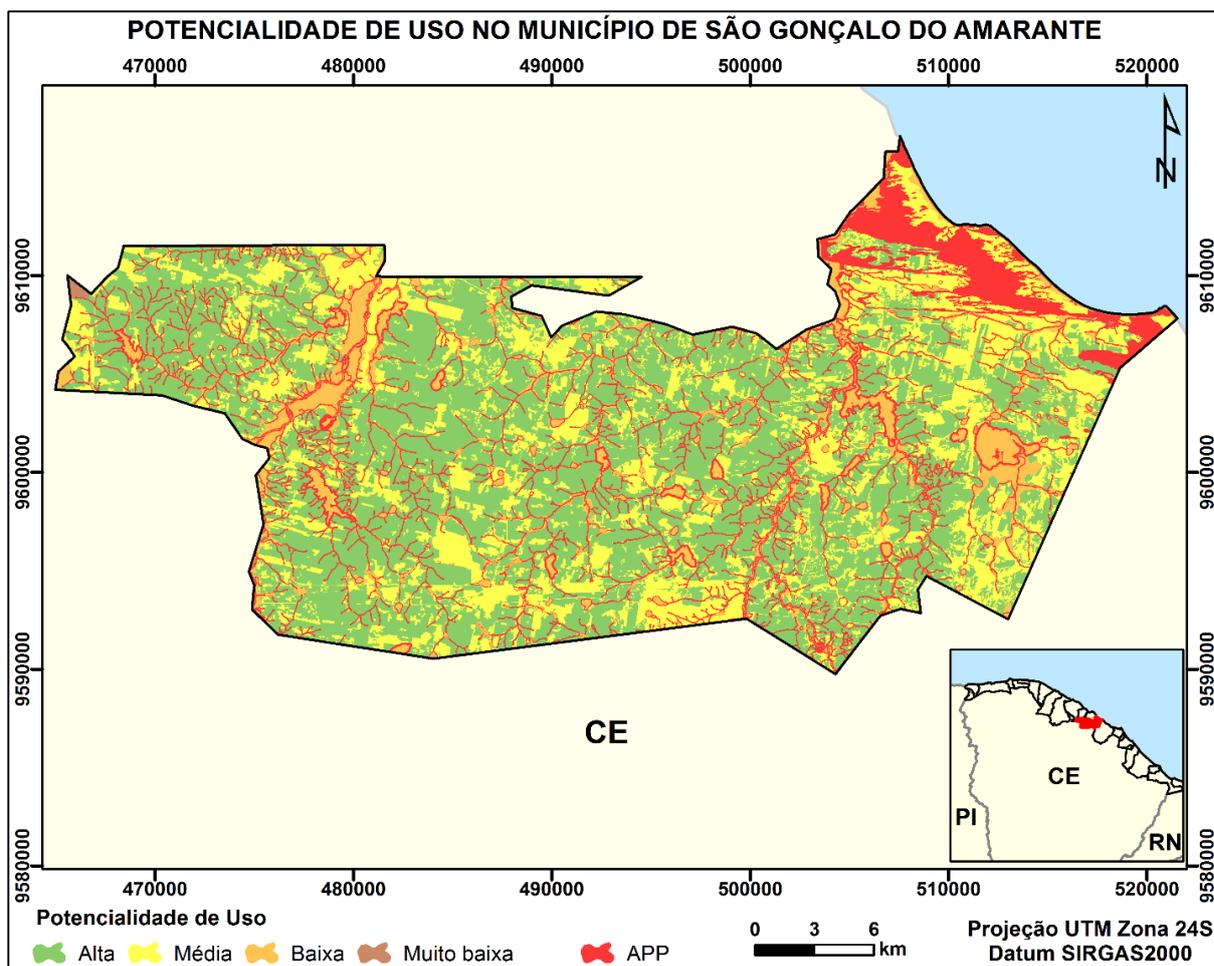


Figura 18 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de São Gonçalo do Amarante

O município apresenta campo de dunas se estendendo em uma faixa até a 3 Km a partir da linha de costa, composto por Dunas Móveis, Superfície de Deflação Ativa e Estabilizada e algumas Dunas Fixas.

Tabela 21 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de São Gonçalo do Amarante

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	425,70	51,07
Média	217,21	26,06
Baixa	61,08	7,33
Muito Baixa	2,50	0,30
APP	127,10	15,25
<b>Total</b>	<b>833,58</b>	<b>100%</b>

No município de São Gonçalo do Amarante há a APA do Pecém, de uso sustentável e esfera estadual e a Estação Ecológica do Pecém, área estadual de proteção integral e parte de sua Zona de Amortecimento. Na esfera municipal há o Jardim Botânico de São Gonçalo.

### 3.14. Município de Caucaia

O município de Caucaia (Figura 19) possui 1.228,30 Km<sup>2</sup> de área sendo que 30% de seu território apresenta Alta e 29% Média Potencialidade de Uso. 18% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 12% Muito Baixa e 10% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 22).

