

# Percepção e impactos na paisagem a partir da geração de energia alternativa em Parques Eólicos no Rio Grande do Sul

**Roberto Verdum**

**Lucile Lopes Bier**

**Lucimar de Fátima dos Santos Vieira**

**Adriano Andrade FormigaAutor**

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**

VERDUM, R.; BIER, L. L.; VIEIRA, L. F. S.; FORMIGA, A. A. Percepção e impactos na paisagem a partir da geração de energia alternativa em Parques Eólicos no Rio Grande do Sul. *GeoUECE* (online), v. 09, n. 17, p. 07-23, 2020.



# Percepção e impactos na paisagem a partir da geração de energia alternativa em Parques Eólicos no Rio Grande do Sul

**Roberto Verdum**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
verdum@ufrgs.br

**Lucile Lopes Bier**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
lubier@gmail.com

**Lucimar de Fátima dos Santos Vieira**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
lucymarvieira@gmail.com

**Adriano Andrade Formiga**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)  
andradeformiga@bol.com.br

7

---

**Resumo:** Estudar a relação entre a natureza e as sociedades humanas, tendo como categoria de análise a paisagem, permite compreender as intervenções no espaço geográfico em um determinado momento. Pode-se compreender a paisagem como o resultado da vida das pessoas, dos processos produtivos e das suas transformações. Neste sentido, a paisagem mostra a história das intervenções sociais num determinado espaço, que necessitam sempre estar sendo registradas e discutidas. Um dos temas pesquisados no Pagus - Laboratório da Paisagem, do Departamento de Geografia / IGEO / UFRGS é o que trata da instalação de parques eólicos no Rio Grande do Sul que, desde os anos 2000, vem transformando as paisagens. Primeiramente, objetiva-se analisar os impactos negativos e positivos nas paisagens, a partir da percepção das pessoas que se localizariam no entorno desse tipo de empreendimento, no município de Tapes. Em seguida, identificar as interferências no sistema dunário e das lagoas intradunárias, no parque eólico já instalado no município de Tramandaí. Como procedimentos metodológicos, analisam-se as percepções da população com a aplicação de questionários semiestruturados, o uso dos produtos do sensoriamento remoto e os registros de campo. Como resultados principais, pode-se identificar diversos aspectos da subjetividade associados à aceitação ou rejeição dos parques eólicos, à remobilização das dunas e ao comprometimento das lagoas intradunárias pelas infraestruturas construídas em seu interior. Constata-se que, mesmo que haja o interesse no desenvolvimento de tecnologias limpas e alternativas para a geração de energia, neste caso a eólica, existem impactos negativos ao meio e às suas estruturas, sobretudo naqueles localizados na planície costeira.

**Palavras-chave:** paisagem, impacto ambiental, parque eólico, aerogerador, dinâmica do sistema dunário.

---



## **1. Introdução**

No Brasil a matriz energética está associada à geração de energia por intermédio das usinas hidroelétricas, em torno de 65%, que utilizam a água como sendo um recurso renovável para a geração da eletricidade (Ministério de Minas e Energia, 2018). No entanto, com os impactos ambientais negativos associados às usinas hidroelétricas, a escassez hídrica que vem atingindo o sistema de produção de energia dessa natureza e a necessidade de diversificação estratégica da matriz energética, vem se projetando como emergencial na busca de alternativas à geração de energia no país.

Neste sentido, o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), possibilitou a instalação de aerogeradores nas áreas de maior potencial eólico para a transformação da energia cinética em elétrica. Assim, segundo a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica) mais de 160 parques eólicos, surgiram no Brasil, desde ao anos 2000, sendo considerados como fontes de energia “alternativa e limpa” (ABEEólica, 2018), No entanto, as pesquisas no mundo e no Brasil têm demonstrado que estas fontes de energia não são totalmente isentas de impactos ambientais negativos, como teoricamente supunha-se, principalmente naquelas localizadas ao longo do litoral brasileiro. Os impactos já identificados estão relacionados, sobretudo, à retirada e ao soterramento das dunas fixas e móveis, à captação e ao soterramento das lagoas intradunares, assim como à extração da vegetação das dunas fixas, que causam a sua desestruturação morfológica, perdendo assim a sua função de amenizar os processos erosivos associados à deflação (CASTRO, 2008).

No Estado do Rio Grande do Sul, a geração de energia elétrica proveniente de fonte eólica iniciou a partir da instalação do parque eólico no município de Osório, no ano de 2006 (BIER, 2016). Atualmente, estão em funcionamento 81 usinas de energia eólica, produzindo um total aproximado de 1.827 KW. São classificadas como Produtoras Independentes de Energia (PIE) e estão concentradas na região do Litoral e da Campanha Gaúcha, no oeste do estado (Figura 01).



