

# Análise da dinâmica temporal do uso e cobertura da terra como subsídio ao planejamento do município do Rio Grande - RS

**Giovane de Oliveira Bonilha**  
**Simone Emiko Sato**

Universidade Estadual do Ceará  
Programa de Pós-Graduação em  
Geografia - PROP GEO

Revista GeoUECE  
ISSN: 2317-028X  
<https://revistas.uece.br/index.php/GeoUECE/index>

## **FICHA BIBLIOGRÁFICA**

---

BONILHA, G. O.; SATO, S. E. Análise da dinâmica temporal do uso e cobertura da terra como subsídio ao planejamento do município do Rio Grande - RS. *GeoUECE* (online), v. 09, n. 16, p. 165-180, 2020.



# Análise da dinâmica temporal do uso e cobertura da terra como subsídio ao planejamento do município do Rio Grande - RS

**Giovane de Oliveira Bonilha**

Universidade Federal do Rio Grande  
giovane\_oliveira711@yahoo.com.br

**Simone Emiko Sato**

Universidade Federal do Rio Grande  
simone.e.sato@gmail.com

---

**Resumo:** A zona costeira sempre se revelou como um atrativo quanto à ocupação, visto a sua posição estratégica, de ligação entre o continente e o oceano e a topografia de suas planícies que, do que favoreceram o uso destes espaços. Estas características tornaram-na uma área propícia e ao mesmo tempo susceptível aos processos decorrentes do uso e ocupação das terras. Tais usos, na maior parte das vezes sem adequado planejamento, desconsideraram as características inerentes do sistema natural, resultando em alterações que afetam a própria dinâmica socioeconômica de tais espaços. Neste contexto, insere-se Rio Grande, município costeiro do Rio Grande do Sul, área de estudo do presente trabalho. Assim, objetivo deste artigo é analisar o uso e cobertura da terra do município do Rio Grande nos anos de 1990, 2005 e 2015, suas transformações temporais e as consequências de tais modificações ambientais. Com base nos dados mapeados, dois usos destacam-se no período analisado a rizicultura e a silvicultura. As lavouras de arroz na área de estudo foram o uso da terra que mais se expandiu e provocou alterações geomorfológicas na área. Já a silvicultura, ao longo do período estudado, aumentou consideravelmente em área e com isso, disseminou e introduziu no ambiente costeiro espécies exógenas que causam desequilíbrio ambiental. Dessa forma, a análise temporal do uso e cobertura da terra propicia subsídios a ações de planejamento, necessárias visto a importância econômica de tais culturas, que paradoxalmente, dependem das condições ambientais naturais para o seu desenvolvimento.

**Palavras-chave:** usos da terra, análise temporal, zona costeira.

---

## Introdução

Desde os primórdios da humanidade as áreas costeiras se revelaram atrativas e foram favoráveis ao processo de ocupação, por conta de suas características geomorfológicas. As primeiras civilizações se aproximaram da zona costeira devido à disponibilidade de recursos continentais e marinhos, transformando-se ao longo do tempo em uma área destinada a trocas comerciais, devido sua posição estratégica. Desta forma, na zona costeira iniciaram os primeiros processos de ocupação, que definiram mais tarde as aglomerações humanas. A distribuição destas aglomerações ao longo da zona costeira formou as grandes cidades, representando uma intervenção antrópica efetiva na configuração e transformação do ambiente costeiro (OLIVEIRA, 2010; OLIVEIRA; SOUZA, 2012; RIBEIRO; OLIVEIRA, 2015; DIAS et. al., 2015).

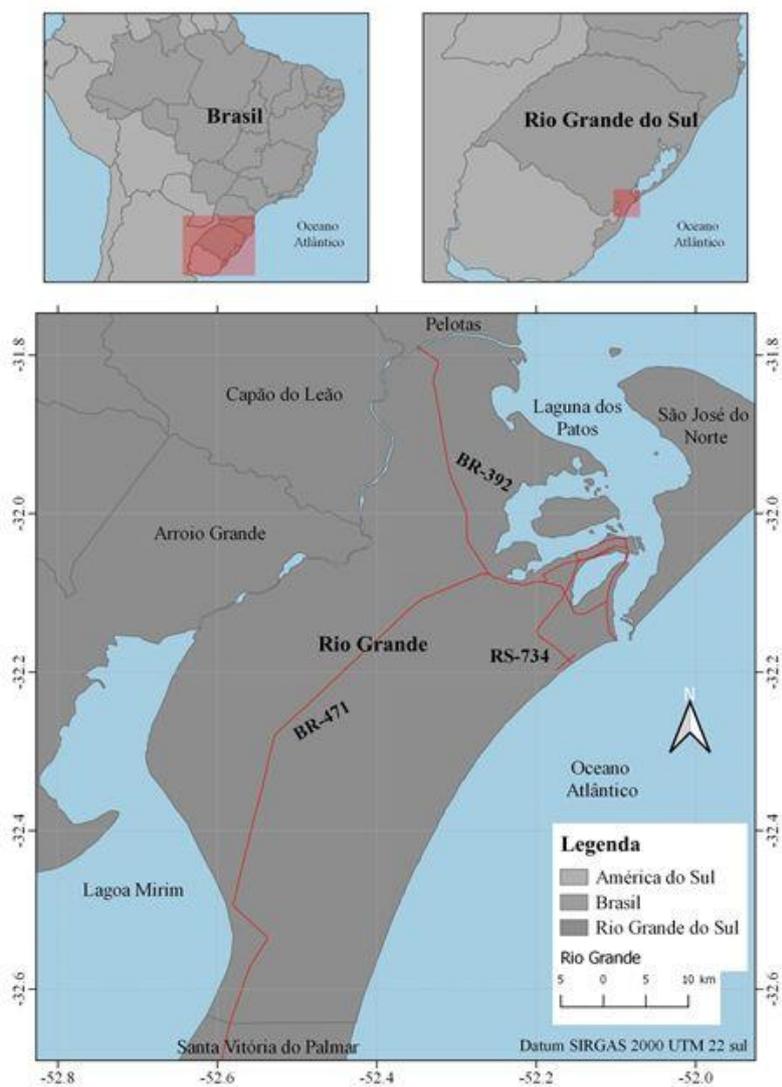


Na zona costeira coincidem usos da terra diversificados, como ocupação urbana, portuários, industriais, agrícolas e exploração turística. Tais usos provocam a descaracterização do ambiente costeiro, através da remoção das feições naturais, inserção de contenções, aterros e dragagens. Visto que a zona costeira está submetida a múltiplos usos da terra, são também significativas as pressões e os conflitos decorrentes destes usos, deixando-a sujeita a grandes modificações ambientais. Deste modo, a zona costeira pode ser considerada uma área de contrastes, sendo propícia e ao mesmo tempo sensível ao processo de ocupação antrópica, e neste contexto, insere-se a área de estudo (TAGLIANI, 2002; GREUBER et. al., 2003; OLIVEIRA; SOUZA, 2012).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é apresentar e analisar as transformações socioespaciais e suas implicações ambientais nos anos de 1990, 2005 e 2015, ocorridas no município do Rio Grande, importante município costeiro e sede do principal porto do Rio Grande do Sul.