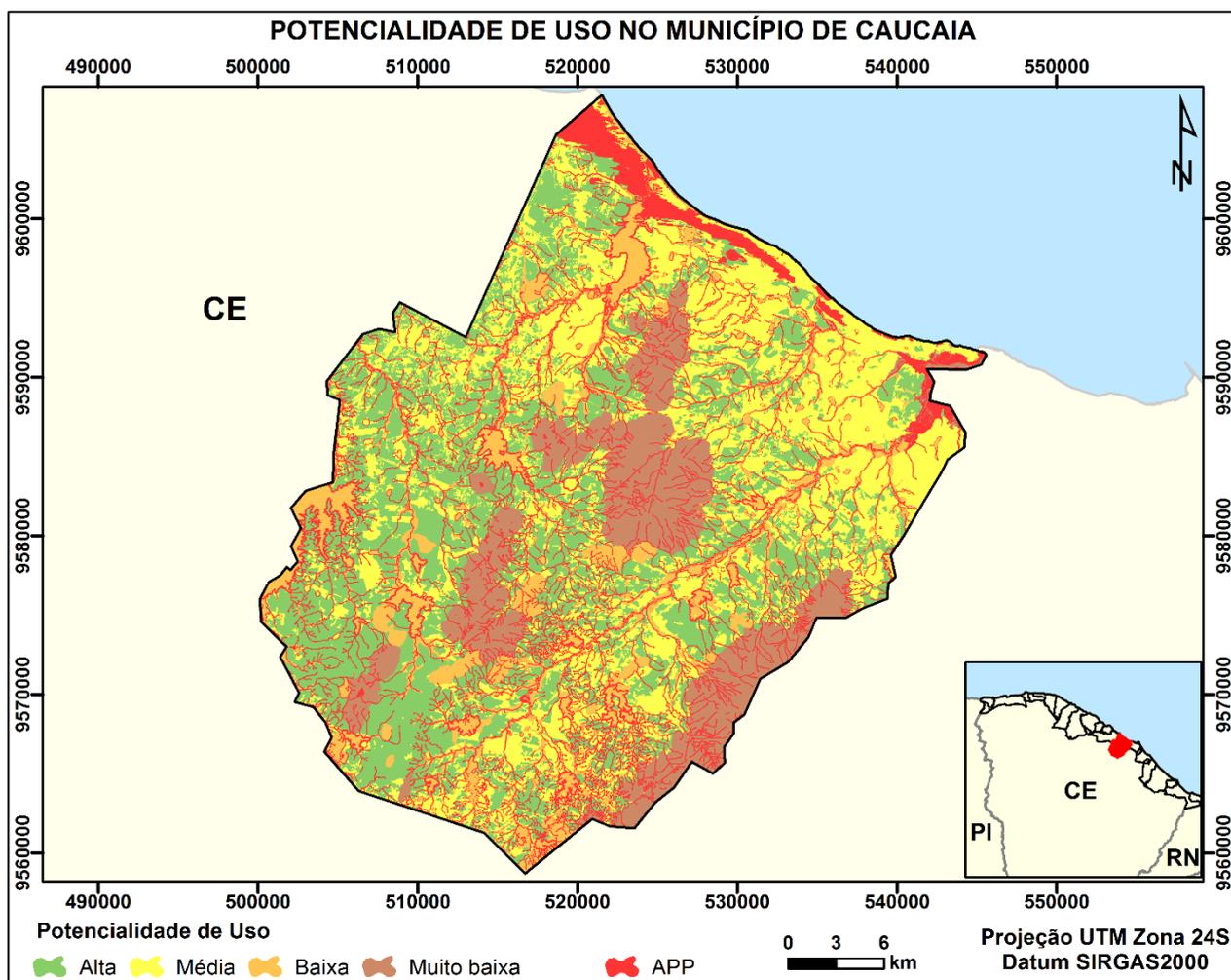


Figura 19 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Caucaia

O município de Caucaia apresenta áreas de Morros Elevados e Serras que apresentam Muito Baixa potencialidade de uso em sua parte central e sudeste. Em sua porção Norte há um campo de dunas composto por Dunas Móveis, Fixas, Superfície de Deflação Estabilizada e alguns pequenos Eolianitos. Já na porção Nordeste ocorrem *Beachrocks* por toda linha costeira, algumas Dunas Fixas de baixa amplitude e áreas de Vegetação de Mangue associadas ao Rio Ceará.

Tabela 22 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Caucaia

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	376,04	30,62
Média	358,16	29,16
Baixa	123,55	10,06
Muito Baixa	148,77	12,11
APP	221,77	18,06
<b>Total</b>	<b>1.228,30</b>	<b>100%</b>

Em Caucaia há a Estação Ecológica do Pecém, de cunho estadual com proteção integral. Associada a ela há também a Zona de Amortecimento. Conectada as duas há a APA do Lagamar do Cauipe de uso sustentável e esfera estadual. No lado Leste do município há o Parque Botânico do Ceará de proteção integral e consolidação estadual conectado a APA do Estuário do Rio Ceará, de uso sustentável e esfera estadual. Caucaia também possui os limites da Área de Proteção Ambiental de Maranguape, de uso sustentável e consolidação municipal.

### 3.15. Município de Fortaleza

O município de Fortaleza (Figura 20) possui 316,17 Km<sup>2</sup> de área sendo que apenas 1% de seu território apresenta Alta e 74% Média Potencialidade de Uso. 15% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 2% Muito Baixa e 5% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 23).

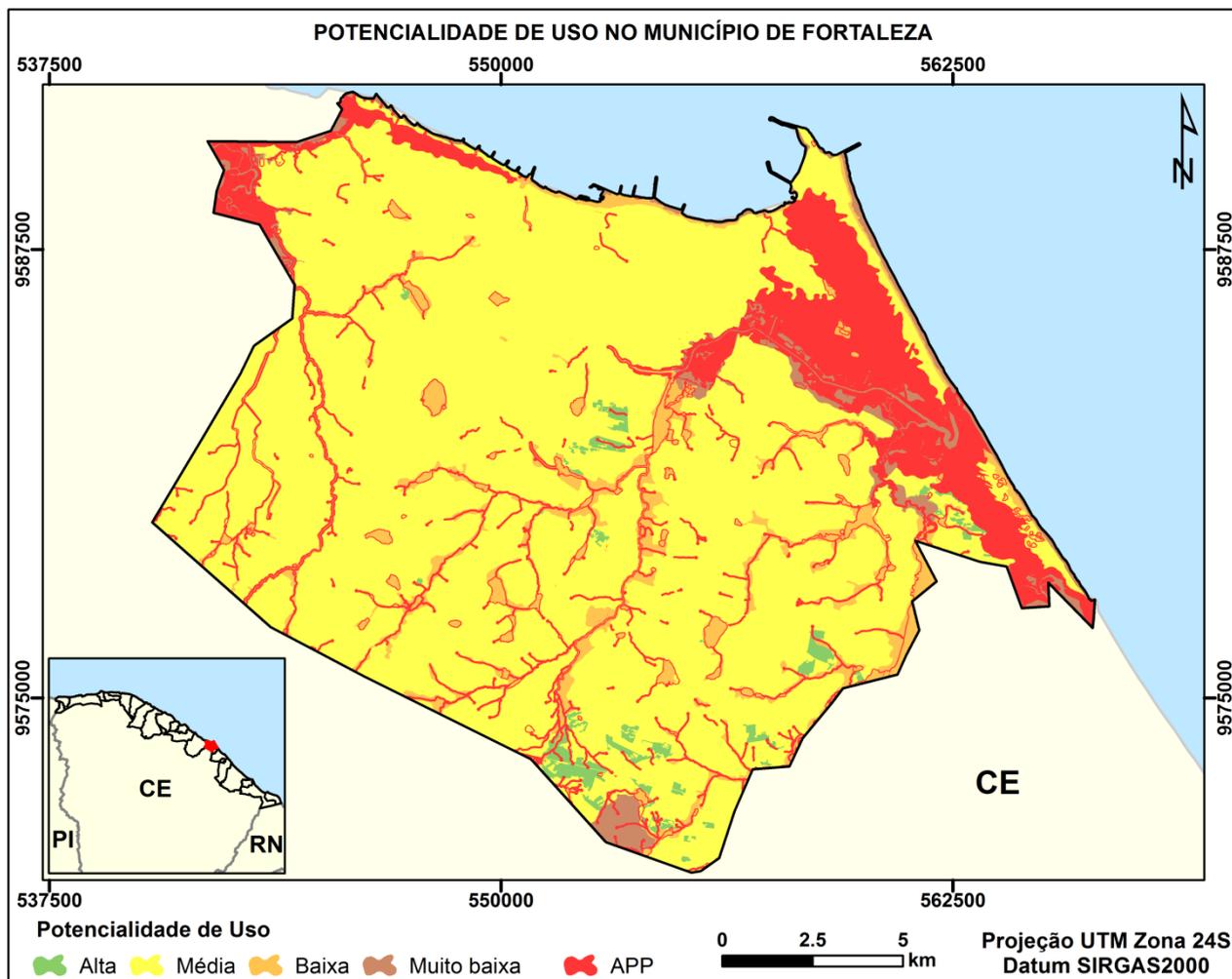


Figura 20 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Fortaleza.

O município de Fortaleza apresenta 74,37% de seu território com Média potencialidade de uso, sendo que grande parte desse percentual são áreas de Tabuleiro Pré-Litorâneo sem cobertura vegetal. Em sua porção Leste há uma grande quantidade de Dunas Fixas próximas a Planície Fluviomarinha do Rio Cocó onde há predomínio da Vegetação de Mangue, ambas áreas definidas como APP, sendo essa porção responsável por grande parte do percentual de 15,72% de restrição legal do município.

Tabela 23 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Fortaleza

Potencialidade	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	4,20	1,33
Média	235,13	74,37
Baixa	18,29	5,78
Muito baixa	8,85	2,80
APP	49,71	15,72
<b>Total</b>	<b>316,17</b>	<b>100</b>

Fortaleza possui o Parque Ecológico do Rio Cocó, de esfera estadual e proteção integral. Há também o Parque Natural das Dunas da Sabiaguaba, de proteção integral e esfera municipal, associado com uma área maior da APA da Sabiaguaba, de uso sustentável e esfera municipal. Sobrepondo em partes a APA da Sabiaguaba há a APA do Rio Pacoti, de uso sustentável e esfera estadual. Há também duas Áreas de Relevante Interesse Ecológico, a ARIE Dunas do Cocó e a ARIE do Sitio Curió. Ambas de uso sustentável, porém a primeira da esfera municipal e a segunda da esfera estadual. Também foi delimitado o Parque Ecológico da Lagoa da Maraponga, de esfera municipal.

