



## IMPORTÂNCIA DO MONITORAMENTO TÊMPORO-ESPACIAL - ALTERAÇÕES ANTRÓPICAS NO LITORAL SUL NAS PROXIMIDADES DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DO TAIM – RS/BRASIL.

Marilia Silva da Costa<sup>1</sup> & Simone Emiko Sato<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Laboratório de Geomorfologia Costeira, Avenida Itália s/n, Km 8 – Campus Carreiros, Rio Grande-RS, Brasil, CEP: 96200-190, mariliacosta\_bio@hotmail.com.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Ciências Humanas e da Informação, Laboratório de Geomorfologia Costeira, Avenida Itália s/n, Km 8 – Campus Carreiros, Rio Grande-RS, Brasil, CEP: 96200-190, simone.e.sato@gmail.com.

### RESUMO

A Planície Costeira do Extremo Sul abriga uma extensa área de cordões litorâneos, dunas móveis e sésseis, campos de dunas vegetadas, banhados, lagos e lagoas, ambientes que contribuem para a rica biodiversidade, local e migratória, encontrada na região. Porém, este ambiente vem sendo pressionado pelas alterações referentes ao uso antrópico, a qual sem um manejo adequado pode comprometer a dinâmica ambiental destes ambientes. As características naturais da Planície Costeira tornaram-se alvo para atividades socioeconômicas de grande impacto e modificação ambiental. É neste contexto que se encontra a Estação Ecológica do Taim (ESEC Taim), uma Unidade de Conservação da categoria de Proteção Integral, destinada à conservação e à pesquisa científica e criada com o objetivo representar e preservar as áreas típicas do extremo meridional da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Visto isso, o monitoramento espacial do uso e cobertura da terra é fundamental para acompanhar as alterações ambientais. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi mapear o uso e a cobertura da Terra, com ênfase na silvicultura, atividade antrópica que vem ganhando espaço sobre as áreas naturais do entorno e no interior da ESEC Taim. Este fato justifica o recorte espacial da área de estudo o qual abrange ambas as áreas. As imagens para o mapeamento de uso e cobertura foram adquiridas do Serviço Geológico dos Estados Unidos, obtidas do satélite Landsat2 e 8, dos anos de 1981 e 2018, respectivamente. Primeiramente as imagens foram

importadas para o *software* QGis, onde as bandas foram reprojetaadas de WGS 84 para Sistema de Referência de Coordenadas EPSG 31982, projeção / datum SIRGAS 2000/UTM 22S. Demais procedimentos para a classificação das imagens foram realizados no *software* Spring. Com base no manual de Uso e Cobertura da Terra do IBGE foram identificadas cinco classes, sendo a silvicultura a única classe considerada de uso antrópico. Através da comparação entre os dois cenários foi possível identificar a diminuição da classe *Areia e Duna* em consequência da inserção de espécies florestais exóticas nessas áreas. De 1981 para 2018 houve também um aumento, em hectares, da classe *Duna Vegetada* sobre as dunas móveis, o que pode ser explicado pelo aumento de áreas mais úmidas próximos às dunas, ou pela dispersão do *Pinus elliotti*, visto a capacidade de propagação das suas sementes aladas através do vento. Os mapeamentos de uso e cobertura da terra para os cenários de 1981 e 2018 mostraram a inserção da silvicultura, bem como a supressão de *hábitats* naturais de dunas costeiras, além disso, percebe-se que o cultivo de exóticas invade os limites da ESEC Taim. A Planície Costeira do extremo Sul do Brasil possui pouquíssimas áreas remanescentes dos ecossistemas típicos da região e a ESEC Taim atua na tutela deste ecossistema peculiar.

**Palavras-chave:** Planície Costeira; ESEC Taim; Geoprocessamento; Silvicultura.



## THE IMPORTANCE OF SPACE-TIME MONITORING - ANTHROPIC CHANGES ON THE SOUTHERN COAST NEAR TAIM ECOLOGICAL STATION RS / BRAZIL.

### ABSTRACT

The Southernmost Coastal Plain shelters an extensive area of beach ridges, shifting and sessile sand dunes, vegetated dune fields, wetlands, lakes and lagoons that contribute to the rich local and migratory biodiversity found in the region. However, this environment has been under anthropic pressure. If not followed by adequate management, such changes can damage the environmental dynamics. The Coastal Plain natural features became a target for socioeconomic activities of great environmental impact and change. Since 1971, fiscal incentives for forestation promote the division and disappearance of natural landscape by exotic species. The massive planting of *Eucalyptus grandis*, *E. saligna* and *Pinus elliottii*, not only completely alters the landscape, but also greatly impacts the environment, since such exotic species present high growth rates and demand nutrients, even when they are naturally low. Taim Ecological Station (ESEC Taim) is an Integral Protection Conservation Unit inserted in this context. Taim plays an important role in conservation and scientific research. When founded its goal was to represent and preserve the typical areas of the southernmost Coastal Plain of Rio Grande do Sul. This circumstance validates this research spatial clipping, which covers both areas. Landsat 2 and 8 satellite scenes from 1981 and 2018 were acquired on the US Geological Survey (USGS) database. The data provided the basis for the land use and coverage maps. First, the images were imported into the QGIS software. There, the bands were redesigned from WGS 84 to the Coordinate Reference System EPSG 31982 / SIRGAS 2000 datum / UTM 22S projection. SPRING software provided further image processing and analysis. Five classes were identified based on the IBGE manual for Land Use and Coverage. Silviculture was the only class considered for anthropic use. The two scenarios comparison allowed the identification of the Sand and Dune class decrease because of exotic forest increment in these areas. From 1981 to 2018 there was also an increase, in hectares, of the Vegetated Dunes class over

Mobile Dunes, which can be explained by the surge of wetter areas near the dunes, or *Pinus elliotti* dispersion, considering its winged seeds propagation capacity through the wind. Land use and land cover mapping for the 1981 and 2018 scenarios showed the silviculture increment as well as the natural coastal dunes habitat suppression. In addition, it is perceived that the exotic forest invades the ESEC Taim limits. There are very few typical natural features remaining on the Brazilian Southernmost Coastal Plain and the ESEC Taim shelters this peculiar ecosystem.