O município do Rio Grande/RS (Figura 1) está localizado ao sul do Estado do Rio Grande do Sul e possui área total de 3.338,3 km (RIO GRANDE, 2008). Faz fronteira ao norte com o município de Pelotas, ao sul com Santa Vitória do Palmar, a leste com o Oceano Atlântico e Laguna dos Patos e a Oeste com os municípios de Capão do Leão e Arroio Grande, através da Lagoa Mirim e Canal São Gonçalo.

Figura 1 – Localização da área de estudo



Fonte: Elaborado por Tainã Perez.



A área de estudo apresenta um substrato arenoso e do ponto de vista estrutural, é definida a partir de grandes depósitos sedimentares. Rio Grande está inserido na planície costeira, uma extensa área de terras baixas em que pontos eventualmente mais altos são representados por depósitos de origem eólica (DELANEY, 1962). Encontra-se sobre terrenos sedimentares pleistocênicos e holocênicos, retrabalhados por oscilações do nível do mar, desenvolvendo o sistema do tipo laguna-barreira (VILWOCK; TOMAZELLI, 1995).

Este sistema formou barreiras arenosas através de deposição de sedimentos e promoveu o isolamento de corpos d'água (SCHAFFER, 2013). O Registro das oscilações marinhas podem ser observados pela existência de cordões regressivos litorâneos, definidos por Godolphin (1976) como uma estreita faixa arenosa que possui um aspecto frisado (com cristas e cavas). Em relação à hidrografia, a área de estudo é caracterizada por um complexo sistema que envolve o Oceano Atlântico, a Laguna dos Patos, a Lagoa Mirim e o Canal São Gonçalo, no entanto não possui cursos d'água significativos, representados em geral pelos arroios (TAGLIANI, 2002).

O clima do município do Rio Grande/RS, segundo Krusche et. al. (2002) é considerado subtropical úmido, cujas características climáticas apresentam uma distribuição de chuvas regular durante todo o ano e temperaturas moderadas, sem transições abruptas (CASTELÃO; MÖLLER JR, 2003; ROSSATO, 2011). A conjugação dos aspectos geológicos (com depósitos arenosos e permeáveis) e climático (com chuvas bem distribuídas e temperaturas moderadas), aliados a uma topografia plana, propicia a formação de lâminas d'água e a existência de banhados.

Além disso, estas características impõem um condicionamento peculiar ao estabelecimento das formações vegetais, favorecendo o desenvolvimento de vegetação de pequeno a médio porte (VIEIRA, 1983). Quanto aos solos da área de estudo, nas proximidades com o Oceano Atlântico e na área central do município, encontram-se solos predominantemente arenosos, como argissolos, plintossolos, espodossolos e neossolos. Já nas proximidades da Lagoa Mirim e Laguna dos Patos, encontram-se solos hidromórficos, como gleissolos, organossolos e planossolos (KLAMT et. al., 1985; BASTOS et. al., 2005).

Sobre esta estrutura física, iniciou o processo de ocupação que, de acordo com Martins (2007) ocorreu de maneira gradual e lenta, em virtude das características físicas, marcada por modelados arenosos e a existência de áreas alagadas. No entanto, segundo Telles (2011) a localização defronte ao oceano e com a existência de uma embocadura, no contexto de uma vasta extensão de costa retilínea, possibilitou a construção de uma vila que viabilizou a instalação de um Porto Marítimo, o qual se tornou importante para o desenvolvimento urbano, comercial e industrial do município do Rio Grande.

A partir do momento em que o comércio através do Porto passou a ser intenso no início do século XIX, Rio Grande passou a ter um crescimento populacional e comercial considerável. Desta forma, começou a atrair indústrias, principalmente do ramo têxtil, que aliados com seu Porto, transformaram Rio Grande em um dos principais centros de comércio de importação e exportação. Posteriormente, se desenvolveria em Rio Grande a indústria pesqueira devido à grande produtividade biológica do estuário, as indústrias de refino de petróleo, fertilizantes e expandiria sua malha urbana. Em período mais recente, desenvolveu pólos industriais com a instalação de um distrito e receberia a indústria off-shore com o polo naval (MARTINS, 2007; CARVALHO, 2011; TORRES, 2011).

Dessa forma, a análise das transformações do uso e cobertura da terra ao longo da história econômica do município, possibilita compreender a interface entre o meio físico e a dinâmica socioeconômica, retratando suas interações em um determinado recorte temporal e sendo de suma



importância para o estabelecimento de parâmetros para contribuir no planejamento do município do Rio Grande, seja ele ambiental ou estratégico.

## **Referencial teórico-metodológico**

Para representar a dinâmica espacial da área de estudo, foram elaborados mapas de uso e cobertura da terra, por meio de interpretação visual e da classificação automática das imagens do satélite Landsat. Foram utilizadas três imagens de satélite, datadas de 11/05/1990, 04/05/2005 e 10/12/2015. O processamento de imagens foi executado no software Qgis 2.18®.

Devido à extensão territorial do município do Rio Grande/RS adotou-se como escala de trabalho 1.250.000. Não foi aprofundado o nível de detalhamento, denotando poucas classes para representar o uso e cobertura da terra. Desta forma foram definidas sete classes, mediante o comportamento espectral dos objetos e conhecimento prévio do autor sobre a área de estudo: Corpos d'água, Dunas, Áreas Úmidas, Vegetação Nativa, Agricultura, Área Urbanizada e Silvicultura.

A elaboração do mapa temático foi efetuada através de dois processos: a classificação manual e a classificação automática. A classificação manual foi realizada nas classes Corpos d'água, Dunas, Agricultura, Área urbanizada e Silvicultura, pelo fato dos elementos que constituem estas classes apresentarem formas geométricas evidentes, sendo possível a demarcação por polígonos. Nas classes Áreas úmidas e Vegetação Nativa por estarem, de certa forma, mescladas na imagem de satélite, optou-se pela classificação automática, coletando ao menos trinta amostras de cada classe e identificando-as para o software.