### 3.16. Município de Eusébio

O município de Eusébio (Figura 21) possui 76,91 Km<sup>2</sup> de área sendo que 18,28% de seu território apresenta Alta e 61,79% Média Potencialidade de Uso. 7,77% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 0,5% Muito Baixa e 11,66% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 24).

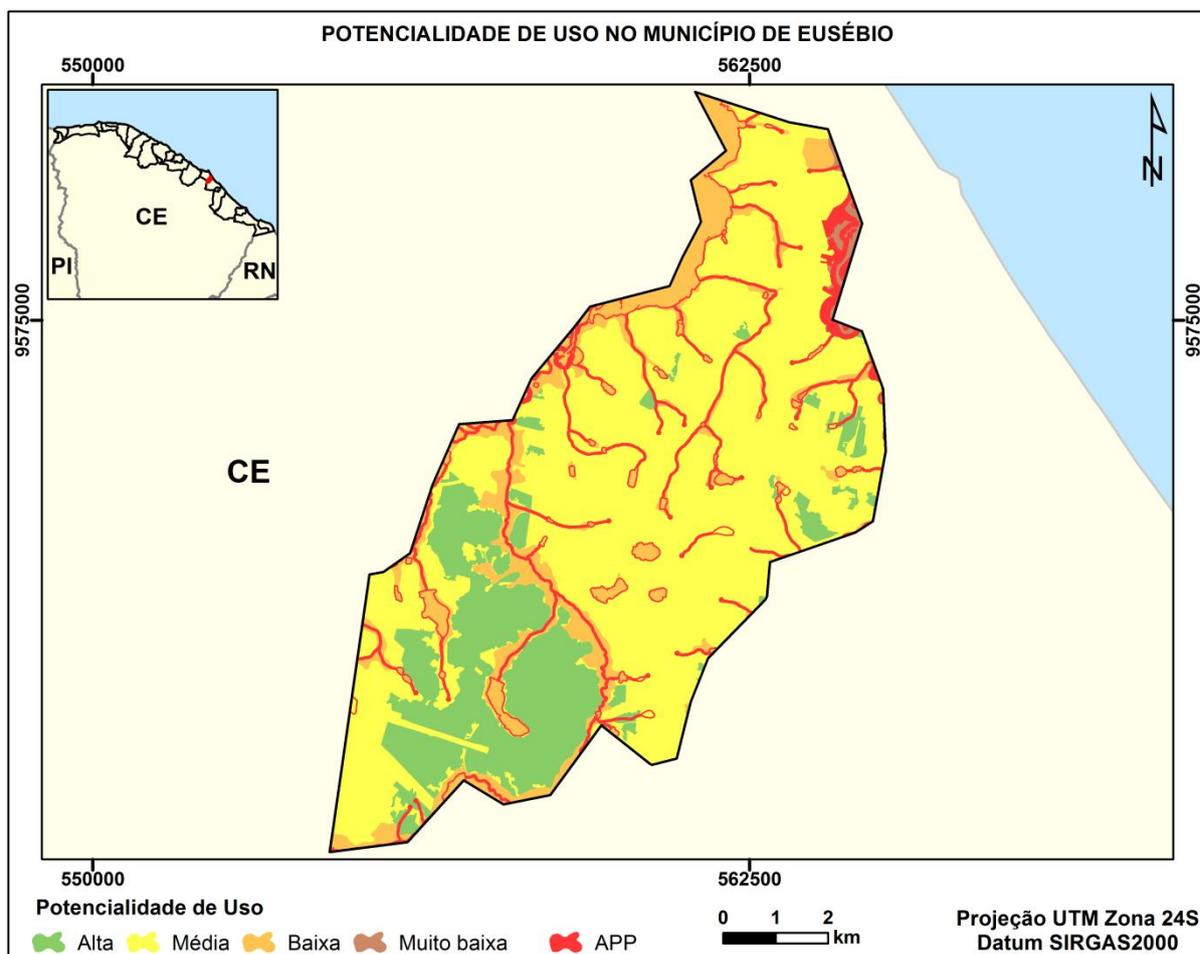


Figura 21 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Eusébio

Eusébio apresenta 80% de área com Alta e Média potencialidade de uso devido ao predomínio de Tabuleiro Pré-litorâneo em seu território. O município não está conectado ao mar, porém há um trecho da Planície Fluvio-marinha do Rio Pacoti com áreas de Vegetação de Mangue. Há também a Planície Fluvio-lacustre do Riacho Coaçu com Baixa potencialidade de uso.

Tabela 24 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Eusébio

Potencialidade	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	14,06	18,28
Média	47,52	61,79
Baixa	8,97	11,66
Muito baixa	0,38	0,50
APP	5,98	7,77
<b>Total</b>	<b>76,91</b>	<b>100</b>



Em Eusébio localiza-se a APA do Rio Pacoti de uso sustentável e esfera estadual e no limite com o município de Fortaleza há pequenas áreas da APA da Sabiaguaba

### 3.17. Município de Aquiraz

O município de Aquiraz (Figura 22) possui 484,26 Km<sup>2</sup> de área sendo que 25% de seu território apresenta Alta e 48% Média Potencialidade de Uso. 16% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 1% Muito Baixa e quase 8% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 25).