**Key-words:** Coastal Plain, ESEC Taim, Geoprocessing, Forestry.

### INTRODUÇÃO

O litoral do extremo sul do Rio Grande do Sul possui características únicas que lhe conferem uma riqueza particular. Sua planície costeira abriga uma extensa área de cordões litorâneos, de dunas móveis e sésseis, de campos de dunas vegetadas, de banhados entre cordões e dunas. A conexão entre os lagos e lagoas da região, através dos cordões litorâneos é de fundamental importância para o desenvolvimento da paisagem e da biodiversidade.

Esses ambientes foram formados a partir de eventos de transgressão e regressão marinha ocorridos no Pleistoceno e Holoceno, os quais originaram uma ampla zona de sedimentação, composta por cordões arenosos que individualizaram grandes formações lacustres da linha de costa marítima, contribuindo para a formação da atual planície costeira (TOMAZELLI et. al. 2009).

A planície costeira é o suporte para os diversos usos da terra, os quais muitas vezes, conflituosos com as suas características físicas. Na década de 1960, impulsionado pelos altos investimentos no setor urbano-industrial, houve um crescimento pontual nos espaços litorâneos (MARRONI & ASMUS, 2005).

Em relação à planície costeira do extremo sul do Rio Grande do Sul, a atividade industrial e portuária, e



também as monoculturas, foram as atividades que mais alteraram o meio físico. No caso da área de estudo a pressão das atividades antrópicas sobre a Estação Ecológica da Taim (ESEC Taim) está relacionada à silvicultura.

A ESEC Taim está situada entre os municípios de Rio Grande e Santa Vitória do Palmar, em uma área destinada ao domínio público em 1978 pelo Decreto nº81.603, com o principal objetivo de preservação e manutenção do ambiente físico-natural. Atualmente é administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), sendo uma Unidade de Conservação (UC) que pertence ao grupo de Proteção Integral. Neste tipo de UC não é permitido nenhum tipo de atividade socioeconômica dentro da sua área, sendo 90% destinadas à preservação total e 10% reservados para a pesquisa e educação ambiental, as quais devem ser previamente autorizadas e sujeitas à normas pré-estabelecidas (BRASIL, 2000).

No ano de 2017, a ESEC Taim foi considerada pela Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional (Convenção Ramsar), como uma das 25 áreas brasileiras de relevância internacional do ponto de vista ambiental. Sua importância está associada ao papel fundamental na conservação da biodiversidade, na manutenção do equilíbrio ecológico da área, na produção de alimentos, na contenção de inundações e no controle da poluição (MMA, 2017; RAMSAR, 2017).

A ESEC Taim, embora com 41 anos de existência, ainda não possui Plano de Manejo, este documento está em andamento e para concluí-lo fazem-se necessários estudos atuais com o diagnóstico da área e prognósticos para o melhoramento e controle ambiental. Considerando as transformações espaciais decorrentes do uso da terra, faz-se necessário um monitoramento contínuo dos impactos e pressões das atividades antrópicas sobre a ESEC Taim, para

compreender as alterações e realizar proposições a fim de promover um adequado gerenciamento da Unidade.

Para este estudo, destacamos a inserção em grande escala de espécies exóticas, com alto potencial de crescimento e necessidade de grandes volumes de água e nutrientes, que são retirados de solos do tipo Neossolos Quartzarênicos (solos arenosos) e também de solos Hidromórficos (imperfeitamente a mal drenados), pouco desenvolvidos e normalmente rasos, de formação muito recente, e apresentam lençol freático próximo à superfície e quantidade nutricional reduzida (EICHENBERGER, 2015; GOMES et al. 1987; SCHREINER, 2012; STRECK et al. 2008; TASSI, 2008). O solo, que antes abrigavam espécies nativas, agora é perfeito para a plantação de maciços de *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp. para gerar economia e fomentar o agronegócio. E o ambiente, anteriormente natural, está sendo modificado com a supressão das espécies nativas pela competição ocasionada pela introdução dessas novas espécies invasoras.

Neste contexto, os produtos de sensoriamento remoto possibilitam um contínuo monitoramento temporal, e através da interpretação desses, torna-se possível a detecção das mudanças. Sob esta perspectiva, o objetivo deste trabalho foi mapear áreas de influência antrópica, com base na interpretação de imagens de satélite, e quantificar os usos da terra nessas áreas nos cenários temporais de 1981 e 2018.

Justifica-se a escolha da silvicultura, como o uso da terra em análise, pois este uso está presente na Zona de Amortecimento (ZA), ocasionando pressão sobre os limites da UC. Segundo a definição dada pelo Art. 2º do SNUC, entende-se por ZA o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (BRASIL, 2000).



## MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo encontra-se no município de Santa Vitória do Palmar, localizada no litoral do extremo sul Estado do Rio Grande do Sul e abrange parte da Estação Ecológica do Taim (ESEC Taim) (Figura 01).



**Figura 1** - Mapa de localização da área de estudo. Fonte: adaptado de *Google Earth Pro*

Para este estudo estabeleceu-se um recorte da área de cordões litorâneos próximos e pertencentes à ESEC Taim e foi delimitado um limite de 3km a Norte e a Sul, a partir dos limites da Unidade de Conservação, a fim de analisar as transformações temporo-espaciais ocasionadas por esse uso.

A ESEC Taim encontra-se em processo de construção do seu Plano de Manejo, ou seja, ainda não apresenta uma Zona de Amortecimento definida, portanto deve-se considerar a Resolução CONAMA nº 428 de 17 de dezembro de 2010, a qual estabelece a

ZA, caso a mesma não tenha sido estabelecida, sendo 3 mil metros a partir dos limites da UC.

As imagens de satélite foram adquiridas no *site* do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS), obtida dos satélites Landsat2 e 8, sensores *Multispectral Scanner* (MSS), *Operational Land Imager* (OLI) e *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) datadas de 17/12/1981 e 15/10/2018, ponto e órbita 237-83e 221-83, respectivamente.

Primeiramente as imagens foram importadas para o *software* QGIS, onde as bandas foram reprojatadas de WGS 84 para Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) código EPSG 31982, projeção/datum SIRGAS 2000/UTM 22S. Para as pesquisas realizadas no Brasil e no hemisfério sul o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE indica que as imagens sejam reprojatadas para SIRGAS 2000.

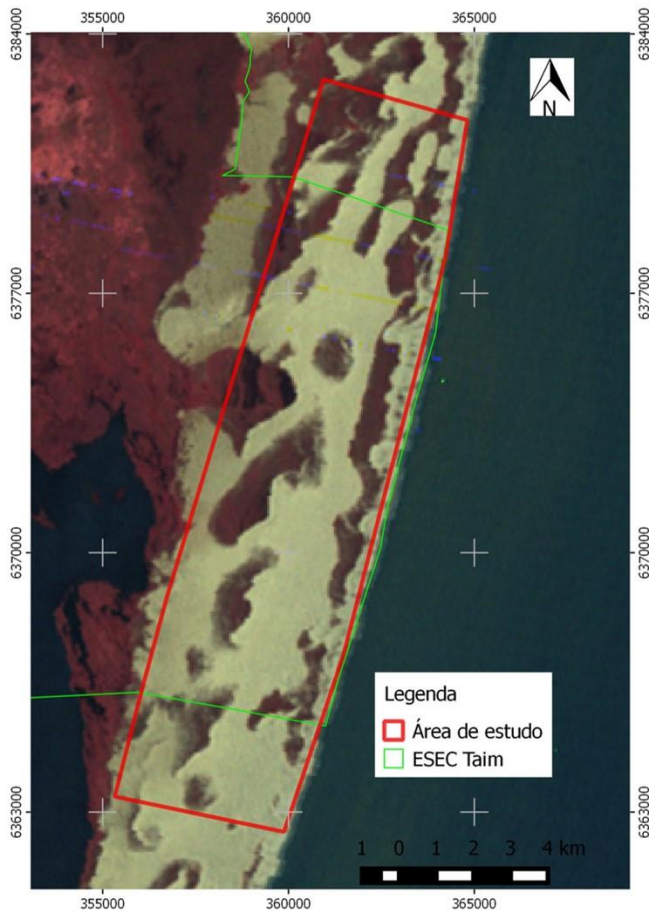
Para a classificação das imagens, utilizou-se o *software* Spring. Neste programa, foi realizada a segmentação das bandas, processo em que ocorre o agrupamento de pixels que possuem características semelhantes. A segmentação faz com que o contexto em que se encontra inserido o pixel seja considerado na classificação, e assim leve em conta as características do meio (regiões), e não com base em valores individuais dos pixels (FLORENZANO, 2011). Para realizar a segmentação das bandas da imagem foi definido nesse trabalho os dois limiares do processo de segmentação, sendo a similaridade de 5 e a área de 30.

Após este procedimento foi realizado a Classificação das Imagens através da composição RGB nas bandas 4, 6 e 5 para imagem que data 1981 e 3, 5 e 4 para a imagem de 2018. Essa composição de bandas possibilita a formação de imagens coloridas, favorecendo assim a perspectiva do olho humano (Figuras 02 e 03). Na classificação foram coletadas amostras (treinamento), identificando os