Embora as formações vegetais campestre e arbórea sejam diferentes em sua fisionomia, optou-se por colocar as duas formações na classe Vegetação Nativa, em razão da dificuldade de diferenciar os exemplares nas imagens de satélite. O mesmo ocorre para os banhados e marismas, áreas distintas, mas com resposta espectral similar nas imagens de satélite. Optou-se pela conjugação destes componentes na classe Áreas úmidas por representarem formações que possuem a característica do alagamento periódico com vegetação específica. Além disto, as marismas também são denominadas de banhados salgados (FEPAM, 2010).

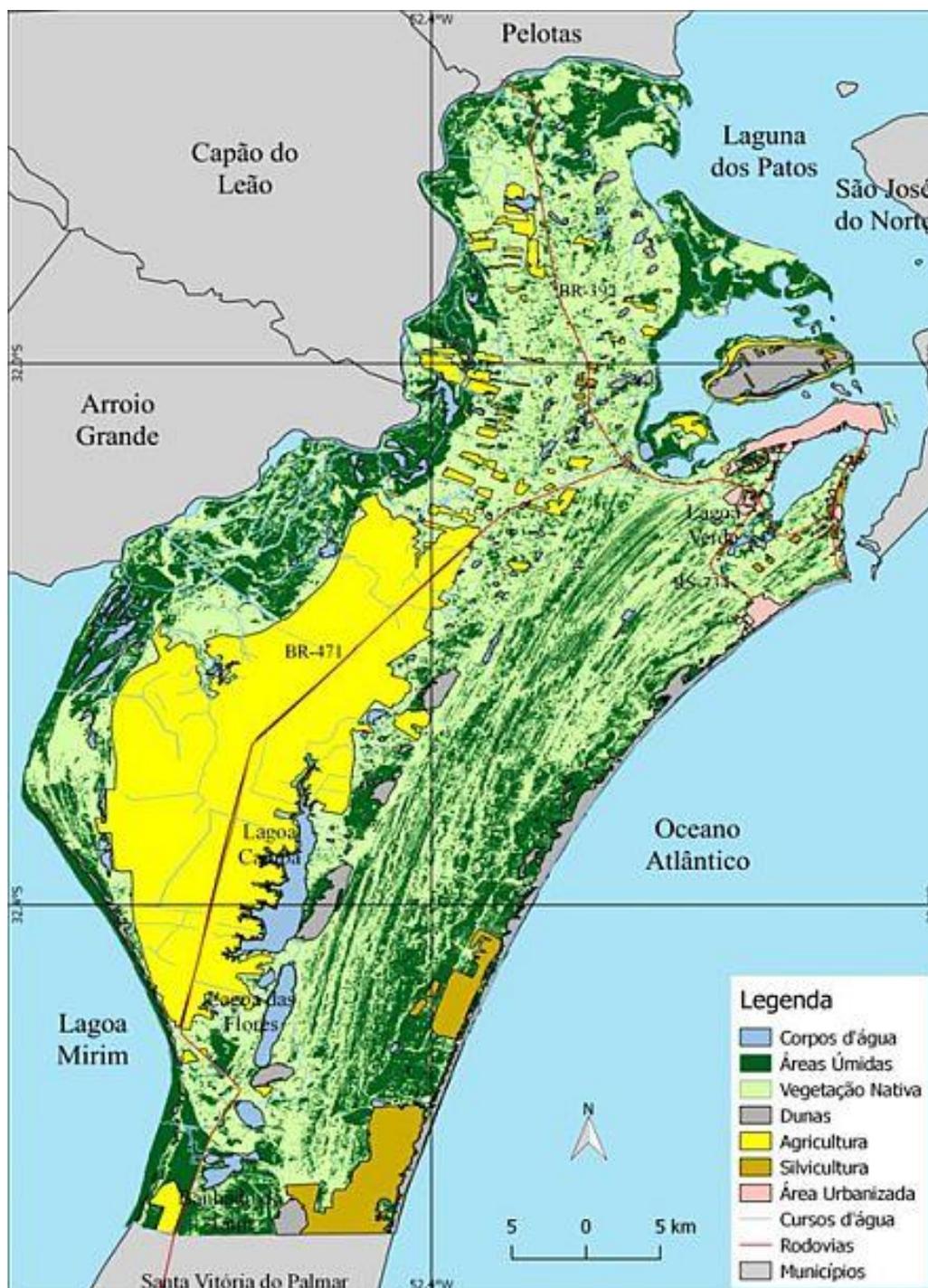
As cores e a organização das classes seguiram as orientações do manual de uso da terra (IBGE, 2013). Levando em consideração que as dunas representadas na área de estudo são feições geomorfológicas desprovidas de vegetação, ou seja, descobertas, a cor que representa a classe Dunas é referente ao RGB da classe representada no manual de uso da terra como áreas descobertas. Já para a classe Áreas Úmidas foi escolhida uma cor que melhor representa a vegetação em ambientes úmidos, criando um RGB específico.

Posteriormente, foram calculadas as áreas de cada classe para cada mapa de uso e cobertura da terra elaborado e, com o auxílio destes valores, foi realizada a análise temporal, visando a identificação das alterações no meio físico e os padrões de uso da terra da área de estudo. Além disso, foram realizadas saídas de campo, com o objetivo de reconhecer a área de estudo, conferindo diretamente os produtos gerados em gabinete e revisão bibliográfica.