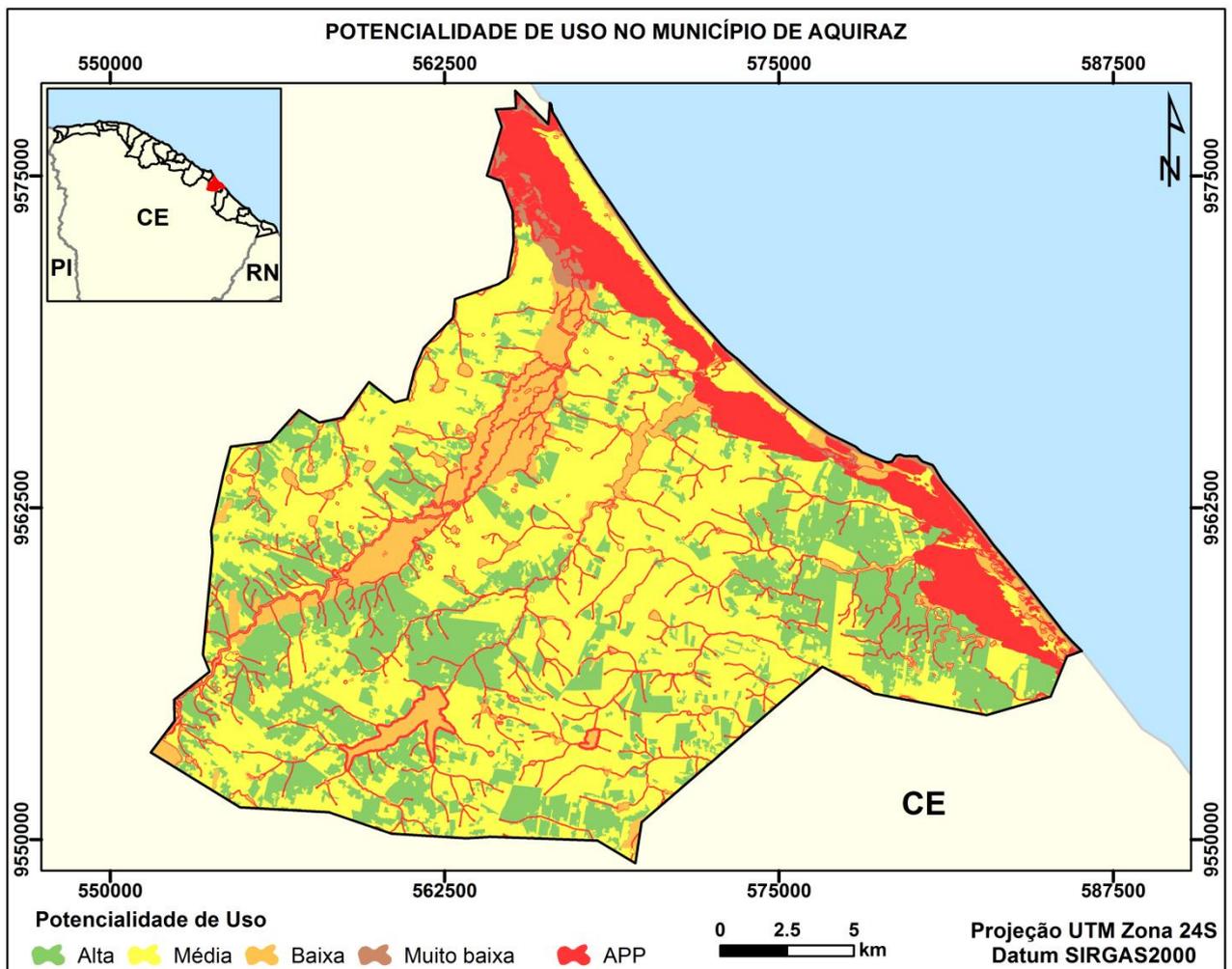


Figura 22 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Aquiraz

Aquiraz possui dois campos de dunas compostos em grande parte por Dunas Fixas e muitas áreas de APP. Os campos de dunas se estendem a partir da linha de costa por 2,5 a 3,5 km no sentido Sudoeste. A Planície Fluvio-marinha do Rio Pacoti apresenta Vegetação de Mangue em sua extensão mais próxima ao mar e Baixa potencialidade de uso em sua porção Fluvio-lacustre, bem como na Planície Fluvio-lacustre do Rio Catu.

Tabela 25 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Aquiraz

Potencialidade	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	124,43	25,70
Média	233,02	48,12
Baixa	38,62	7,98
Muito baixa	7,12	1,47
APP	81,07	16,74
<b>Total</b>	<b>484,26</b>	<b>100</b>

Em Aquiraz tem-se a APA do Rio Pacoti de uso sustentável e esfera estadual e os Corredores Ecológicos do Rio Pacoti delimitados pela esfera estadual. No município há também a Reserva Extrativista do Batoque de uso sustentável e delimitação federal. Em seu limite com o município de Cascavel pequenos trechos da APA do Balbino, de uso sustentável e consolidação municipal.

### 3.18. Município de Pindoretama

O município de Pindoretama (Figura 23) possui 72,72 Km<sup>2</sup> de área sendo que 19% de seu território apresenta Alta e 70% Média Potencialidade de Uso. Quase 6% de seu território apresenta restrição legal ao uso e 4% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 26).

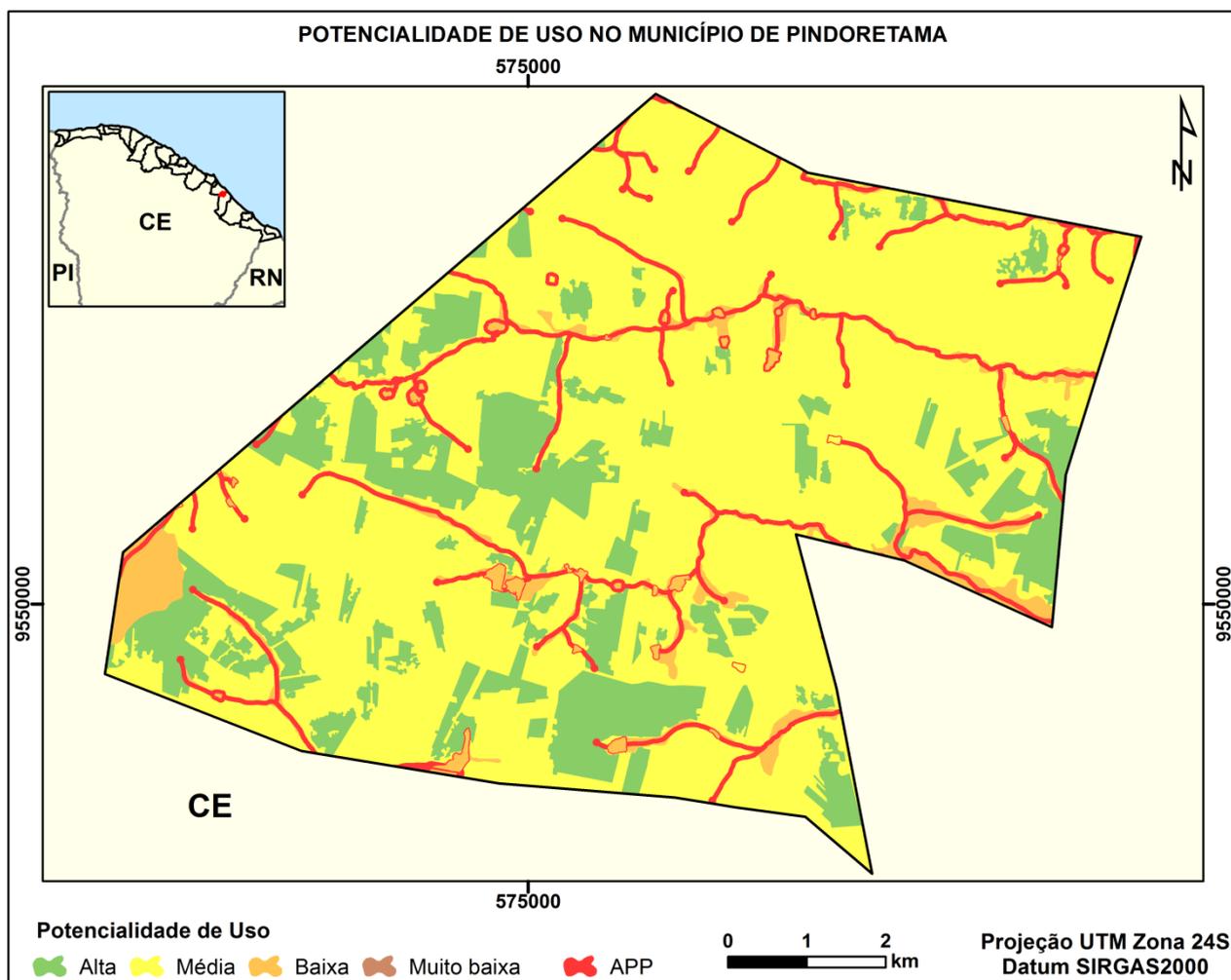


Figura 23 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Pindoretama.

Pindoretama não possui conexão com o mar, e sua área é predominantemente de Tabuleiro Pré-litorâneo de Média potencialidade ao uso. As áreas de restrição legal estão associadas as Planícies existentes em seu território.

Tabela 26 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Pindoretama.

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	13,85	19,04
Média	51,50	70,82
Baixa	3,02	4,15
APP	4,35	5,99
<b>Total</b>	<b>72,72</b>	<b>100</b>



### 3.19. Município de Cascavel

O município de Cascavel (Figura 24) possui 839,3 Km<sup>2</sup> de área sendo que 29% de seu território apresenta Alta e 48% Média Potencialidade de Uso. 8% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 6% Muito Baixa e 7% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 27).