**Figura 1: Parques Eólicos em operação no Rio Grande do Sul.**



Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), 2018.

9

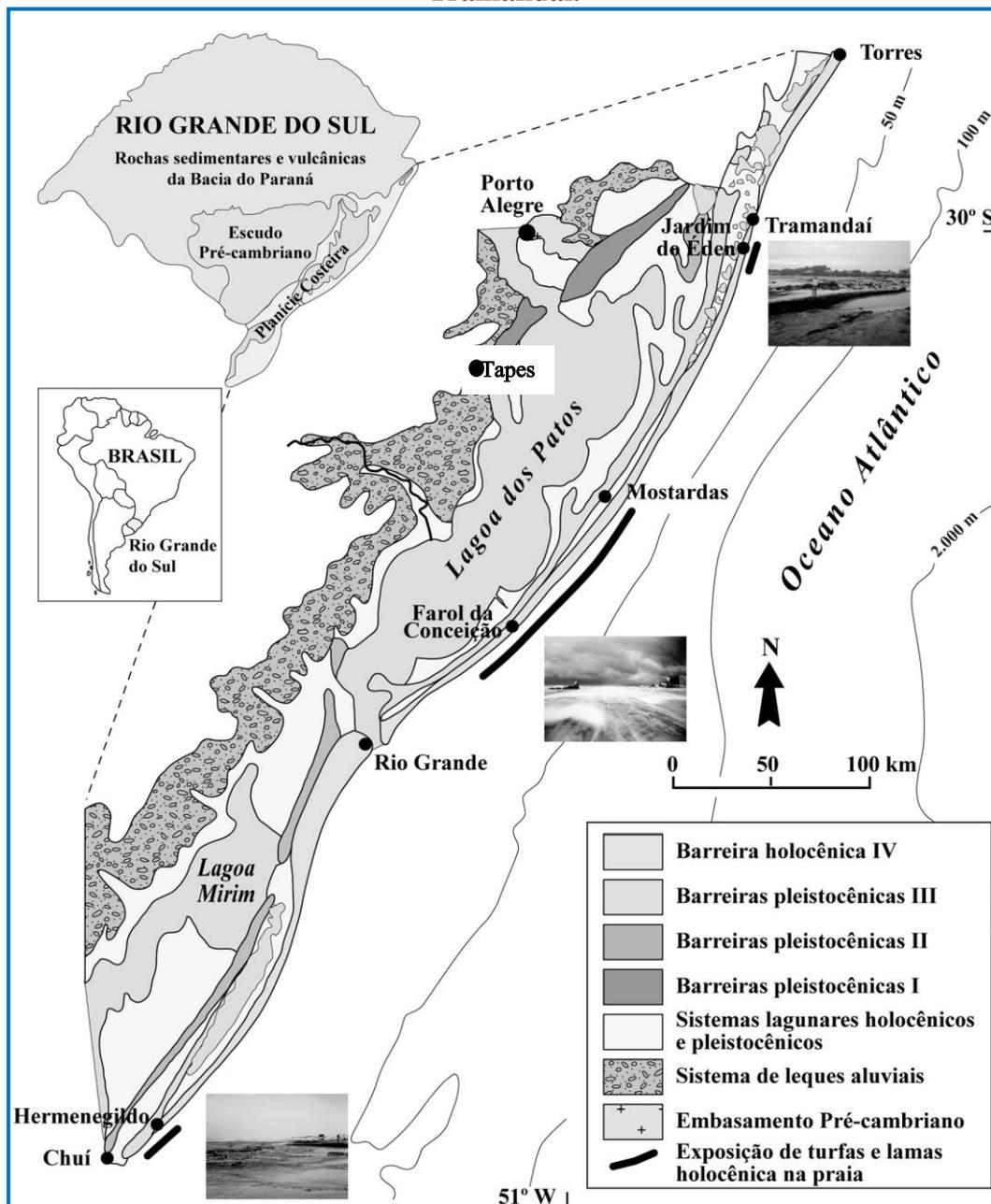
Nesse estudo, foca-se a abordagem em dois espaços geográficos específicos no estado, nos municípios de Tapes e Tramandaí, ambos localizados na Unidade Geomorfológica da Planície Costeira (Figura 02). O primeiro mais precisamente na porção interna desta planície e o segundo no litoral norte, os quais estão associados aos processos de regressão e transgressão marinha do Quaternário, (SUERTEGARAY & MOURA, 2012; BARBOZA *et al.*, 2009).