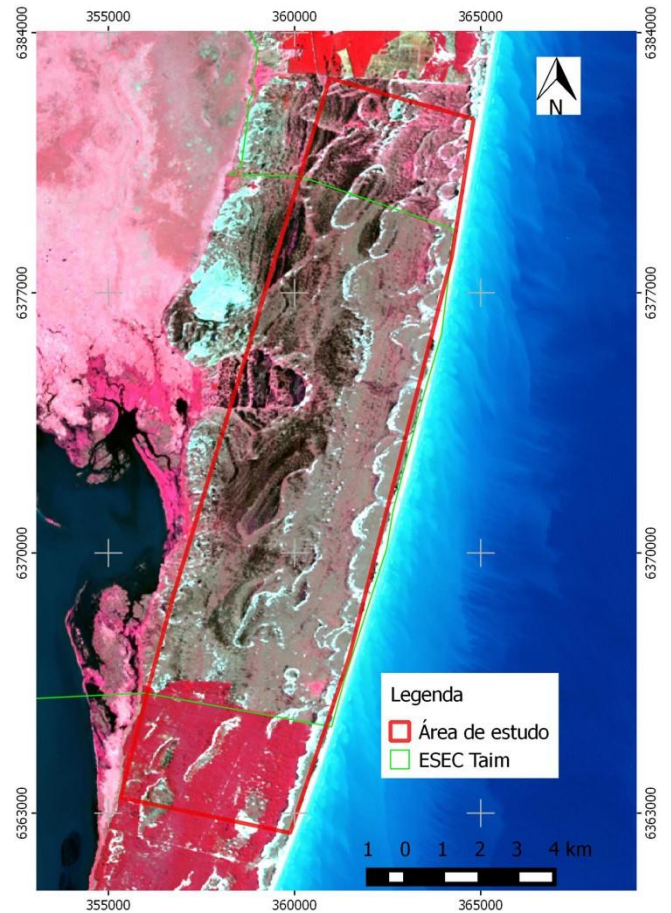


pixels ou grupos de pixels (amostras) pertencentes a uma mesma classe (FLORENZANO, 2011).



**Figura 2** - Composição valsa cor RGB da imagem Landsat de 1981. Fonte: USGS, 2019.

Por fim, com o Refinamento da Classificação e a ferramenta de edição matricial do Spring foi possível agrupar as classes e também classificar áreas que não foram classificadas em nenhuma das classes pré definidas (BRITES et al., 2012; FLORENZANO, 2011). A definição das classes teve como base o manual de Uso e Cobertura da Terra do IBGE (2013) conforme o Quadro I.



**Figura 3** - Composição valsa cor RGB da imagem Landsat 2018. Fonte: USGS, 2019.

**Quadro I** - Classes utilizadas no mapeamento de Uso e Cobertura da Terra

Classes	Descrição	RGB
Água	Inclui todos os corpos d'água, onde não há cobertura vegetal.	R:153 G:194 B:230
Areia e Dunas	Inclui dunas móveis e sésseis, com predomínio de areia e vegetação rala.	R:178 G:178 B:178
Banhado	Inclui áreas úmidas permanente ou sazonalmente alagadas, com cobertura de macrófitas.	R:0 G:255 B:255
Duna Vegetada	Inclui área de dunas com vegetação rasteira e arbustiva.	R:120 G:120 B:112
Silvicultura	Inclui áreas de cultivo das espécies <i>Eucalyptus saligna</i> e <i>E. grandis</i> e <i>Pinus elliottii</i> .	R:205 G:173 B:0

Fonte: Adaptado de IBGE (2013).



## RESULTADOS E DISCUSSÕES

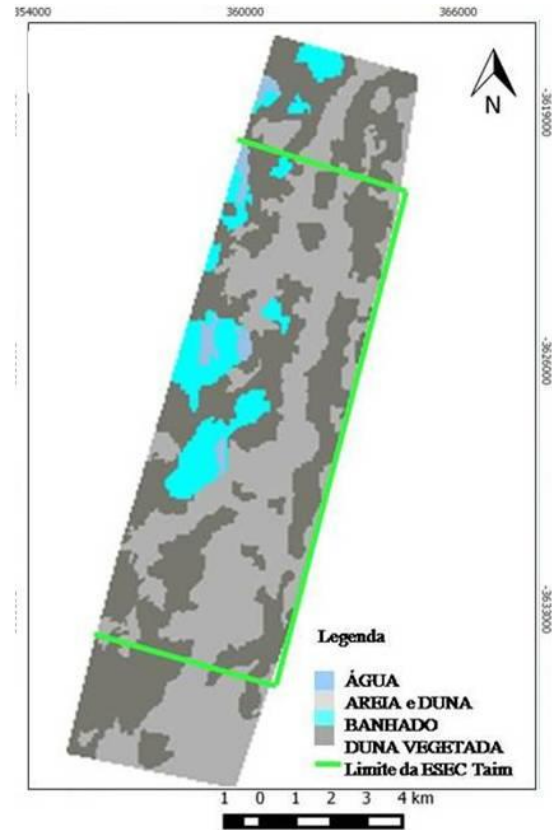
### Mapeamento de Uso e Cobertura da Terra - Cenário de 1981.

Para o ano de 1981 os resultados do mapeamento do uso e cobertura da terra apontam para um predomínio das classes naturais de *Areia e Duna* e *Duna Vegetada*, sendo 4.187 ha e 4.261 ha respectivamente. Visto que a área de estudo compreende parte do litoral, e abrange área destinada à conservação (ESEC Taim) e o entorno. Pode ser observado, através da classificação, que no ano de 1981 ainda não se tinha usos antrópicos associados à área de estudo, neste período as áreas de silvicultura estavam sendo estabelecidas ao Norte da área de estudo. Portanto o cenário representa as características naturais da zona costeira do extremo sul do Brasil ainda bem preservadas.

Segundo SEELINGER et al. (2004) foi na década de 1980 que as plantações de *Pinus sp.* mais próximas à praia ganharam espaço e acarretou na drenagem dos banhados atrás das dunas. Ainda, estes mesmos autores constataam que em consequência do cultivo de exóticas, o nível do lençol freático baixou drasticamente e, agravado pela intensa pastagem de gado de pequenas propriedades atrás das dunas, a cobertura de *Panicum sp.* foi reduzida, o que comprometeu a estabilidade das dunas frontais.