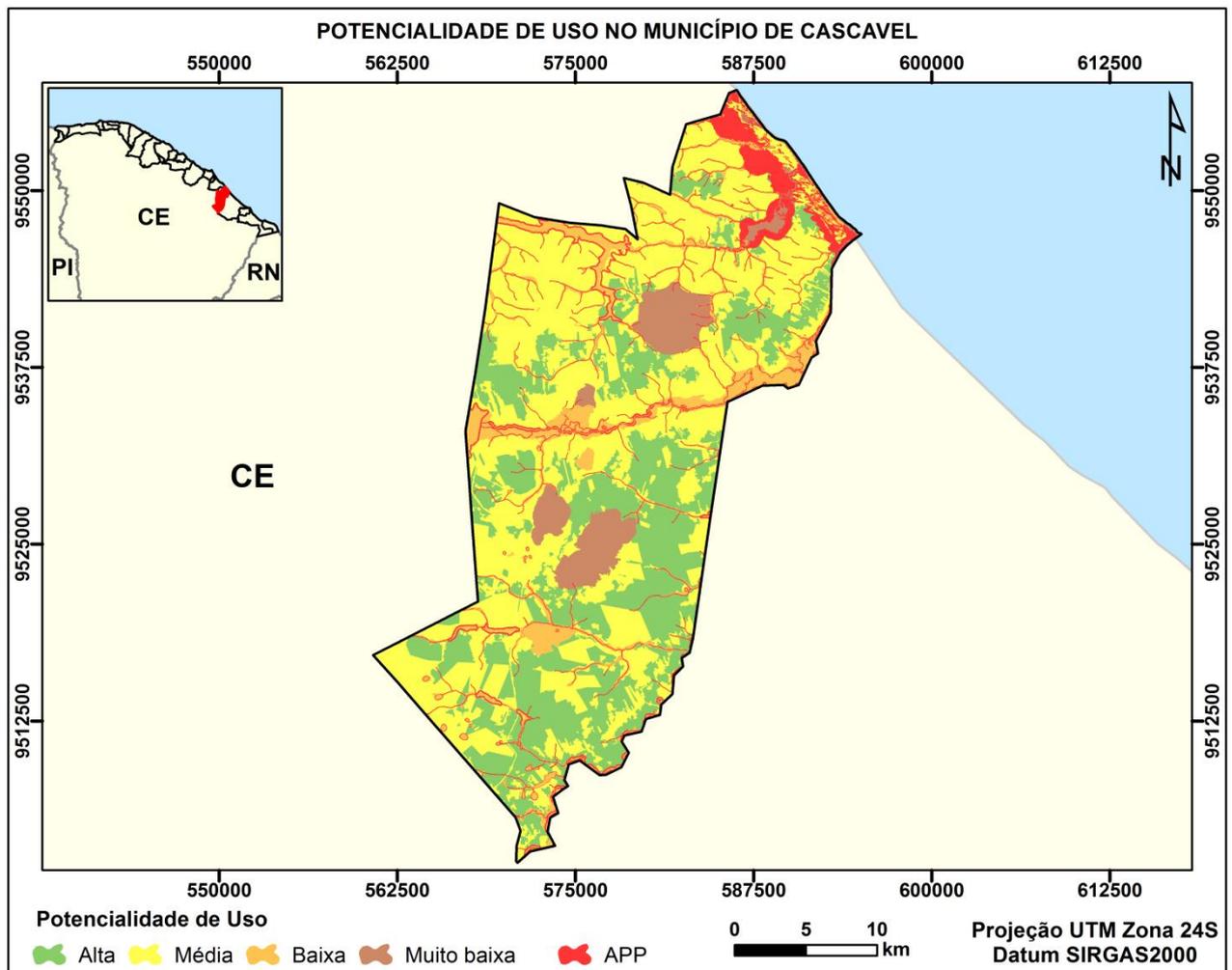


Figura 24 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Cascavel

O campo de dunas de Cascavel se estende por em média 1,5 km da linha de costa na direção Sudoeste do município. Apresenta Dunas Fixas como áreas de restrição legal e Vegetação de Mangue associada ao Rio Malcozinhado. Ocorrem também Morros Elevados cujo manejo deve

ser efetuado com cuidado levando em conta as áreas de maior declividade. Em seu interior há a Planície Fluviolacustre do Rio Choró que apresenta Baixa potencialidade ao uso.

Tabela 27 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Cascavel

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	247,17	29,45
Média	406,47	48,43
Baixa	65,68	7,83
Muito Baixa	52,71	6,28
APP	67,26	8,01
<b>Total</b>	<b>839,3</b>	<b>100</b>

Em Cascavel está a APA do Balbino, de uso sustentável e consolidação municipal.

### 3.20. Município de Beberibe

O município de Beberibe (Figura 25) possui 1.618,39 Km<sup>2</sup> de área sendo que 44% de seu território apresenta Alta e 34% Média Potencialidade de Uso. 10% de seu território apresenta restrição legal ao uso, quase 2% Muito Baixa e quase 9% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 28).

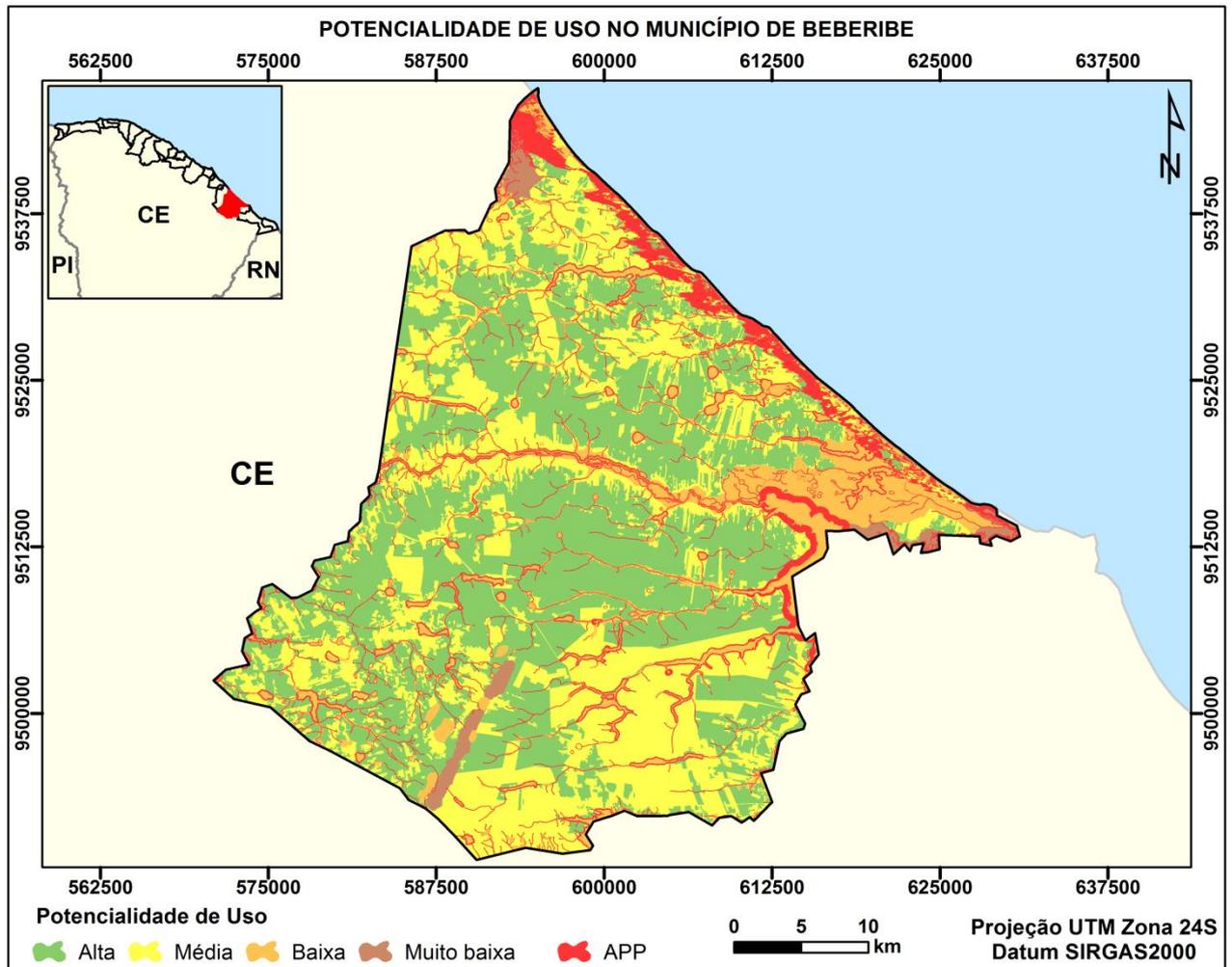


Figura 25 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Beberibe

Beberibe possui por toda a extensão entre a linha de costa e 1,5 a 2,5 km no sentido Sudoeste do continente campos de dunas constituído por muitas Dunas Móveis, Dunas Fixas, Terraços e Superfície de Deflação Ativa e Estabilizada. O município possui grande extensão e apresenta uma grande área de Terraço próxima a foz do Rio Pirangi. A Planície Fluvio-marinha do Rio Pirangi se caracteriza por apresentar Muito Baixa potencialidade de uso, enquanto sua porção Fluvio-lacustre apresenta Baixa potencialidade de uso.