O município de Tapes faz parte da região Centro-Sul do estado do Rio Grande do Sul, possui extensão territorial de 804,1 km<sup>2</sup> e fica aproximadamente a 103 km de Porto Alegre, capital do estado. Delimita-se a norte com o município de Barra do Ribeiro, ao sul com Arambaré, a oeste com Sentinela do Sul e a leste com a Laguna dos Patos.

Sua estrutura fundiária está diretamente relacionada às atividades de cultivo do arroz irrigado, da soja e da pecuária de corte, que moldam a paisagem rural. Nesse município, desde o início dos anos 2000, há a proposição de instalação de parques eólicos, no entanto, nada se efetivou concretamente.



Figura 2: Mapa da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, municípios de Tapes e Tramandaí.



Fonte: Adaptado de Barboza *et al.*, 2009.

O município de Tramandaí faz parte da região Litoral Norte do estado do Rio Grande do Sul, possui extensão territorial de 142,9 km<sup>2</sup> e fica aproximadamente a 118 km da capital do estado. Nesse município, o Parque Eólico Tramandaí entrou em operação comercial em 2014. São 35 unidades geradoras com potência instalada de 70 MW. É administrado pela empresa EDP Renováveis Brasil e EDP Energias do Brasil, ambas ligadas a EDP (Energia de Portugal). A sua produção estimada é de 211MW anuais, suficiente para abastecer uma cidade de até 200.000 habitantes, (ANEEL, 2018).



## 1.2. Objetivos

Como objetivos procurou-se analisar dois aspectos relacionados à geração de energia por fontes eólicas. O primeiro, no município de Tapes, onde buscou-se analisar os impactos relacionados às transformações da paisagem, em um projeto de futura instalação de parques eólicos. O segundo, no município de Tramandaí, onde procurou-se investigar os impactos negativos na paisagem, relacionados às interferências das infraestruturas do parque eólico em operação, sobretudo, nas dinâmicas do sistema dunário e nas lagoas intradunárias.

## 1.2. Procedimentos metodológicos

Em relação à prospectiva de instalação de parques eólicos no município de Tapes, definiu-se que o mais adequado seria desenvolver o estudo a partir da abordagem perceptiva, ou seja, a concepção que analisa a paisagem como um produto da Paisagem Marca e Matriz, (BERQUE, 1998; VERDUM *et al.* 2012). Também, foram consideradas as especificações apontadas pelo Ministério de Minas e Energia (2018), no sentido da necessidade de se avaliar os impactos na paisagem do ponto de vista do impacto visual, relacionado ao número e à frequência de observadores no entorno dos parques eólicos.

Assim, como instrumento de pesquisa utilizou-se um roteiro com questões-chave que serviu como instrumento para a realização de entrevistas. Assim, para o estudo proposto, seguiu-se uma abordagem com questões sem uma pré-concepção ou pré-enquadramento das possíveis respostas. Para a análise dos dados que foram obtidos, seguiu-se a abordagem de investigação que combina as respostas qualitativas e quantitativas (CRESWELL, 2010).

O roteiro para a realização das entrevistas, utilizado como um instrumento de apoio, foi estruturado da seguinte forma:

1. Dados gerais dos entrevistados - atores da paisagem
2. Localização do ator em relação ao lugar
3. Lugar e paisagem
  - 3.1 Conjunto da paisagem (primeira impressão)
    - a) O que é paisagem?
    - b) Podes identificar paisagens que te atraem ou que sejam referência para ti?
  - 3.2 Grau de satisfação (forma e funcionalidade)
    - a) Por que estas paisagens identificadas são marcantes para ti, isto é, quais as características ou as referências que as identificam como sendo importantes?



b) Em relação aos aspectos marcantes das paisagens identificadas é possível dizer o que te agrada mais?

### 3.3 Elementos da paisagem (segundo nível da percepção)

a) Nestes elementos da paisagem que te agradam é possível diferenciá-los em termos de satisfação, numa escala de 1 a 5?

#### 4. Tempo

##### 4.1 Tempo passado

a) Quais as atividades que foram desenvolvidas nesta paisagem, assim como a época?

b) São atividades que alteraram a paisagem? Estas alterações trouxeram maior ou menor grau de satisfação?

##### 4.2 Tempo passado e presente

a) Quais as atividades que são desenvolvidas nesta paisagem hoje?

b) São atividades que alteraram a paisagem? Estas alterações trazem maior ou menor grau de satisfação em relação ao passado?