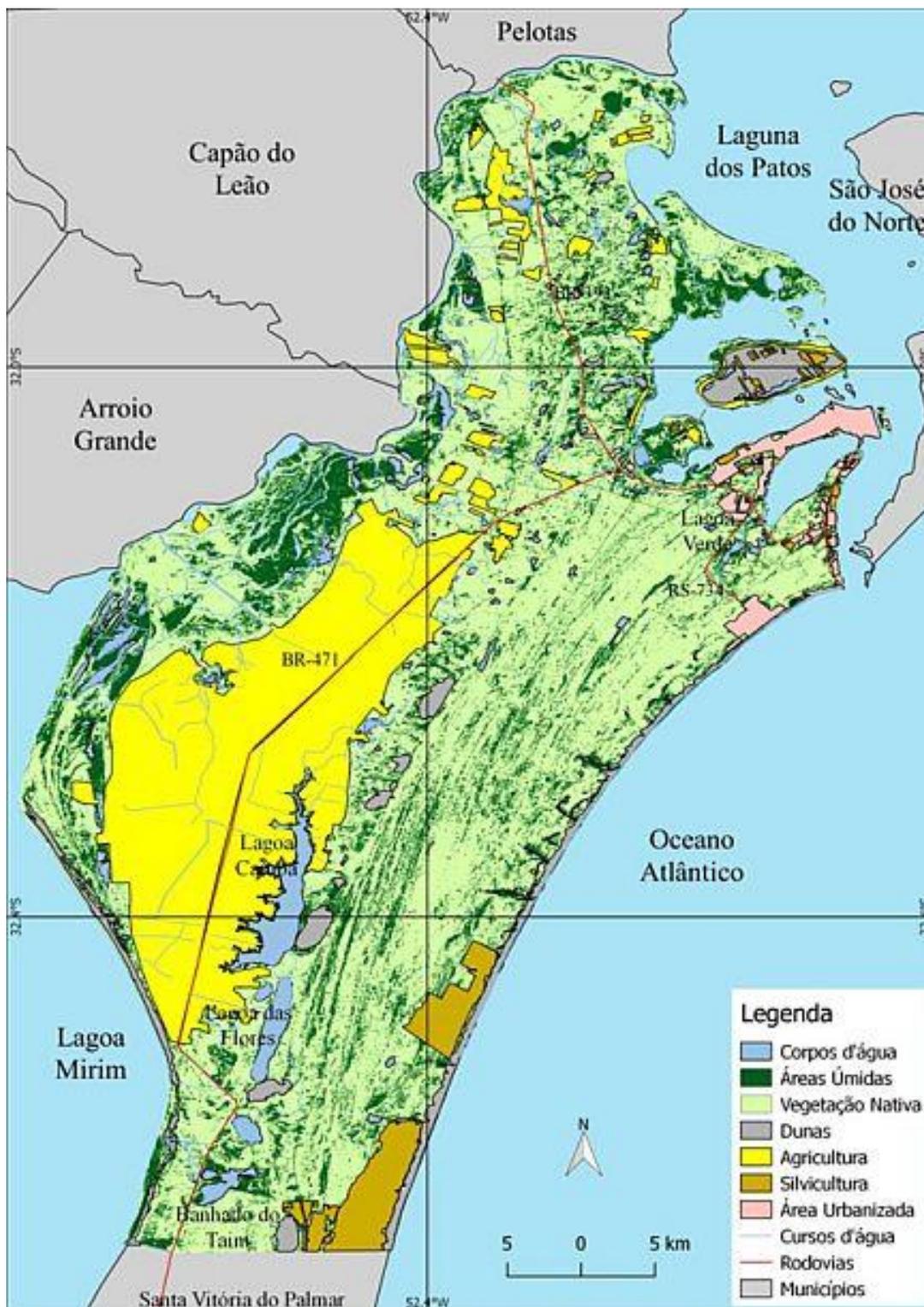


## Resultados e discussões

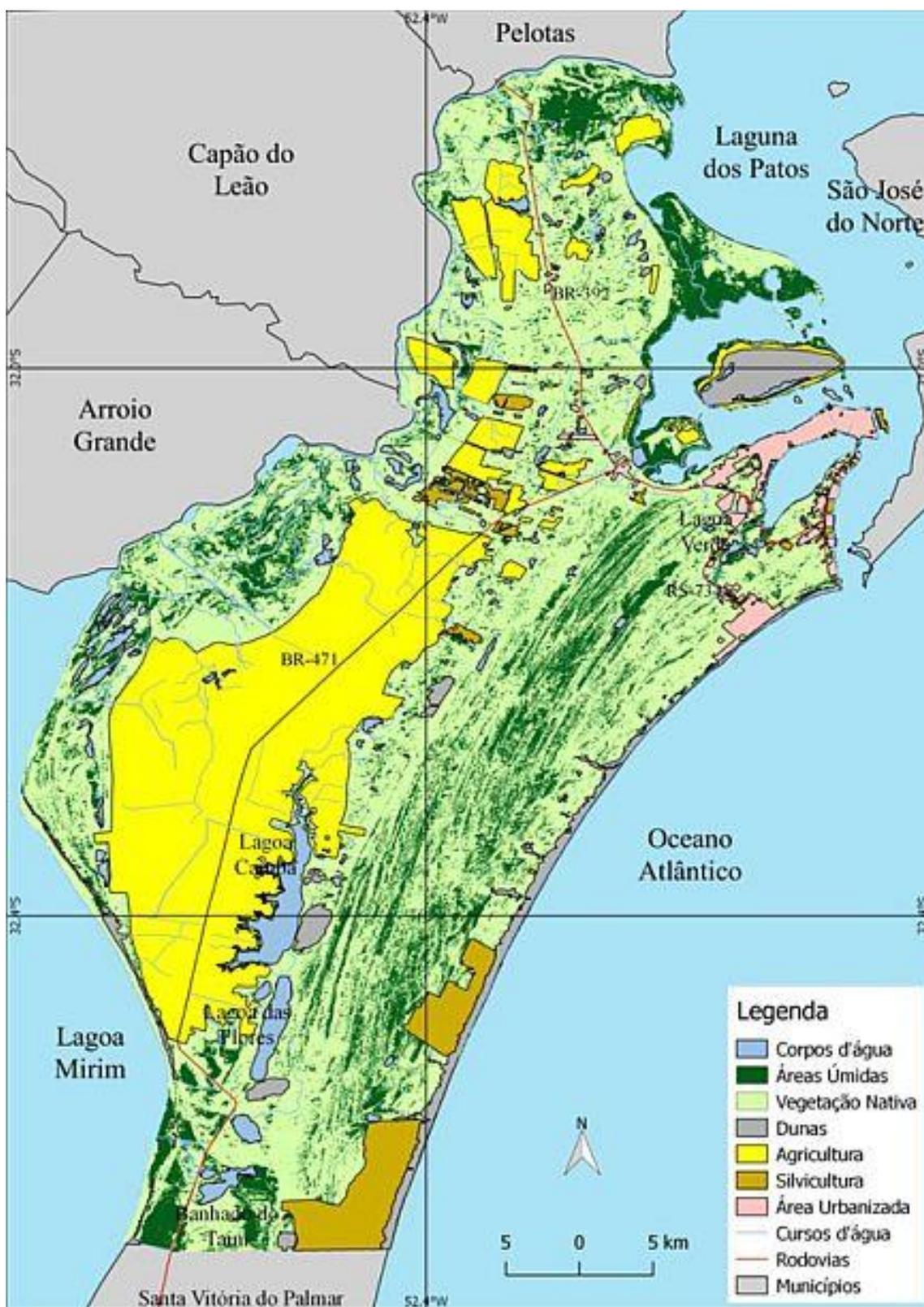
As classes de uso e cobertura da terra elaborados para o município do Rio Grande (Figuras 2, 3 e 4) foram representadas cartograficamente através da elaboração dos mapas a seguir:



**Figura 2** - Mapa de uso e cobertura da terra do município do Rio Grande/RS (1990). **Fonte:** Elaborado pelo Autor (2019).