Tabela 28 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Beberibe

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	714,24	44,13
Média	556,05	34,36
Baixa	144,52	8,93
Muito Baixa	31,73	1,96
APP	171,86	10,62
<b>Total</b>	<b>1618,39</b>	<b>100</b>

Em Beberibe há o Monumento Natural Falésias de Beberibe, área de proteção integral e consolidação estadual. A APA da Lagoa do Uruaú, de uso sustentável e consolidação estadual e a Reserva Extrativista Prainha do Canto Verde, área de uso sustentável decretada pela esfera federal.

### 3.21. Município de Fortim

O município de Fortim (Figura 26) possui 279,99 Km<sup>2</sup> de área sendo que 40% de seu território apresenta Alta e 37% Média Potencialidade de Uso. 12% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 4% Muito Baixa e 5% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 29).

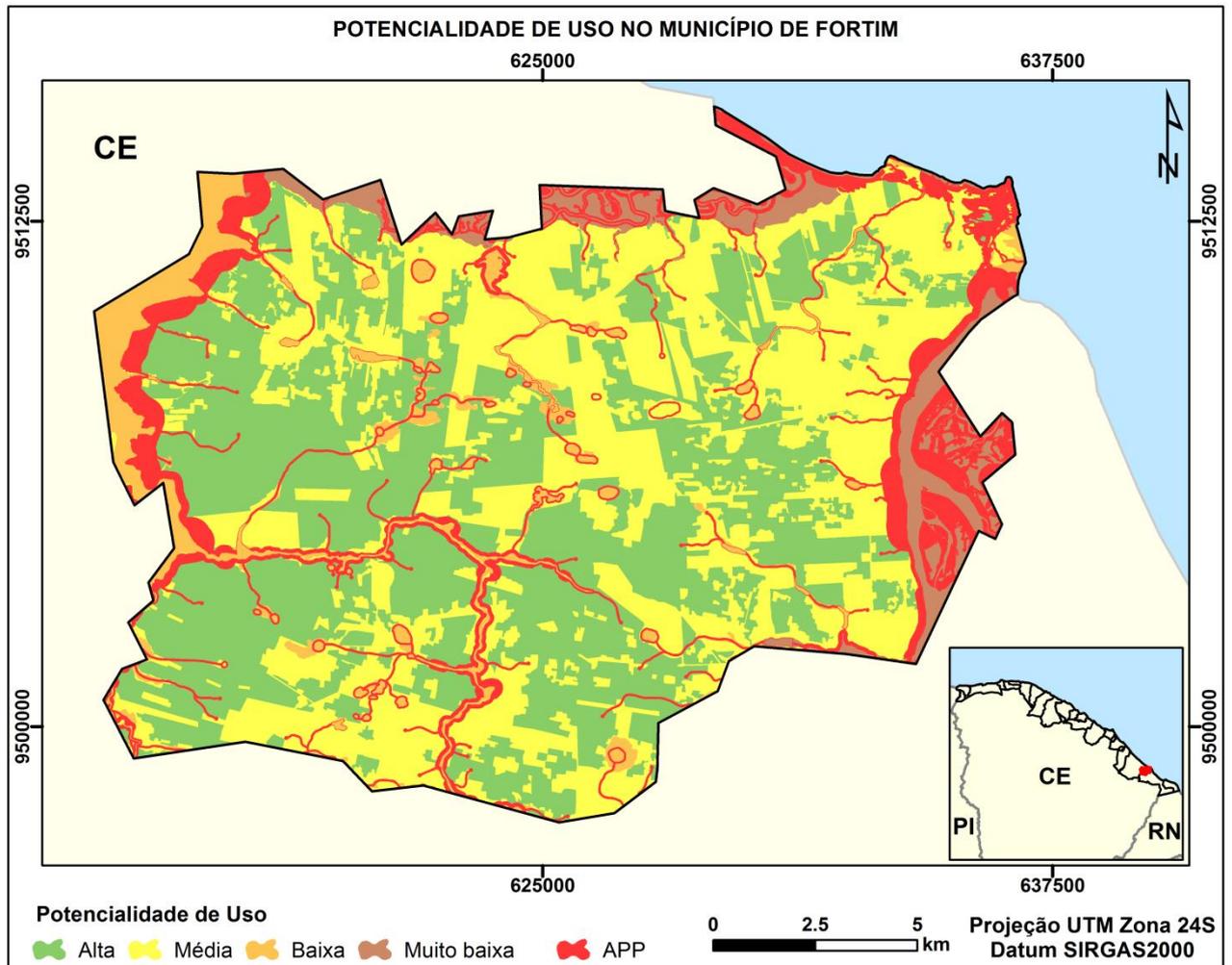


Figura 26 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Fortim

O município de Fortim possui campo de dunas entre os Rios Pirangi e Jaguaribe. Sua constituição é predominantemente de Dunas Fixas de baixa altitude sobre Tabuleiros Pré-litorâneos. No lado Oeste, próximo a foz do Rio Jaguaribe, há uma área constituída por Superfície de Deflação Ativa e Estabilizada, sendo que neste trecho o Tabuleiro Pré-litorâneo já foi rebaixado. Associado a Planície Fluvio-marinha do Rio Jaguaribe ocorrem também trechos de Vegetação de Mangue, tendo seu uso classificado como APP.

Tabela 29 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Fortim

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	113,53	40,55
Média	104,27	37,24
Baixa	15,22	5,44
Muito Baixa	12,07	4,31
APP	34,90	12,47
<b>Total</b>	<b>278,99</b>	<b>100</b>

Em Fortim há porções da APA de Canoa Quebrada, área de uso sustentável da esfera municipal.

### 3.22. Município de Aracati

O município de Aracati (Figura 27) possui 1.231,81 Km<sup>2</sup> de área sendo que quase 42% de seu território apresenta Alta e 34% Média Potencialidade de Uso. 10% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 7% Muito Baixa e 5% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 30).