##### 4.3 Tempo passado, presente e futuro (paisagem prospectiva - aerogeradores)

a) Tu sabes que há um projeto da instalação de cataventos para gerar energia?

b) Tu já ouviste falar ou sabes o que é?

c) Tu sabes o que é tecnologia limpa para a geração de energia?

d) Qual a tua opinião sobre este projeto de gerar energia com cataventos?

e) Tens idéia das dimensões destes cataventos?

f) Quais as consequências deste empreendimento na vida das pessoas e para o município?

g) Gostaria ou não de ver instalado estes cataventos (mostrar foto de aerogeradores) nas paisagens marcantes indicadas por ti?

h) Aonde poderiam ser ou não instalados estes cataventos em relação às paisagens locais?

i) Esta paisagem com os cataventos pode influenciar esteticamente na forma da paisagem?

De que maneira?

j) Esta paisagem com os cataventos pode influenciar as atividades desenvolvidas atualmente (funcionalidade)? De que maneira?

k) Nas paisagens locais, quais os cuidados que deveriam ser tomados caso ocorresse à instalação dos cataventos?

As entrevistas foram realizadas durante seis dias (três dias em abril de 2011 e três dias em março de 2012). Para a escolha dos atores da paisagem, adotou-se como critério a população socialmente referenciada, isto é, foram identificadas em campo as seguintes categorias: produtores



rurais, pescadores, velejadores, turistas, moradores e representantes de instituições públicas e privadas. A amostra foi composta por 39 indivíduos que estão distribuídos em diferentes escolaridades e faixas de renda.

Além do município de Tapes, também foram realizadas entrevistas no município vizinho de Arambaré, visto que há a possibilidade de visualização de um empreendimento dessa natureza, na divisa entre os dois municípios.

Para o estudo realizado em Tramandaí, no Parque Eólico Tramandaí, os métodos utilizados foram: a pesquisa, a leitura e a análise dos trabalhos advindos da *internet*, referentes ao tema em questão, bem como da análise de imagens de satélite, dentro de um determinado espaço de tempo, mais precisamente entre os anos de 2003 a 2018. As imagens foram extraídas do *Google Earth Pro*, sendo que os registros fotográficos foram feitos no decorrer do trabalho de campo, realizado em 28/11/2018. Nas imagens de satélite utilizadas, buscou-se evidenciar a partir da sequência temporal, as mudanças ocorridas com a instalação desse parque eólico, principalmente com a retirada parcial ou total das dunas, para a construção das vias de acesso e dos aerogeradores. O trabalho de campo serviu para confirmar os dados obtidos nos trabalhos acadêmicos pesquisados, anteriormente, as observações registradas nas imagens de satélite e analisar a relação existente entre a dinâmica das dunas, os aerogeradores e os impactos negativos na paisagem decorrentes da instalação e operação desse empreendimento.

### **1.3. Resultados**

Nos resultados aqui apresentados destacam-se os dois principais aspectos que diferenciam a leitura dos impactos na paisagem, associados aos parques eólicos. Primeiro aqueles impactos relacionados ao projeto de instalação desses parques no município de Tapes, segundo aqueles identificados no parque eólico em operação, no município de Tramandaí.

## **2. Impactos na paisagem quanto à prospectiva de instalação de Parques Eólicos em Tapes**

Devido às características do meio, principalmente morfopedológicas, e o contexto histórico de ocupação do município, a população está concentrada na parte leste do município, onde o relevo é mais suave. O contingente populacional estimado em 2020 é de 17.332 habitantes, mantendo-se estável ao longo da última década, sendo que a área urbana concentra cerca de 87% do total da população, enquanto a área rural apenas 13% (IBGE, 2020).



A estrutura fundiária de Tapes está diretamente relacionada às atividades de arroz irrigado e da pecuária de corte, atividades estas consideradas tradicionais no município e que ainda moldam a paisagem rural. A atividade de pecuária extensiva remonta à ocupação do território pelos portugueses no século XVIII e o cultivo do arroz nas áreas de planície às primeiras décadas do século XX.

A população de Tapes sendo majoritariamente urbana, dos 39 entrevistados, 31 estão inseridos na área urbana (79,5%) enquanto apenas oito na área rural (20,5%). Desses, 16 possuem idade acima dos 50 anos (46%), 11 situam-se na faixa entre 41 e 50 anos (28,2%), 10 estão com idade entre 31 e 40 anos (25,6%) e uma parcela pequena (5,1%) possui entre 20 e 30 anos.