**Figura 3-** Mapa de uso e cobertura da terra do município do Rio Grande/RS (2005). **Fonte:** Elaborado pelo Autor (2019).



**Figura 4-** Mapa de uso e cobertura da terra do município do Rio Grande/RS (2015). **Fonte:** Elaborado pelo Autor (2019).

No intuito de realizar a análise temporal do uso e cobertura da terra na área de estudo, foram calculadas as áreas de cada classe (Quadro 1) para os períodos escolhidos, referente aos anos de 1990,



2005 e 2015. Esta análise temporal visa demonstrar as transformações da área de estudo em termos espaciais a partir da área de cada classe, totalizando um período de vinte e cinco anos.

Quadro 1- Área das classes de uso e cobertura da terra e porcentagem equivalente.

Uso e Cobertura da Terra		ÁREA (km <sup>2</sup> )		
		1990	2005	2015
Classes Antrópicas	Área urbanizada	106,6 (3%)	107,3 (3,21%)	119,6 (3,6%)
	Agricultura	593,8 (17,8%)	609,3 (18,26%)	666,1 (19,95%)
	Silvicultura	135,4 (4,05%)	142,8 (4,28%)	162,2 (4,9%)
Classes Naturais	Corpos Hídricos	150,2 (4,5%)	150,6 (4,5%)	150,3 (4,5%)
	Dunas	169,3 (5,05%)	168,6 (5,05%)	160,5 (4,8%)
	Vegetação Nativa	1196,8 (35,9%)	1180,4 (35,35%)	1136,5 (34%)
	Áreas Úmidas	992,2 (29,7%)	979,3 (29,35%)	943,1 (28,25%)
TOTAL		3338,3 (100%)	3338,3 (100%)	3338,3 (100%)

A partir da análise temporal dos mapas de uso e cobertura da terra, com base no cálculo das áreas de cada classe foi possível identificar que, as áreas das classes naturais foram reduzidas e as áreas das classes antrópicas aumentaram gradativamente, evidenciando a expansão dos usos da terra sobre as coberturas naturais, atualmente remanescentes.

A classe Corpos Hídricos representada pelos arroios e lagoas interiores, no período analisado permaneceu praticamente com os mesmos valores percentuais. A classe Dunas sofreu redução no período analisado. No entanto, no período de estudo foi verificado que os mantos de aspersão eólica estão sofrendo um processo de dissipação. Vale ressaltar, que as dunas desempenham importante função de proteção a áreas adjacentes, como campos, banhados e áreas urbanas contra o efeito de marés altas e funcionam como uma barreira à penetração de água salgada no nível freático, mediante a pressão de água doce que armazenam. No entanto, nas proximidades da área urbanizada, diversas alterações são realizadas nestes ambientes para impedir que as areias avancem sobre as moradias adjacentes, tal como a colocação de contenções de madeira, abertura de vias de acesso para chegar à praia (NEMA, 2008).

As classes Vegetação Nativa e Áreas Úmidas predominam em termos espaciais no município do Rio Grande/RS, sendo características da paisagem na área de estudo. No entanto, no período analisado, estas classes sofreram redução nos valores. De acordo com Scherer et. al. (2005) a vegetação nativa (Figura 5) exerce papel fundamental na manutenção da drenagem e para a estabilização do substrato arenoso, protegendo da ação do vento, que se constitui em importante agente modificador. Os banhados (Figura 5), de modo geral, garantem a sobrevivência das áreas adjacentes, desempenhando um papel de “esponja natural”, ao fornecer água em épocas de seca e auxiliar na retenção de água em épocas de cheias (SIMON, 2007).



**Figura 5** – Banhados e vegetação nativa.



Fonte: acervo pessoal do autor (2019)

Do mesmo modo, foi identificado o aumento das classes antrópicas como a Área Urbanizada, Agricultura e Silvicultura. Neste sentido, a redução das classes Vegetação Nativa e Áreas Úmidas pode estar associada ao crescimento das classes antrópicas, pois acabam pressionadas pela expansão destes usos e têm seu espaço subjugado.

Conforme Sfredo e Tagliani (2016) a atual área urbana localiza-se sobre áreas que, no passado, foram imensos cordões de dunas, banhados e marismas. As alterações substanciais para comportar a população resultaram da necessidade de instaurar infraestruturas e, desta forma, os banhados foram drenados, cordões de dunas removidos e a vegetação suprimida. Segundo Torres (2008), desde o início do processo de ocupação o grande desafio foi o controle das condições naturais, como o deslocamento das areias e as inundações. Desta forma, aterros se tornaram vitais para a manutenção das atividades da população, assim como terraplanagens, e esta adaptação civilizatória reflete a essência da interação entre o meio físico e a dinâmica socioeconômica.

De acordo com Guerra e Cunha (2005) a urbanização afeta o funcionamento do ciclo hidrológico, pois interfere no rearranjo dos armazenamentos e na trajetória das águas, provocando alterações na estocagem hídrica nas áreas vizinhas. As áreas urbanas, devido sua impermeabilização, repercutem na capacidade de infiltração das águas e o fato do município do Rio Grande ser extremamente plano implica em um tempo maior para o escoamento das águas, por conta da baixa energia do relevo. Esta característica exige a utilização de bombas em seu sistema de drenagem urbana, que tem se mostrado insuficiente em situações de intensa precipitação causando alagamentos e constrangimento a população, impossibilitando sua mobilidade (OLIVEIRA et. al., 2012).

Mesmo na área rural, foram realizadas adaptações para tornar os terrenos aptos para as atividades agrícolas que foram implantadas. De acordo com Bohner et.al. (2013) a utilização de agrotóxicos é um dos recursos mais utilizados pelos agricultores para elevar a produtividade agrícola e proteger as lavouras. No entanto, a aplicação de agrotóxicos traz consequências, como a contaminação do solo e dos recursos hídricos, culminando em riscos à saúde pública e ecossistêmica. Uma vez utilizados na agricultura, os agrotóxicos podem seguir diferentes rotas no ambiente, atingindo outras áreas em que não foram aplicados.