As classes *Banhado* e *Água*, ambas naturais representaram 773 e 164 em hectares, visto que a área de estudo compreende áreas de dunas associadas à áreas alagáveis, o que pode ser observado na Figura 04.

A tabela I mostra a relação de classes para o ano de 1981 conforme a medida de classes do *software* Spring em hectares.



**Figura 4** - Classificação de uso e cobertura da área de estudo da cena 1981. Fonte: USGS. Organização: autora, 2019

**Tabela I** - Medidas das Classes – Cenário 1981

Classes	Área (ha)
Água	164
Areia e Dunas	4.187
Banhado	773
Duna Vegetada	4.261
Silvicultura	0
Área Total	9.385

Fonte: autora, 2019

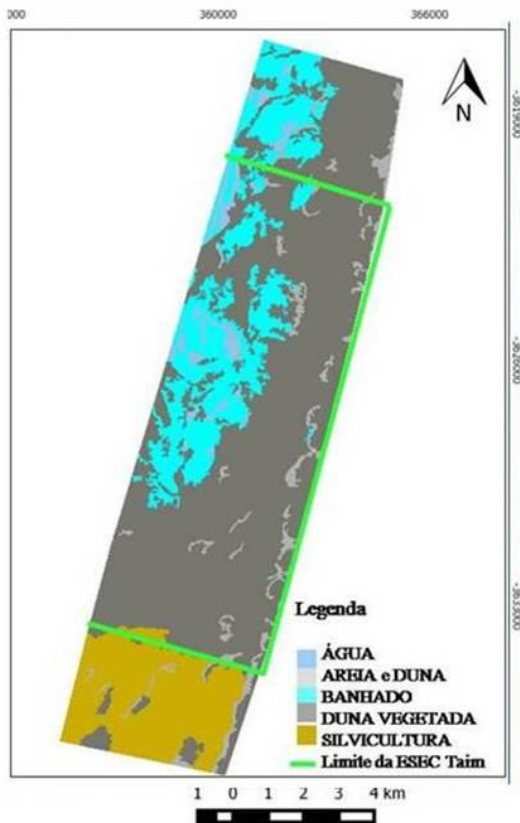
### Mapeamento de Uso e Cobertura da Terra – Cenário de 2018.

O mapeamento do uso e cobertura da terra para o ano de 2018 mostrou o aumento considerável da classe antrópica no entorno da ESEC Taim (Figura 05 – A e



B). As classes *Areia e Duna* e *Duna Vegetada*, onde a classe *Silvicultura* se instalou, foram completamente substituídas.

Para GUADAGNANI (1999) o principal vetor de pressão, na faixa praial, é o florestamento das dunas e campos arenosos com espécies exóticas, principalmente *Pinus* sp.. Outros autores apontam a *Silvicultura* como um fator antrópico de grande escala que atua no meio de forma a pressionar os ambientes naturais e comprometer a dinâmica funcional da paisagem (EICHENBERGER, 2015; LOPES et al. 2008; MATEI & FILLIPI, 2013; SEELINGER et al. 2004).



**Figura 5** - Classificação de uso e cobertura da área de estudo da cena 2018. Fonte: USGS. Organização: autora, 2019

SCHREINER (2012) aponta que é notável a dispersão de sementes de *Pinus* sp. na região, proveniente da *Silvicultura* que está situada no entorno da UC, as mesmas germinam formando novas mudas e

se disseminam em áreas vizinhas, e inclusive, no interior da ESEC Taim.

Além do maciço de *silvicultura* adentrar os limites da Estação, ainda essas áreas estão em desacordo com a Resolução Nº 303 do CONAMA que define os limites de distância das áreas de preservação permanente (APPs), nas margens dos corpos de água naturais, ou seja, os maciços florestais exóticos ocupam a faixa dos 100m contados a partir da margem da Lagoa Mangueira (SCHREINER, 2012). A tabela II apresenta a relação de classes para o ano de 2018 conforme a medida de classes do *software* Spring em hectares.

**Tabela II** - Medidas das Classes – Cenário 2018

Classes	Área (ha)
Água	226
Areia e Dunas	400
Banhado	1.657
Duna Vegetada	5.818
Silvicultura	1.283
Área Total	9.385

Fonte: autora, 2019.

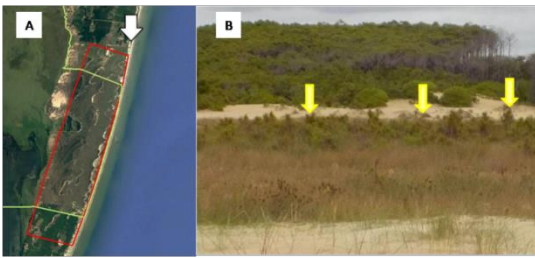
De 1981 para 2018 houve também um aumento, em hectares, da classe *Duna Vegetada* sobre as dunas móveis, com vegetação esparsa, isso pode ser explicado pelo aumento de áreas mais úmidas próximos às dunas o que favoreceu o crescimento e estabilidade da vegetação. As áreas úmidas, com maior estabilidade de substrato, favorecem a cobertura com plantas herbáceas e novos nichos ecológicos (SEELINGER et al. 2004).

Porém, sabe-se que a espécie *Pinus* sp. possui alto poder de dispersão, visto a capacidade de propagação das suas sementes aladas através do vento (FILHO et al. 2017; ZILLER & GALVÃO, 2002). Isso pôde ser observado em dois pontos na área de estudo.