A maior parte dos entrevistados mora há mais de 30 anos em Tapes (51,3%), enquanto aproximadamente 15,4% estão no município entre 21 e 30 anos, assim como aqueles que residem de 11 a 20 anos. Os que residem até 10 anos representam 17,9% do total.

Quanto à escolaridade, 33,4% possuem o Ensino Fundamental. Desses, 30,8% tem o Ensino Fundamental incompleto e 2,6% completo. A parcela equivalente a 28,2% possui o Ensino Médio completo. Já o Ensino Superior totaliza 38,4% da amostra, sendo 17,9% dos entrevistados tendo o curso incompleto e 20,5% completo.

As atividades exercidas pelos entrevistados estão concentradas nos setores primário e terciário da economia, visto que o setor secundário, ou seja, a atividade industrial, tem pouca representatividade no município.

Para o estudo da percepção da paisagem na instalação de aerogeradores no município, buscou-se compreender a concepção das pessoas sobre a paisagem, assim como quais são os elementos que elas identificam como representantes da sua forma e função, além de como elas entendem e visualizam a evolução paisagística, de um tempo passado, no presente e projetando sua visão para uma paisagem do futuro com a presença dos aerogeradores.

Segundo Bier (2012) e Bier & Verdum (2014), em uma primeira abordagem, que visa identificar o que caracteriza o conjunto da paisagem pelos entrevistados, pode-se separar as respostas em três grupos distintos:

a) as respostas foram muito semelhantes, com enfoque na amplitude da visão frente à paisagem, sendo que se pode destacar como aquelas mais representativas: “o conjunto do entorno”, “a vista”, “o que se enxerga”, “o horizonte”, entre outros;

b) são citados os elementos da natureza como componentes principais da paisagem, tais como: “campos, árvores e lagoa”, “natureza, verde, campo e água”, “árvore, montanha, água e flora”, etc.;

c) algumas pessoas citam as “lavouras”, ou seja, a natureza transformada pelas atividades agrícolas, sendo que neste terceiro e menor grupo englobam-se respostas diversificadas e acuradas sobre a paisagem, tais como percepções que abrangem os compartimentos da paisagem (as planícies,



os vales, as coxilhas, os morros, a serra), suas transformações ao longo do tempo e os elementos construídos. Fazem parte das citações: “a composição do relevo”, “conjunto de coisas que se transformam” e “a composição da lagoa, do campo e da cidade”. Também, aparecem respostas subjetivas, como por exemplo: “a paisagem é abstrata e pessoal”.

Quanto às paisagens de referência dos entrevistados, que caracterizam os aspectos relacionados à paisagem marca, na perspectiva de Berque (1998) e que sinaliza as preferências através da familiaridade, dos marcos históricos, culturais e de lazer dos seres humanos, tem-se uma unanimidade, isto é, a Laguna dos Patos<sup>1</sup>, popularmente chamada de Lagoa dos Patos. Esta foi reconhecida por 36 dos 39 entrevistados, o que equivale a 92,3% do total (Figura 03).

**Figura 3: Primeiro plano da foto, as dunas frontais do Pontal de Tapes alimentadas pelos sedimentos da Laguna dos Patos, no segundo plano.**



**Fonte:** Autores, 20/03/2011.

Outras paisagens também foram citadas como sendo de referências (paisagem marca) e que caracterizam aspectos de identidade dos entrevistados diante das paisagens no município. Aqui se destacam as paisagens rurais (com 18,2% das citações) (Figura 04), seguidas pelas matas nativas (10,9% do total) (Figura 05). A preferência por essas paisagens deve-se a diferentes fatores, basicamente relacionados aos seus elementos atrativos e aos seus aspectos subjetivos. Dessa forma, consideram-se citações como: “relação com a natureza”, “lugar bonito”, “construção da natureza”, “preservação”, “ar puro”, assim como “praia”, “mata nativa”, “dunas”, “butiazais”, “pesca” e “esportes”.

---

<sup>1</sup> Neste artigo, mesmo que os entrevistados façam referência à denominação Lagoa dos Patos, esta será tratada como Laguna dos Patos, considerando sua gênese e dinâmica atual, em termos geológico e geomorfológico (BARBOZA *et al.* 2009).



**Figura 4: Paisagem rural situada na porção Norte do município de Tapes/RS. Primeiro plano, a composição de sistemas de cultivos diversos (grãos e arbóreo) e no último plano, a presença da mata de galeria.**



Fonte: Autores, 25/03/2012.

**Figura 5: Pontal de Tapes/RS. Primeiro plano, as dunas móveis com a vegetação herbácea nativa e no segundo plano, as dunas em processo de fixação pela mata nativa arbustiva e arbórea.**



Fonte: Autores, 25/03/2012.