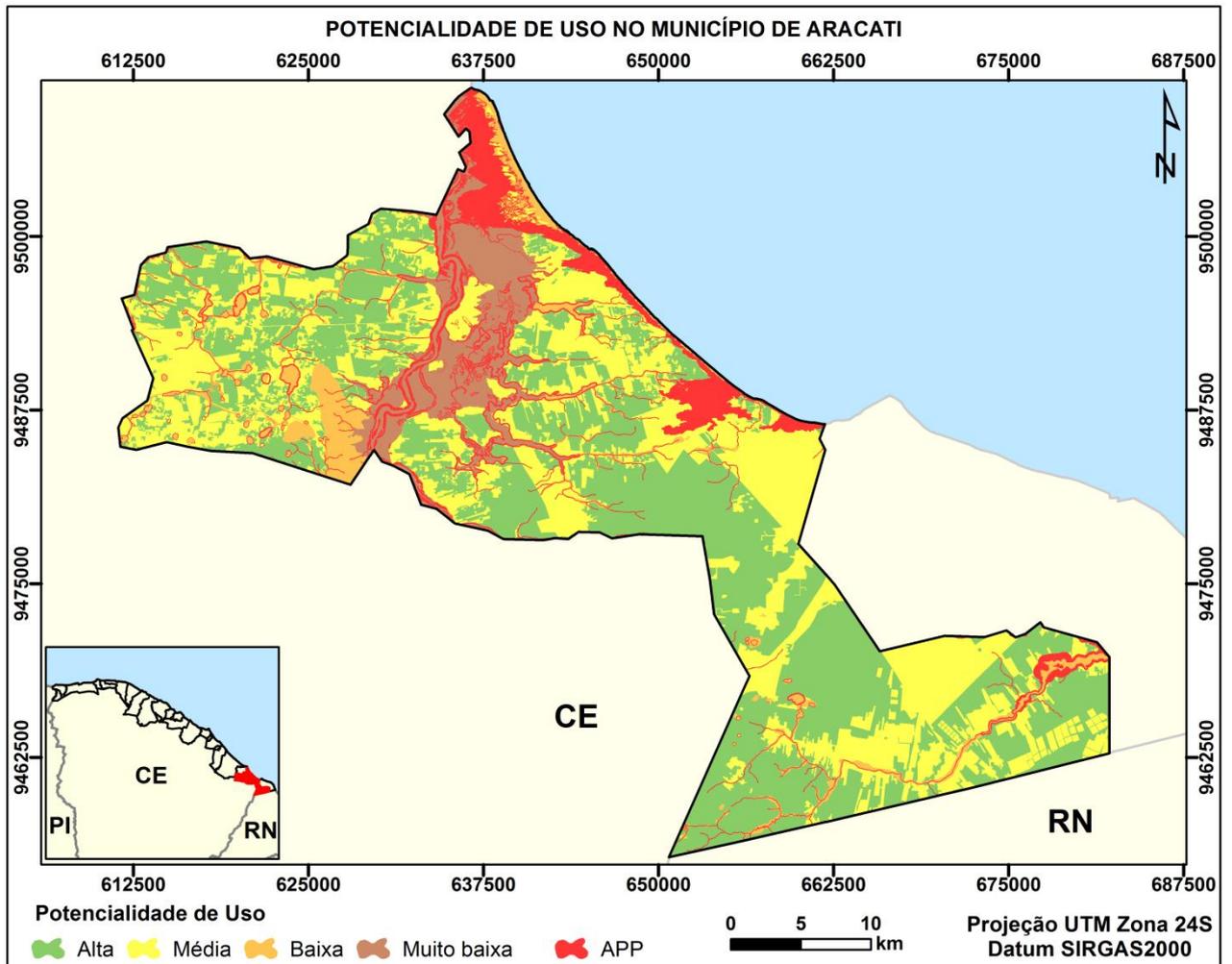


Figura 27 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Aracati

Aracati possui em seu campo de dunas uma extensa área de Dunas Móveis na margem Leste da foz do Rio Jaguaribe, chegando a 5 km de distância da faixa de costa. Esta área de Dunas Móveis apresenta Muito Baixa potencialidade de uso. Somada a esta área há a Planície Fluvio-marinha do Rio Jaguaribe também com Muito Baixa potencialidade de uso. Partindo deste ponto em direção ao Leste, o campo de dunas apresenta em geral 1,5 km de extensão entre a linha de costa e o continente. Mais a Leste há falésias associadas ao Tabuleiro Pré-litorâneo, com presença de Dunas Fixas sobre estes Tabuleiros.

Tabela 30 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Aracati

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	528,79	42,93
Média	418,82	34,00
Baixa	61,68	5,01
Muito Baixa	93,92	7,62
APP	128,60	10,44
<b>Total</b>	<b>1231,81</b>	<b>100</b>

Em Aracati está localizada a APA de Canoa Quebrada, de uso sustentável e esfera municipal. Conectada a ela está a ARIE do Estevão, de uso sustentável e também da esfera municipal. Há ainda a RPPN Ilha Encantada, de uso sustentável e esfera federal.

### 3.23. Município de Icapuí

O município de Icapuí (Figura 28) possui 431,22 Km<sup>2</sup> de área sendo que 17% de seu território apresenta Alta e 38% Média Potencialidade de Uso. 35% de seu território apresenta restrição legal ao uso, 3% Muito Baixa e 5% Baixa Potencialidade de Uso (Tabela 31).