No ponto 01 (Figura 06 – A), próximo à área de estudo, observa-se, entre as áreas úmidas com vegetação típica, a presença arbustiva da espécie *Pinus Elliotti*, espécie cultivada nas proximidades, sinalizando seu alto poder de dispersão e fixação sobre esses ambientes (Figura 06– B).



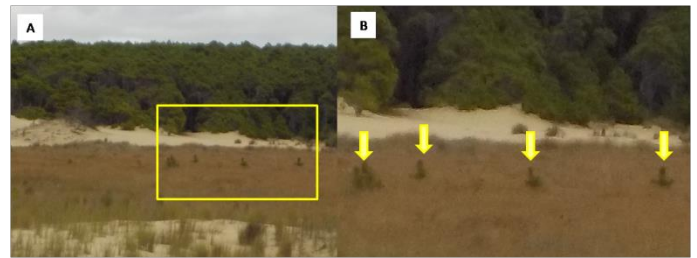
**Figura 6** - (A) Ponto de captura de imagem fotográfica. (B) Fotografia com destaque para a dispersão de *Pinus elliotti* sobre as dunas vegetadas. Fonte: (A) *Google Earth Pro* e (B) Marcos Lima, 2019.

A substituição de áreas naturais de dunas para áreas de dunas vegetadas por espécies exóticas reflete a modificação de área natural do litoral, visto a introdução dessas espécies nesses ambientes. No ponto 02, as áreas de dunas com a presença de vegetação fixadora natural dividem espaço com áreas úmidas mais baixas (Figura 07 – A e B).



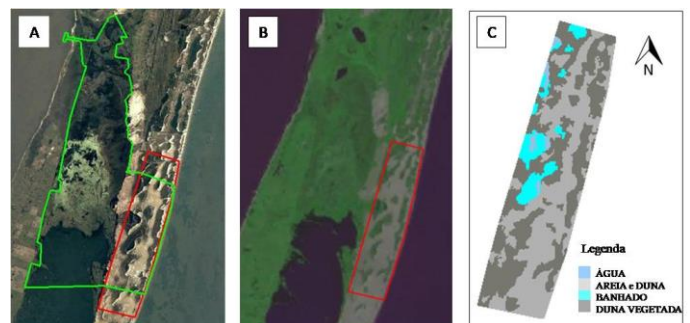
**Figura 7** - (A) Ponto de captura de imagem fotográfica. (B) Fotografia com vista ao fundo a silvicultura, no centro área úmida mais baixa e destaque para da espécie *Spartina ciliata* atuando como fixadora das dunas. Fonte: (A) *Google Earth Pro* e (B) Marcos Lima, 2019.

Porém no ponto 02, também pode ser observada a presença de vegetação arbustiva exótica em áreas adjacentes à silvicultura, mesmo que em menor quantidade (Figura 08 – A e B). Se não controlada, a disseminação das espécies exóticas recobrirá parte considerável do espaço natural de dunas.



**Figura 8** - (A) Fotografia com vista ao fundo a Silvicultura e presença de vegetação arbustiva sinalizando a disseminação de *Pinus elliotti*. (B) Aproximação da imagem A - Destaque nas setas amarelas para a disseminação de exóticas sobre o campo de dunas vegetadas. Fonte: Marcos Lima, 2019.

Por meio da fotointerpretação é possível identificar os tipos de cobertura, sendo natural ou antrópico, presentes na imagem captada pelos sensores, através da análise da cor, tonalidade, tamanho, forma, textura, padrão, contexto e presença de sombras (AYACH et. al. 2012; SOUSA et al. 2015). Através de *softwares* livres como o QGis e Spring e o aplicativo *Google Earth Pro* é possível analisar de forma rápida e com acurácia as transformações que ocorrem no espaço (Figuras 09- A, B e C, e 10 - A, B e C).

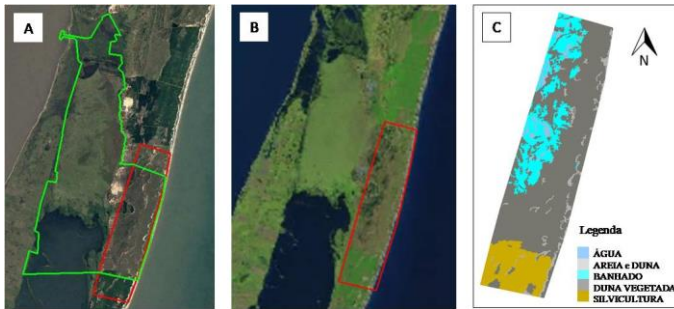


**Figura 9** - (A) Imagem *Google Earth Pro*; (B) Cena da área de estudo do site do USGS de 17/12/1981; (C) Mapa temático gerado no *software* Spring da Classificação de Uso e Cobertura



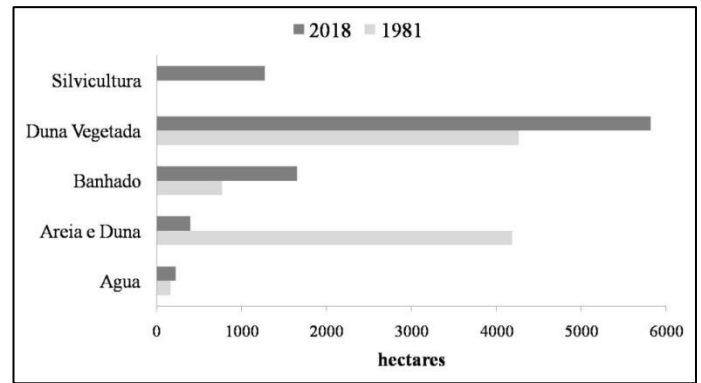


da cena 1981 do site USGS. Fonte: (A) *Google Earth Pro* (B) USGS, 2018. (C) Spring