A projeção de um empreendimento eólico em Tapes remete a uma paisagem futura. Contudo, já havia a informação de que essa possibilidade poderia se concretizar. Dessa forma, a maior parte dos entrevistados (80%) possuíam conhecimento de que havia projetos de energia eólica para o município, visto que, estes vinham sendo amplamente divulgados nos meios de comunicação local, embora não soubessem exatamente a sua localização. Um dado que se destacou, é que mais da metade dos entrevistados (63,6%) desconheciam ou até subestimavam a dimensão dos aerogeradores a serem instalados.

A opinião dos entrevistados em relação a esse tipo de empreendimento foi amplamente favorável (92,7%), devido aos benefícios diretos ao município, como tributos que possibilitariam o



desenvolvimento socioeconômico. Outro benefício direto citado foi relacionado ao ganho com o arrendamento de terras para a instalação dos parques eólicos em propriedades rurais, embora seja mais restrito a um número pequeno de proprietários. Também houve a expectativa de que a população local tivesse oportunidades de empregos, sendo que a sua redução constante foi considerada como um dos fatores da saída dos jovens para outras localidades, mais atrativas economicamente. Entre os benefícios indiretos foram citados: a possibilidade de exploração do turismo, o ganho em educação e cultura, a geração de energia limpa, a qualidade de vida e as melhorias na infraestrutura do município.

Sobre os possíveis impactos negativos relacionados à instalação dos parques eólicos, predominava a preocupação quanto à origem da mão de obra que seria utilizada, podendo ser geradora de tensão social na comunidade local. Em relação ao impacto na paisagem, para 89% dos entrevistados, esses equipamentos possuíam influência na paisagem, mas de caráter positivo.

### **3. Impactos na paisagem no Parque Eólico Tramandaí**

O município de Tramandaí faz parte do Conselho Regional de Desenvolvimento (COREDE) Litoral, segundo o Atlas Socioeconômico do Estado do Rio Grande do Sul (2002) e do Litoral Norte, segundo o Atlas Eólico do Estado do Rio Grande do Sul (2002). Neste município os sistemas agrários que se destacam são a rizicultura, a bananicultura e os hortifrutigranjeiros, além da pecuária com os rebanhos bovinos de corte e de leite. Em termos da estrutura fundiária, Tramandaí se insere num percentual em torno 60% de sua área com propriedades acima de 500 ha. Além disso, possui como atividades econômicas importantes o comércio, o turismo e a indústria da construção civil.

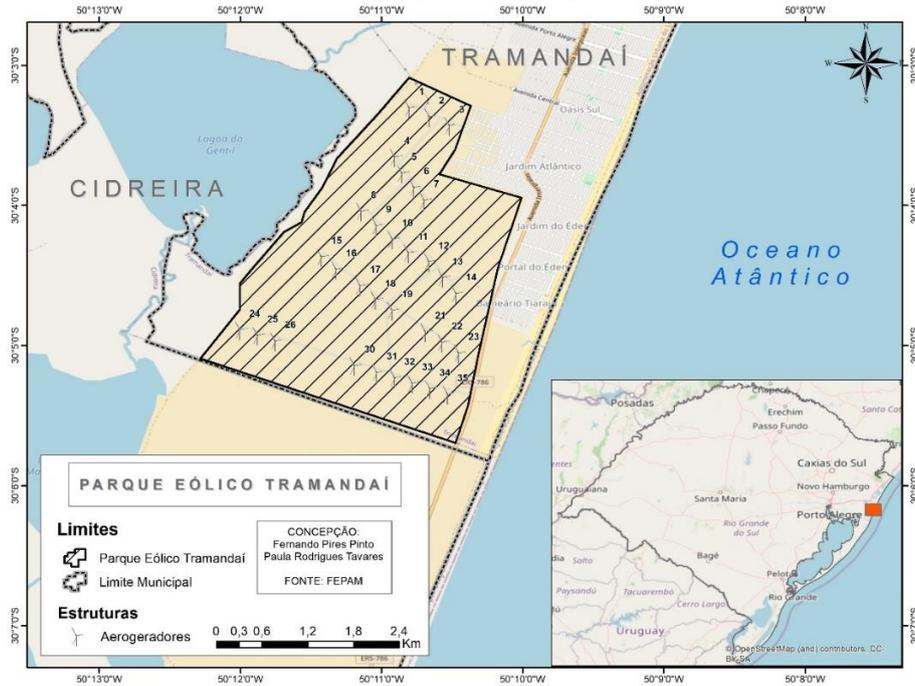
Na Figura 06 apresenta-se a área do Parque Eólico Tramandaí, instalado em uma área de 512 hectares, onde há 35 aerogeradores em operação, as vias de acesso e as demais instalações necessárias para dar suporte ao seu funcionamento. Quanto à dinâmica do sistema dunário nessa porção da Planície Costeira, Tomazelli & Villwock (2000) destacam ser a direção do vento predominante do quadrante NE-SO como a responsável pela dinâmica do sistema dunário, sendo mais efetiva nos meses de primavera e verão. O vento de SO-NE, secundário, é mais eficaz nos meses de inverno. Em resposta à ação desses ventos, as dunas migram no sentido SW, a uma taxa média de 26 metros/ano, para o interior do continente.