Além disso, de acordo com Simon e Silva (2015) foi constatado que as lavouras de arroz irrigado para ter o mínimo desnível e permitir o nivelamento das lâminas de água, necessitam aplainar a superfície para corrigir as ondulações. A correção dessas imperfeições é um processo de ajuste da superfície do terreno para deixá-lo mais uniforme, visando o melhor manejo da água, tanto na irrigação como na drenagem (RTCAI, 2018). Ressalta-se que a planície costeira apresenta sutis modelados na superfície, pois de acordo com Guerra e Cunha (2005) o plano no sentido de “retilíneo” não é encontrado e os terrenos sempre apresentam pequenas ondulações. Dentre as modificações ocasionadas pelo arroz irrigado, está a retificação de canais, que visam direcionar e reorganizar a drenagem, comprometendo o sistema hidrológico do Taim. Na abertura destes canais, o material retirado é amontoado e acaba originando novas morfologias de relevo (Figura 6).

Figura 6- Morfologias antropogênicas geradas nas lavouras de arroz.



Fonte: Imagem de acervo pessoal (2019).

No que diz respeito à silvicultura, a atividade desenvolvida, segundo Tagliani (2000) suporta condições de “stress ambiental” determinadas por condições climáticas, solos arenosos e de baixa fertilidade. De acordo com Rodrigues (1994) por estarem em uma área com o solo pouco coeso, com reduzida disponibilidade de água e de baixa fertilidade, as raízes conseguem se desenvolver até grandes profundidades onde encontram a turfa, um material rico em nutrientes que acaba auxiliando no crescimento da vegetação e isto favoreceu a adaptação das espécies.

A característica de boa distribuição das chuvas na área de estudo, poderia suprir esta ausência hídrica, abastecendo constantemente as espécies com as precipitações. Entretanto, de acordo com Guerra e Cunha (2005) a cobertura vegetal tem com uma de suas características, interceptar grande parte da precipitação pelo armazenamento de água nas copas das árvores, de onde é perdida para a atmosfera mediante a evapotranspiração, durante e após a precipitação. Como as árvores são plantadas sem espaçamento entre elas, não há garantia que a água da precipitação atinja o solo. Desta forma, devem ser realizados estudos mais aprofundados para averiguar se as raízes se desenvolvem e se direcionam para áreas mais úmidas, como o Banhado do Taim e os cordões regressivos litorâneos.



Além de ser necessário realizar o aplainamento da área e até mesmo o uso de queimadas para a limpeza do terreno para implantar a silvicultura (RODRIGUES, 1994) um dos grandes problemas deste uso da terra é a dispersão do pinus (Figura 7).

Figura 7 – Dispersão do pinus, próximo à Estação Ecológica do Taim.



Fonte: Imagem de acervo pessoal (2019).

Segundo RIO GRANDE DO SUL (2014) o pinus é enquadrado como espécie altamente invasora, ou seja, são aquelas que uma vez introduzidas a partir de outros ambientes, se adaptam e passam a se reproduzir a ponto de ocupar o espaço de espécies nativas, com tendência a se tornar dominante após sua adaptação. Este processo altera a produtividade, biodiversidade vegetal e a ciclagem de nutrientes, podendo ocasionar processos erosivos e mudanças no ciclo hidrológico. Podem ainda produzir híbridos ao cruzar com espécies nativas e eliminar genótipos originais, levando à extinção de espécies nativas (ZILLER; GALVÃO, 2002).

Existe um efeito contraditório das áreas de silvicultura próximas à Estação Ecológica do Taim, que é a manutenção da paisagem que conhecemos hoje. Como a direção dos ventos predominantes é nordeste, grande quantidade de areia proveniente dos cordões de dunas é transportado e depositado rente à plantação de pinus e eucalipto, caracterizando estas áreas de silvicultura como uma barreira ao transporte eólico, ao reduzir o avanço dos cordões de dunas e impedir que o Banhado do Taim e os cordões regressivos litorâneos sejam colmatados.

A Estação Ecológica do Taim foi criada em 1986, pelo Decreto nº 92.963, cujo principal objetivo é a preservação da flora e da fauna. De acordo com Backes (2012) a ESEC-Taim visa também proteger os locais de passagem, utilizados por espécies migratórias, principalmente aves, para as quais a Estação constitui uma área de descanso, de nidificação e de crescimento. Além disso, a ESEC abrange áreas de banhado, extremamente importantes para a captação e reserva de água doce. Cerca de 30% da ESEC-Taim se encontram dentro dos limites territoriais do município do Rio Grande, o que a torna importante para a manutenção do sistema ambiental.



## Conclusão

A partir da análise dos mapas de uso e cobertura da terra no período estudado, verificou-se que as classes antrópicas reconfiguram o meio físico e suprimem as classes naturais. As atividades antrópicas avançam e pressionam o meio físico e os mapas temporais demonstraram ser ferramentas essenciais para identificar quais são as áreas prioritárias para as ações de planejamento. Dentre os usos identificados, tanto a rizicultura como a silvicultura são culturas que demandam grandes quantidades de água para o seu desenvolvimento, e o ambiente natural é um eficaz provedor. Entretanto, as alterações ambientais aniquilam as áreas naturais, sobretudo os banhados, que são reservas naturais de água doce. Percebe-se assim as conexões existentes entre o ambiente natural e o antrópico, pois estão interligados através dos recursos hídricos.

Outro detalhe é que muitas vezes o planejamento e ordenamento territorial tem como foco principal a área urbana e não se atenta de que nas áreas rurais ocorrem impactos tão intensos quanto na cidade. Os resultados apontam a tendência de que as classes naturais sejam cada vez mais reduzidas e deste modo é fundamental que o poder público verifique se as normas ambientais são respeitadas no desenvolvimento dos usos da terra predominantes na área de estudo. E se tais normas se atentam para a dinâmica do sistema natural. Ressalta-se o papel dos trabalhos acadêmicos como subsídio para o entendimento do ambiente como uma totalidade. A reconstrução de cenários temporais e geração de produtos cartográficos podem auxiliar os gestores nas tomadas de decisão, possibilitando também a geração de cenários futuros, subsidiando no planejamento ambiental.

## Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal do Rio Grande – FURG e o Programa de Pós-Graduação em Geografia pelo apoio a pesquisa.