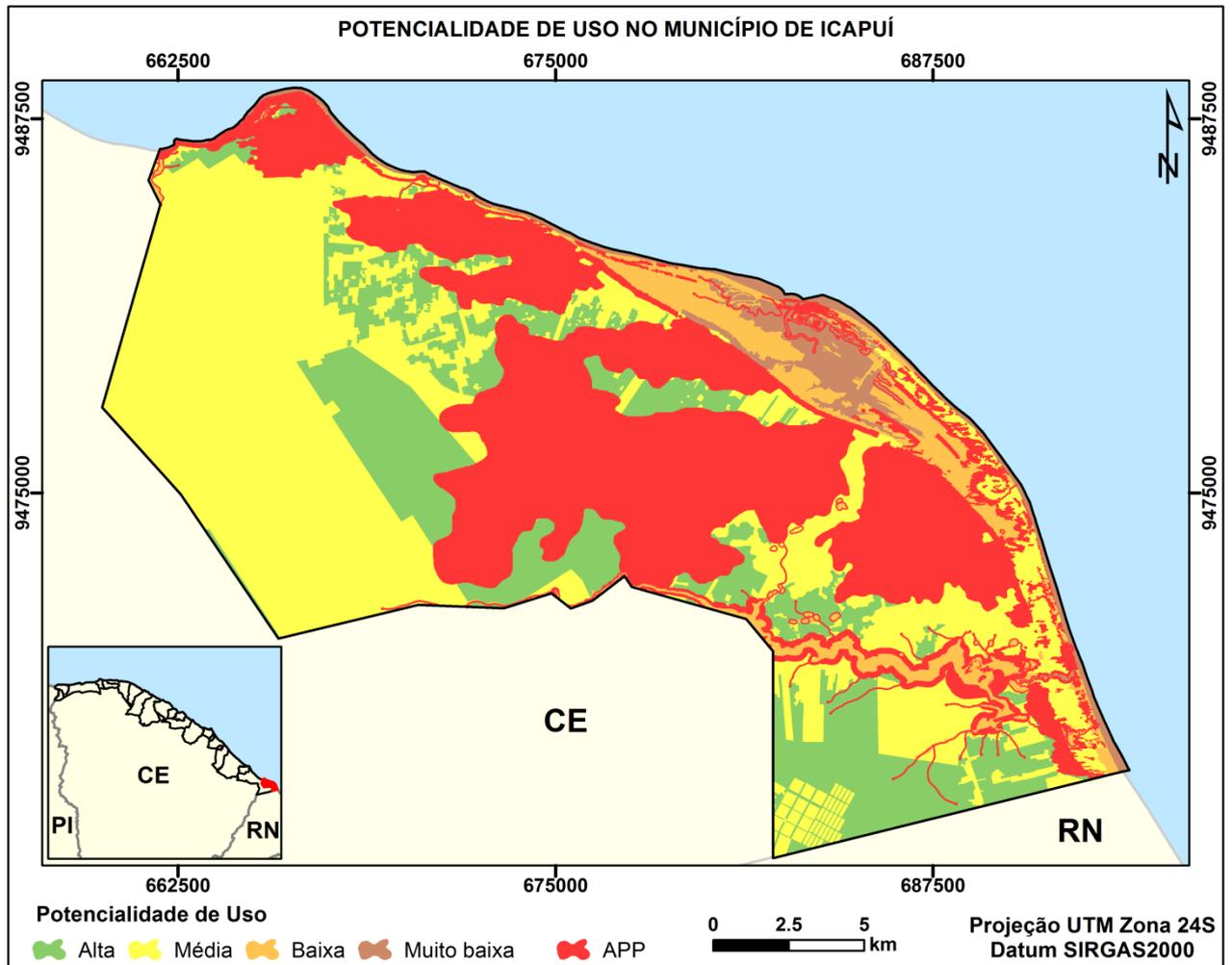


Figura 28 – Mapeamento de Potencialidade de Uso do município de Icapuí

Icapuí é caracterizado por apresentar um extenso Terraço Marinho próximo a linha de costa. Neste Terraço há a ocorrência de algumas Dunas Fixas, Superfície de Deflação Estabilizada e uma grande Planície Lagunar com Muito Baixa potencialidade de uso. No trecho de maior altitude há grande ocorrência de Dunas Fixas, responsáveis por grande parte do percentual de 35% de APP. Em sua porção Sudeste há uma grande Planície Fluvio-lacustre com Baixa potencialidade de uso e suas margens delimitadas como APP.



Tabela 31 – Distribuição Percentual das Potencialidades de uso para o município de Icapuí

Potencialidade	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alta	75,25	17,45
Média	164,47	38,14
Baixa	22,38	5,19
Muito Baixa	15,59	3,61
APP	153,55	35,61
<b>Total</b>	<b>431,22</b>	<b>100</b>

Icapuí possui duas APAs, ambas municipais e de uso sustentável. A APA do Manguezal da Barra Grande e APA da Praia de Ponta Grossa.

### 3.24. Avaliações gerais

Os municípios, de maneira geral, apresentaram valores médios de 70% de seu território oscilando entre Média e Alta Potencialidade de Uso, sendo estas áreas associadas em geral a Superfície de Aplainamento e o Tabuleiro Pré-litorâneo. Todo tipo de ocupação antrópica causa impacto no meio natural, e as áreas de Média e Alta Potencialidade de Uso são as áreas onde a ocupação humana teria menor interferência nas dinâmicas naturais.

Houve variação de 10 a 20% de áreas com Baixa a Muito Baixa Potencialidade de Uso, ou seja, áreas de dinâmica mais intensa como as Planícies Fluviomarina, Fluviolacustres e as unidades associadas ao ambiente eólico como as Dunas e as Superfícies de Deflação. Nestes locais as intervenções humanas podem ocasionar maiores problemas, tanto ao meio ambiente quanto às comunidades que por lá se instalarem, devendo-se assim evitar as ocupações destes locais, ou estabelecer usos de baixo impacto.

Encontram-se também percentuais médios de 5 a 15% de áreas com restrições legais. São áreas protegidas por legislação Federal ou Estadual não podendo ser ocupadas por serem definidas como Áreas de Preservação Permanente.

Em vias gerais as maiores porções das áreas que apresentam restrições legais e menores potenciais de uso estão localizadas nas proximidades do mar, em boa parte inseridas em um campo de dunas ou ambiente marinho. Isto se explica devido a maior dinâmica marinha e eólica que ocorre na região e torna o ambiente mais frágil e sensível ao processo de ocupação humana. Esta dinâmica resulta em fenômenos como a brisa marinha e continental, que fazem



parte dos processos eólicos, e o fenômeno das marés, que ocorre nas áreas de menor altitude e geram diversos tipos de ecossistemas. Essas áreas de ações de maré estão associadas também as fozes de grandes rios exorréicos. Estes rios depositam uma série de nutrientes tornando a fauna e flora mais rica nestes pontos e apresentem uma fragilidade maior. São essas também as áreas de maior interesse à ocupação devido grande potencial turístico.



#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O mapeamento de Potencialidade de Uso foi realizado com base nos produtos de Unidades Geoambientais, Uso e Cobertura do Solo e Legislação Ambiental e se constitui em um material muito rico em informações e detalhes, bem como um instrumento de grande relevância para o uso do planejamento territorial. Vale destacar a limitação dos insumos e da metodologia utilizada que não possibilita análises diferenciadas para usos específicos como, por exemplo, usos para fins de turismo, recreação, aquicultura, agricultura, entre outros. Apesar disso, trata-se de um material que possibilita o estabelecimento de diretrizes para o zoneamento da faixa costeira do Estado do Ceará, visto que demonstra um panorama geral das potencialidades naturais da área bem como as restrições legais existentes para toda a região.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB' SABER, A. N., (1969) - "Um conceito de geomorfologia serviço das pesquisas sobre o Quaternário" *in*: Geomorfologia Nº18. São Paulo. Instituto de Geografia. USP. p. 1-3.

CASSETI, V. (2005) - Geomorfologia. [S.l.]: Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 2015/2016.

Código Florestal Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S.; AZEVEDO, L.G.; HERNANDEZ FILHO, P.; FLORENZANO, T.G.; DUARTE, V. (1996) - Curso de sensoriamento remoto aplicados ao zoneamento ecológico-econômico [CD-ROM]. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 8 Salvador. Anais. São Paulo: Image Multimídia, 1996. Seção de Comunicações Técnico-Científica.

CHRISTOFOLETTI, A. (1980) – Geomorfologia, Ed. Edgard Blucher.

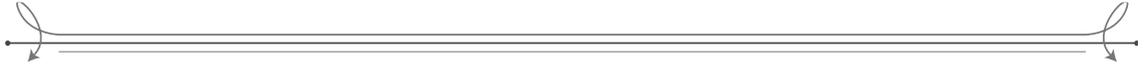
CPRM, (2014) - **Geodiversidade do Estado do Ceará**. – Fortaleza.

FLORENZANO, T. G., (2008) – "Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais". Editora Oficina de Textos, São Paulo.

Lei Estadual do Gerenciamento Costeiro do Estado do Ceará (Lei Estadual nº 13.796/2006)

Resolução COEMA nº 01 de 24 de Fevereiro de 2005 (DOE 16/03/05).

Resolução CONAMA 302/2002, de 20 de Março de 2002.



Resolução CONAMA nº 341, de 25 de Setembro de 2003.

ROSS, J.L.S., (1990) - "Geomorfologia, Ambiente e Planejamento" Contexto, São Paulo

ROSS, J.L.S., (1992) – O Registro Cartográfico dos Fatos Geomórficos e a Questão da Taxonomia do Relevo. São Paulo. In: Revista do Departamento de Geografia. FFLCH, USP.

ROSS, J.L.S., (1994) - Análise empírica da Fragilidade empírica dos Ambientes naturais e antropizados. Revista do Departamento de Geografia da USP. São Paulo. n.8.

ROSS, J.L.S., (2012) - Landforms and Environmental Planning: Potentialities and Fragilities. Revista do Departamento de Geografia da USP. São Paulo. Volume Especial RDG 30 anos.

SOTCHAVA, V.B., (1978) - O estudo de geossistemas. Métodos em questão – 16. São Paulo: Instituto de Geografia – USP.

TRICART, J., (1977) - "Ecodinâmica". Rio de Janeiro: FIBGE, Secretaria de Planejamento da Presidência da República. p. 35-64.



**GOVERNO DO  
ESTADO DO CEARÁ**  
*Secretaria do Meio Ambiente*



SEMACE - Rua Jaime Benévolo, 1400 - Bairro de Fátima | Cep: 60050-155 | Fortaleza - CE - Brasil  
CALL CENTER: (0XX)(85) 3101.5580 | DISK NATUREZA: 0800.275.2233 | Ouvidoria: 3101.5520  
EMAIL: [semace@semace.ce.gov.br](mailto:semace@semace.ce.gov.br)