A morfologia das dunas existentes no interior do parque eólico é do tipo barcana, que cresce com o aporte de sedimentos e acabam por se unir, formando dunas barcanas transversais, ou seja, transversal ao vento principal na direção NE-SO. Isto pode ser observado na Figura 07, onde este tipo de duna pode ser identificado, assim como as áreas intradunares, que são espaços deprimidos em que se formam as lagoas sazonais das águas provenientes das precipitações e/ou do lençol freático superficial.



Portanto, registra-se que o parque foi instalado sobre um complexo de dunas barcanas transversais, além da retirada parcial ou total de algumas delas para a instalação dos aerogeradores e das vias de acesso. A existência dos aerogeradores e das vias de acesso acima do nível do solo, na forma de aterro, alteraram a dinâmica das dunas, diante destes novos obstáculos físicos construídos, que impedem o seu curso natural em relação à dinâmica eólica regional, preferencialmente na direção NE-SO.

**Figura 6: Área de localização do Parque Eólico Tramandaí.**



Fonte: Tavares, 2020, adaptado de FEPAM, 2018.

**Figura 7: Parque Eólico Tramandaí. No primeiro plano da foto, a existência de depressões intradunárias que temporariamente são alagadas pelas precipitações e afloramento do lençol freático superficial (setas amarelas). No segundo plano, as dunas transversais que avançam em direção aos aerogeradores. No último plano da foto, os aerogeradores que funcionam como obstáculos a este movimento do sistema dunário, sobretudo na direção NE-SO.**



Fonte: Autores, em 28/11/2018.



Na Figura 08 observa-se a duna que se molda à forma do aerogerador, sendo este um obstáculo ao seu deslocamento natural, alterando com isso o seu formato original. Neste sentido, a paisagem associada ao sistema dunário sofre transformações diretas pela existência desses obstáculos.

Atualmente, registra-se que a dinâmica dunária está comprometida, tanto pelo acúmulo de sedimentos a barlavento como na infraestrutura situada no entorno do parque e no seu interior, sobretudo nas bases dos aerogeradores e nas vias de acesso (Figura 09).

**Figura 8: Parque Eólico Tramandaí/RS. No primeiro plano, marcas da deflação (*ripple marks*) originárias dos ventos predominantes do quadrante NE-SO. No segundo plano, a base do aerogerador interferindo como obstáculo ao movimento da duna barcana e transformando a paisagem do sistema dunário. Terceiro plano, as torres de aerogeradores em operação.**



Fonte: Autores, em 28/11/2018.

**Figura 09: Parque Eólico Tramandaí/RS. No primeiro plano, as vias de acesso para a circulação interna do parque, entre os aerogeradores. No segundo plano, a depressão intradunárias com sinais da umidade do lençol freático, ainda presente. Terceiro plano, a elevação da cota do terreno por aterro artificial, para a instalação das vias de acesso ao parque e aos aerogeradores em operação.**



Fonte: Autores, em 28/11/2018.

A construção de aterros artificiais, que conectam o acesso ao parque, às infraestruturas e aos 35 aerogeradores que o compõem, impediam o trânsito dos sedimentos oriundos do sistema dunário.



Além disso, verificou-se nos trabalhos de campo a retirada desses sedimentos, por trabalhos de retroescavadeira para a manutenção dessas vias de acesso e circulação, ocasionando transformações significativas na paisagem, que podem levar à redução ou mesmo à extinção desse campo de dunas.

#### **4. Considerações finais**

A categoria de análise paisagem permite diversas abordagens no que se referem as suas transformações, sendo que a escolha das metodologias apropriadas potencializa em muito os usos que podem ser obtidos nas pesquisas relacionadas aos parques eólicos, já implantados ou aqueles que poderão ser instalados no país.