## Referências

- BACKES, A. Áreas **protegidas no Estado do Rio Grande do Sul**: o esforço para a conservação. Pesquisa Botânica. n° 63. 2012. p. 225-356. Disponível em:  
<http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/botanica63/13.pdf> Acesso em: 12/12/2018.
- BASTOS, C.A.B., VALENTE, A.L.S., TAGLIANI, C. R., MIRANDA, T. C., PINTO, W. S., DIAS, R. D. Mapeamento de Unidades Geotécnicas como subsídio a formação de um banco de dados geotécnicos georreferenciados para o município de Rio Grande/RS. In: anais **11º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental**, ABGE, 2005, Florianópolis, SC.
- BOHNER, T.; ARAÚJO, L.; NISHIJIMA, T. **O impacto ambiental do uso de agrotóxicos no meio ambiente e na saúde dos trabalhadores rurais**. Revista eletrônica do curso de Direito – UFSM. v. 8, 2013, p. 329-341. Disponível em:  
<https://periodicos.ufsm.br/revistadireito/article/view/8280/4993> Acesso em: 22/10/2018.
- CARVALHO, Andréa Bento. **Polo naval do Rio Grande**: desafio a estruturação tecno-produtiva do território. Rio Grande, ICHI/PPGeo/FURG, Dissertação de Mestrado, 2011.



CASTELÃO, R. M.; MÖLLER JR, O. O. **Sobre a Circulação Tridimensional Forçada por Ventos na Laguna dos Patos**. Atlântica, Rio Grande, v.2, n.25, p. 91-106, 2003.

DELANEY, P.J.V. (1962). **Considerações sobre a fisiografia e a geologia da planície costeira do Rio Grande do Sul**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Publ. Avulso Geol. no.2, Porto Alegre.

DIAS, R. L.; BACC, P. H.; OLIVEIRA, R. C. In: CUNHA, C. M. L.; OLIVEIRA, R. C. (Orgs.). **Baixada Santista: uma contribuição à análise geoambiental**. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp Digital, 2015. p. 91 – 116.

177

FEPAM. Fundação Estadual de Proteção Ambiental. **Zoneamento Ambiental da Silvicultura: Diretrizes da Silvicultura por Unidade de Paisagem e Bacia Hidrográfica**. v. 2. 2010.

GODOLPHIN, M.F. **Geologia do Holoceno Costeiro do Município de Rio Grande, RS**. Porto Alegre. IG/UFRGS, Dissertação de Mestrado (Porto Alegre) 1976. 146p.

GREUBER, N.L.S., BARBOZA, E.G. & NICOLODI, J.L. 2003. **Geografia dos Sistemas Costeiros e Oceanográficos: subsídios para a gestão integrada da zona costeira**. Gravel, 1:81-89.

GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. C. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro. Ed. Bertrand Brasil, 2005, p. 474.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da terra**. 3ª Ed. Brasília: IBGE, p. 91, 2013.

KLAMT, E., KÄMPF, N., SCHNEIDER, P. **Solos de várzea no estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Departamento de Solos, 1985. 43 p. Boletim Técnico N° 4.

KRUSCHE, N., SARAIVA, J. M. B., REBOITA, M. S. **Normais climatológicas de 1991 a 2000 para Rio Grande, RS**, FURG, Rio Grande, 2002, 104 p.

MARTINS, Solismar Fraga. **Cidade do Rio Grande: Industrialização e urbanidade**. 1º. ed. Rio Grande: FURG, 2007. v. 1. 245p.

NEMA- Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental. **Gestão Ambiental de Dunas Costeiras: Conservação e Manejo**. Editora Furg. Rio Grande. 2008. p.32.

OLIVEIRA, A. C. C. SOUZA, R. M. **Dinâmica da paisagem e proposição de cenários ambientais: um estudo da planície costeira de Estância, Sergipe, Brasil**. **RGCI**, Lisboa, v. 12, n. 2, p. 175-193, jun. 2012. Disponível em <[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S164688722012000200005&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S164688722012000200005&lng=pt&nrm=iso)>. Acessado em: 15 fev. 2019.

OLIVEIRA, D. S.; ASMUS, M. L.; DOMINGUES, M. V. D. R. (2012) – **Planejamento Urbano em Áreas Inundáveis de um Município Costeiro: Estudo de Caso em Rio Grande, Rs, Brasil**. Revista Costas – Revista Iberoamericana de Manejo Costeiro Integrado (INSS 2304-0963). Montevideo, Uruguay.



OLIVEIRA, R. C. Sistemas Costeiros e Impactos Decorrentes da Ação Antrópica: os Cenários da Costa do Cacau e Costa do Descobrimento no Estado da Bahia e Região Metropolitana da Baixada Santista no Estado de São Paulo, Brasil. In: **VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física, II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física**, Universidade de Coimbra, Maio de 2010. Disponível em: <http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema3/regina> Acesso em: 13/02/2019.

RIBEIRO, A. L. P. M.; OLIVEIRA, R. C. In: CUNHA, C. M. L.; OLIVEIRA, R. C. (Orgs.). **Baixada Santista: uma contribuição à análise geoambiental**. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp Digital, 2015. p. 117 – 136.

**RIO GRANDE (2008)** – Prefeitura Municipal. Plano Diretor Municipal. Rio Grande, 46p. Disponível em: <http://www.riogrande.rs.gov.br/downloads/detalhes+83dc.,plano-diretor-de-2008.html> Acesso em: 08/02/2019.

**RIO GRANDE DO SUL – Portaria FEPAM nº51, de 22 de maio de 2014**. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/legislacao/arq/Portaria051-2014.pdf> Acesso em: 17/11/2018.

RODRIGUES, L.C. **A necessidade da Avaliação ambiental na silvicultura no entorno da Estação Ecológica do Taim**. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Geociências. Fundação Universidade do Rio Grande. Rio Grande, 1994. 63 p.

ROSSATO, M. S. **Os Climas do Rio Grande do Sul: variabilidade, tendências e tipologia**. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS/PPGEA. Porto Alegre: 2011. 240p.

RTCAI - REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO. 32., 2018, Farroupilha, RS. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil**. Farroupilha, RS: Sociedade sul-brasileira de arroz irrigado, 2018. Disponível em: [http://www.sosbai.com.br/docs/Boletim\\_RT\\_2018.pdf](http://www.sosbai.com.br/docs/Boletim_RT_2018.pdf). Acesso em: 6 mar. 2019.

SCHÄFER, A. A planície Costeira do Rio Grande do Sul: sistema único. In: Alois Eduard Schafer; Rosane Lanzer; Luciana Scur. (Org.). **Atlas Socioambiental dos municípios de Cidreira, Balneário Pinhal, Palmares do Sul**. 1ª ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2013, p. 14-22.

SFREDO, G.A.; TAGLIANI, C.R.A. Análise das modificações ambientais decorrentes da ocupação urbana em Rio Grande, RS, entre 1947 e 2014, por meio de um Sistema de Informações Geográficas. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 38, 2016, p. 213-230.

SHERER, A., F. MARASCHIN-SILVA & L. R. M. BAPTISTA, 2005. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de Restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. **Acta Botânica Brasileira** 19(4): 717-726.