**Figura 10** - (A) Imagem *Google Earth Pro* do ano de 2018; (B) Cena da área de estudo do site do USGS de 15/10/2018; (C) Mapa temático gerado no *software* Spring da Classificação de Uso e Cobertura da cena 2018 do site USGS. Fonte: (A) *Google Earth Pro* (B) USGS, 2018. (C) Spring

Os mapeamentos de uso e cobertura da terra para os cenários de 1981 e 2018 mostraram a inserção da Silvicultura ao longo desses 37 anos, bem como a supressão de *habitats* naturais de dunas costeiras, além disso, percebe-se que o cultivo de exóticas invade os limites da Estação Ecológica do Taim. A classe Silvicultura, em 2018, ocupa uma área de 1.283 ha, sendo que 113 ha correspondem ao plantio de exóticas que adentra os limites da ESEC Taim, como mostram a Figura 11 e Gráfico I.



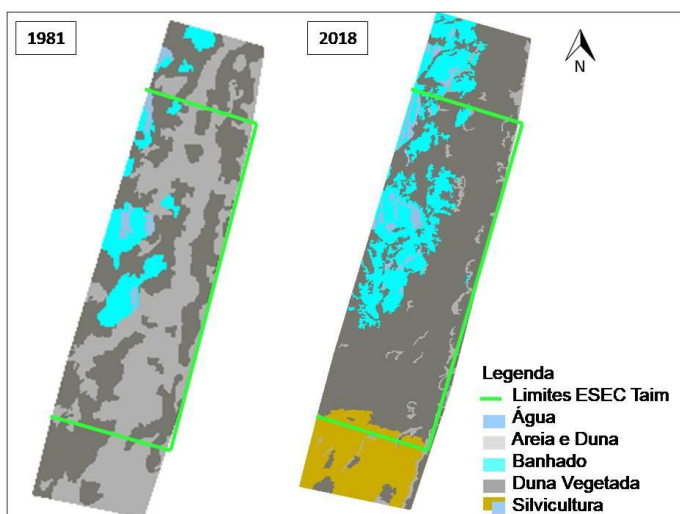
**Gráfico I** - Gráfico comparativo das Classes de Uso e Cobertura para os cenários de 1981 e 2018. Fonte: autora, 2019.

Através do cálculo simples matemático de subtração, nota-se que houve a diminuição da classe *Areia e Duna* entre os anos de 1981 e 2018. A classe *Areia e Duna*, a qual indica ambientes de dunas livres, sem ou com pouca vegetação, perdeu 3.787 ha de área, porém as classes *Banhado*, *Duna Vegetada* e *Silvicultura* tiveram um acréscimo em cobertura de área, sendo aumento de 885 ha, 1.557 ha e 1.283 ha, respectivamente. No caso da classe *Banhado*, o aumento pode estar relacionado a um período chuvoso, ou ao imageamento da área após dias de chuva. A tabela III indica o total de área coberta por cada classe mapeada na área de estudo nos cenários de 1981 e 2018.

**Tabela III** - Relação de Medidas de Classes de Uso e Cobertura da Terra em hectares (ha) e percentual de cobertura para os cenários 1981 e 2018.

Classes	1981		2018	
	ha	%	ha	%
Água	164	2	226	2
Areia e Duna	4.187	45	400	4
Banhado	771	8	1.656	18
Duna Vegetada	4.260	45	5.817	62
<b>Silvicultura</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.283</b>	<b>14</b>
<b>Total</b>	<b>9.382</b>	<b>100</b>	<b>9.382</b>	<b>100</b>

Fonte: autora, 2019



**Figura 11** - Mapas Temáticos de Uso e Cobertura da Terra – 1981 e 2018. Fonte: autora, 2019.



O ambiente onde se instalou a Silvicultura é formado por solo arenoso mal drenado, portanto não favorável ao cultivo de rizicultura, outra atividade econômica presente no Município. Já as espécies *Eucalyptus saligna* e *E. grandis* e *Pinus elliotti*, encontram nesse substrato nutrientes e água suficientes para seu desenvolvimento. O que torna-se preocupante à medida em que há a dispersão dessas exóticas dentro da ESEC Taim comprometendo as áreas naturais que precisam ser conservadas.

### CONCLUSÃO

A Planície Costeira do extremo Sul do Brasil possui pouquíssimas áreas remanescentes dos ecossistemas típicos da região. A Estação Ecológica do Taim encontra-se pressionada pelas diversas atividades antrópicas do seu entorno, o que demanda um olhar minucioso sob essa região tão rica em biodiversidade e importante para a conservação e tutela deste ecossistema peculiar.

A observação de áreas determinadas Unidades de Conservação (UCs) possibilita a comparação entre ambientes naturais e/ou menos antropizados com aqueles onde a interferência antrópica predomina.

Salienta-se a importância de estudos temporais comparativos, com a utilização de mapeamentos para o monitoramento dessas atividades antrópicas em expansão é de extrema importância para a gestão de Unidades de Conservação. Além disso, as pesquisas recentes são necessárias para atualização de Planos de Manejo e, como é o caso da ESEC Taim, para a criação deste documento.

### AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

### REFERÊNCIAS

AYACH, L. R. et al. 2012. Utilização de imagens *Google Earth* para mapeamento do uso e cobertura da terra da bacia hidrográfica do Córrego Indaiá, MS. *Revista Geonorte*, v. 2, n. 4, 1801-1811p.

BRASIL. Decreto nº 81.603, de 26 de Abril de 1978. Declara de utilidade pública para fins de desapropriação pelo Ministério do Interior - Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, áreas de terras nos Municípios de Rio Grande e Santa Vitória do Palmar, Estado do Rio Grande do Sul.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC; 2000.

BRITES, R. S.; BIAS, E. S. & ROSA, A. N. C. 2012. Classificação por regiões. Introdução ao processamento de imagens de sensoriamento remoto. Brasília: UNB, p. 209-220.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº. 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA. Brasília, DF, 20 dezembro 2010.

EICHENBERGER, C. C. D. 2015. Diagnóstico Participativo no Planejamento e Ordenamento Territorial de Unidades de Conservação: O Caso da Estação Ecológica do Taim. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento Costeiro). Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande/RS. 113p.



- FILHO, M. T. et al. 2017. Avaliação da dispersão de sementes de *Pinus taeda* L. pela análise dos anéis de crescimento de árvores de regeneração natural. *Floresta e Ambiente*, v. 24, p. e00040913.
- FLORENZANO, T. G. 2011. Iniciação em sensoriamento remoto. 3ª edição ampliada e atualizada. 3ª. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 128 p.
- GOMES, A.; TRICART, J. L. F. & TRAUTMANN, J. 1987. Estudo ecodinâmico da Estação Ecológica do Taim e seus arredores. In: Estudo ecodinâmico da Estação Ecológica do Taim e seus arredores. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- GUADAGNIN et al. 1999. Diagnóstico de áreas prioritárias para conservação da Zona Costeira da região Sul – Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 91p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. Manual Técnico de Uso da Terra. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE.
- LIMA, W. P. 1993. Impacto ambiental do eucalipto. 2º ed. USP.
- LOPES, R. P.; UGRI, A. & BUCHMANN, F. S. C. 2008. Dunas do Albardão, RS - Bela paisagem eólica no extremo sul da costa brasileira. In: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Souza, C. R. G.; Fernandes, A. C. S.; Berbert-Born, M.; Queiroz, E. T.; (Edit.) Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil.
- MARRONI, E. V. & ASMUS, M. L. 2005. Gerenciamento Costeiro: uma proposta para o fortalecimento comunitário na gestão ambiental. Pelotas. Editora da União Sul-Americana de Estudos da Biodiversidade USEB, 149p.
- MATEI, A. P.; FILIPPI, E. E. 2013. O bioma pampa e o desenvolvimento socioeconômico em Santa Vitória do Palmar. *Ensaio FEE*, v. 34.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/instrumentos-de-gestao/s%C3%ADtios-ramsar>> Acesso em: 01 de agosto de 2018.
- RAMSAR. Convenção de Ramsar sobre Zonas Úmidas. Cuidar das zonas úmidas: uma resposta para as alterações climáticas. 2010. Disponível em: <[http://www.ramsar.org/sites/default/files/wwd2010\\_portugal\\_leaflet.pdf](http://www.ramsar.org/sites/default/files/wwd2010_portugal_leaflet.pdf)>. Acesso em: 08 de abril de 2018.
- RODRIGUES, L. C. 1994. A necessidade da avaliação ambiental na silvicultura no entorno da Estação Ecológica do Taim. 63f. Trabalho (Conclusão de curso de Geografia). Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande/RS. 63p.
- SCHREINER, G. de M. 2012. Proposta de cenários para a delimitação da zona de amortecimento de impactos na Estação Ecológica do Taim. Dissertação (Mestrado em Gerenciamento Costeiro). Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande/RS, 110p.
- SEELIGER, U.; CORDAZZO, C.; BARCELLOS, L. 2004. Areias do Albardão: um guia ecológico ilustrado do litoral no extremo sul do Brasil / Ulrich Seeliger, César Cordazzo, Lauro Barcellos. Rio Grande: Ecoscientia. 96 p. il.
- SILVA, J. F. 2017. Avaliação da vulnerabilidade ambiental do Distrito do Taim, Santa Vitória do Palmar (RS). Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande/RS, 87p.
- SOUSA, D. G.; MINCATO, R. L.; KAWAKUBO, F. S. 2015. Análise multitemporal do uso da terra utilizando imagens Landsat-5 TM da região de Alfenas, Sul de Minas Gerais, visando a conservação de fragmentos florestais. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 8, n. 5, 1482- 1492p.
- STRECK, E. V. et al. 2008. Solos do Rio Grande do Sul / Edemar Valdir Streck ... [et al.]. - 2.ed. - Porto Alegre : EMATER/RS-ASCAR, 222p.
- TASSI, R. 2008. Gerenciamento Hidroambiental de Terras Úmidas. Tese (Doutorado em recursos Hídricos e Saneamento Ambiental), Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre/RS, 240 p.
- TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A.; DILLENBURG, S. R.; BARBOZA, E. G.; BACHI, F.





A. & DEHNHARDT, B. A. 2009. Evolução Geológica da Planície Costeira do Rio Grande do Sul: uma síntese. In: RIBEIRO, A. M.; BAUERMANN, S. G.; SCHERER, C. S. (Organizadores.) Quaternário do Rio Grande do Sul: integrando conhecimentos. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 328-339p.

ZILLER, S. R. & GALVÃO, F. 2002. A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliottii* e *P. taeda*. Floresta, v. 32, n. 1.