SIMON, A. L. H. **A dinâmica do uso da terra e sua interferência na morfohidrografia da bacia do Arroio Santa Bárbara – Pelotas (RS)**. 2007, 185f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – IGCE/UNESP, Rio Claro, 2007.

SIMON, A. L. H.; SILVA, P. F. **Análise geomorfológica da planície lagunar sob influência do canal São Gonçalo** – Rio Grande do Sul – Brasil. *Geociências*, v. 34, n. 4, p.749-767, 2015.



TAGLIANI, C. R. A. 2000. **Utilização de Um Sistema de Informações Geográficas para o Planejamento Ambiental em Rio Grande**, RS-Brasil. Pesquisas em Geociências. Vol 27. n1. pp. 3-13. Disponível em:

<http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/3166/TAGLIANI%2C%20Carlos%20Roney%20Armani.%20Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20de%20um%20Sistema%20Geogr%C3%A1fico%20Federal%20do%20Rio%20Grande%20do%20Sul.pdf?sequence=1> Acesso em: 24/10/2018.

TAGLIANI, C.R.A. (2002) **A mineração na porção média da Planície Costeira do RS: Estratégia para gestão sob um enfoque de Gerenciamento Costeiro Integrado**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geociências, UFRGS. 284p.

TELLES, R.M. **A Evolução Geomorfológica de Rio Grande: um contraste de dois tempos**. CADERNAU- Cadernos do Núcleo de Análises Urbanas, v. 5 n.1, 2011. 20p.

TORRES, Luiz Henrique. **A ciência Oceanográfica, academia e o processo industrial: Rio Grande na década de 1950**. História e. Rio Grande, p. 175-188, 2011.

TORRES, Luiz Henrique. **O Poente e o Nascente do projeto luso-brasileiro (1763- 1776)**. Biblos, Rio Grande, p. 19-25, 2008.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005. 647p.

VIEIRA, E. F. **Rio Grande: geografia física, humana e econômica**. Porto Alegre: Sagra. 1983

VILWOCK, J.A. & TOMAZELLI, L.J. **Geologia Costeira do Rio Grande do Sul**. Notas Técnicas / Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica – IG. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: CECO/IG/ UFRGS. Notas Técnicas nº 8. 45p. 1995.

ZILLER, S. R.; GALVÃO, F. A degradação da estepe gramíneo-lenhosa no Paraná por contaminação biológica de *Pinus elliottii* e *P. taeda*. **Floresta**, v.32, n. 1, 2002. p 41- 47.

## **ANALYSIS OF THE TEMPORAL DYNAMICS OF LAND USE AND LAND COVER AS A SUBSIDY TO THE PLANNING OF RIO GRANDE – RS**

**Abstract:** The coastal areas have been an attractive to occupation, for strategic position, between the continent and the ocean and for its topography, which favored the use of these spaces. These characteristics have made it a favorable area and at the same time susceptible to processes resulting from land use and occupation. This land use, mostly without environmental planning, disregarded the inherent characteristics of the natural system, resulting in changes that affect the socioeconomic dynamics of its spaces. In this context, is Rio Grande, coastal municipality of Rio Grande do Sul, area of study of the present paper. The objective of this paper is to analyze the land use and land cover of the municipality of Rio Grande in the years 1990, 2005 and 2015, its temporal transformations and the consequences of such environmental changes. Based on the mapped data, two uses stand out in the analyzed period: rice and forestry. Rice fields in the study area were which the most expanded and caused geomorphological changes in the area. Already the forestry, during the studied period, increased considerably in area and with this, disseminated and introduced in the coastal environment exogenous species that have caused environmental damages. The temporal analysis of land use and cover provides subsidies for planning actions, which are necessary given the economic importance of such crops, which paradoxically depend on the natural environmental conditions for their development.

**Key-words:** land use, environmental analyses, coastal areas.



## **ANÁLISIS DE LA DINAMIZACIÓN TEMPORAL DEL USO Y LA COBERTURA DE LA TIERRA COMO SUBVENCIÓN A LA PLANIFICACIÓN DE LA MUNICIPALIDAD DE RIO GRANDE – RS**

**Resumen:** Las zonas costeras han sido atractivas para la ocupación, por su posición estratégica, entre el continente y el océano y por su topografía, que favoreció el uso de estos espacios. Estas características lo han convertido en un área favorable y al mismo tiempo susceptible a los procesos resultantes del uso y la ocupación del suelo. Este uso de la tierra, en su mayoría sin planificación ambiental, no tuvo en cuenta las características inherentes del sistema natural, lo que resultó en cambios que afectan la dinámica socioeconómica de sus espacios. En este contexto, es Rio Grande, municipio costero de Rio Grande do Sul, área de estudio del presente trabajo. El objetivo de este trabajo es analizar el uso de la tierra y la cobertura de la tierra del municipio de Río Grande en los años 1990, 2005 y 2015, sus transformaciones temporales y las consecuencias de tales cambios ambientales. Según los datos mapeados, se destacan dos usos en el período analizado: arroz y silvicultura. Los campos de arroz en el área de estudio fueron los que más se expandieron y causaron cambios geomorfológicos en el área. Ya la silvicultura, durante el período estudiado, aumentó considerablemente en área y con esto, se diseminó e introdujo en el ambiente costero especies exógenas que han causado daños ambientales. El análisis temporal del uso de la tierra y la cobertura proporciona subsidios para las acciones de planificación, que son necesarias dada la importancia económica de tales cultivos, que paradójicamente dependen de las condiciones ambientales naturales para su desarrollo.

**Palabras-clave:** uso de la tierra, análisis ambientales, zonas costeras.

### **GIOVANE DE OLIVEIRA BONILHA**

**Mestrado em Geografia** pela Universidade Federal do Rio Grande/RS. Graduação em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande/RS.

**Endereço:** Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Ciências Humanas e da Informação. Avenida Itália km 8, campus Carreiros. CEP: 96203900 - Rio Grande, RS - Brasil - Caixa-postal: 474.

**E-mail:** [giovane\\_oliveira711@yahoo.com.br](mailto:giovane_oliveira711@yahoo.com.br)

---

### **SIMONE EMIKO SATO**

**Doutora, mestre e graduada (bacharelado e licenciatura) em Geografia** pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP Rio Claro/SP. Vinculação institucional na Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande/RS.

**Endereço:** Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Ciências Humanas e da Informação. Avenida Itália km 8, campus Carreiros. CEP: 96203900 - Rio Grande, RS - Brasil - Caixa-postal: 474.

**E-mail:** [simone.e.sato@gmail.com](mailto:simone.e.sato@gmail.com)

---