Em Tapes a análise perceptiva, através da paisagem Marca e Matriz, mostrou-se muito eficaz em relação aos objetivos propostos. Os dados obtidos permitiram uma aproximação com a população local, sobretudo com agentes locais que funcionam como difusores de ideias e lógicas que são elaboradas na perspectiva das suas concretizações. Afirma-se que o entendimento das pessoas em relação à paisagem está, sobretudo, relacionado aos elementos da natureza. No entanto, mesmo que o empreendimento seja relativo às técnicas para a geração de energia, este introduz diversas significações sociais que lhe são atribuídas. Isto é, um parque eólico é visto como uma possibilidade de desenvolvimento para o município, principalmente socioeconômico. Nesse sentido, observou-se que a aceitação desse empreendimento é quase que total por parte dos entrevistados, devido aos possíveis benefícios que estão incutidos no imaginário local. Todavia, analisando apenas a opinião sobre o impacto na paisagem, notou-se que o percentual de atratividade é menor do que do empreendimento em si. Isto significa que não é o aerogerador, enquanto estrutura física, que gera tamanha excitação, mas as expectativas de melhorias que um parque eólico possibilita ou projeta para a comunidade local, diretamente impactada pelo empreendimento.

Em relação aos aspectos e às dinâmicas concretas das transformações da paisagem, no caso do Parque Eólico Elebrás Cidreira I, identificaram-se outros elementos e dinâmicas passíveis de serem impactadas negativamente, quando se trata da instalação e operação de um parque eólico, quase sempre difíceis de serem detectados nos estudos de impacto ambiental. Isto é, a aproximação desse parque eólico à mancha urbana que se estendeu sobre a área de dinâmica dunária, assim como o plantio de vegetação arbustiva e arbórea exótica, interna e externamente aos seus limites, têm sido alguns dos bloqueios da alimentação dunária das dunas móveis interiores. A extinção direta dessa alimentação deu-se quando as estruturas urbanas foram implementadas no mesmo espaço físico que antes era ocupado pelas dunas. A extinção indireta dessa alimentação tem sido um processo mais lento, que ocorre pelo bloqueio sistemático da fonte de alimentação, sobretudo na conexão entre as dunas frontais – restinga – dunas móveis interiores. Pelos registros em campo e pelas análises dos



produtos do sensoriamento remoto, evidenciou-se que as vias de acesso e os aerogeradores podem ser considerados como potenciais vetores na transformação da paisagem local. Sobretudo, no desaparecimento de lagoas intradunares, bem como pela impermeabilização do solo, devido à necessidade constante de remobilização dos sedimentos arenosos e a colocação de saibro sobre as vias de acesso, que potencializa a sua posterior dispersão no interior dessas lagoas.

## 5. Referências Bibliográficas

ABEEólica – Associação Brasileira de Energia Eólica. Disponível em: <http://abeeolica.org.br>  
Acesso: 03/02/2019.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Banco de Informações de Geração**. Disponível em: [http://www.aneel.gov.br/outorgas/geracao/-/asset\\_publisher/mJhnKli7qcJG/content/big-banco-de-informacoes-de-geracao/655808](http://www.aneel.gov.br/outorgas/geracao/-/asset_publisher/mJhnKli7qcJG/content/big-banco-de-informacoes-de-geracao/655808).  
Acesso: 03 fev. 2019.

CASTRO, L. L. P. de. **Ocupação Urbana em Área Costeira**: a Interface Urbano Ambiental na Orla Marítima do Campeche, Ilha de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado em Urbanismo, História e Arquitetura) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Florianópolis, 2008.

BARBOZA, E. G, TOMAZELLI, L. J., DILLENBURG, S. R., ROSA, M. L. C. da C. Planície costeira do Rio Grande do Sul: erosão em longo período. **Revista SUG** (2009) N° 15, 94-97  
Sociedad Uruguaya de Geología. 2009.

BERQUE, A. Paisagem-Marca, Paisagem-Matriz: elementos da problemática para uma Geografia Cultural. In CORRÊA, R.L; ROSENDAHL, Z. (Orgs). **Paisagem, Tempo e Cultura**. Editora da UERJ, p. 84 – 91. Rio de Janeiro, 1998.

BIER, L. L. **Estudo da paisagem: percepções sobre o Complexo Eólico de Osório/RS**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.

BIER, L. L. & VERDUM, R. Percepção da Paisagem: Aerogeradores em Tapes (RS). **Revista Espaço Aberto**, PPG – UFRJ, v. 4, p.47 – 64. Rio de Janeiro, 2014.

BIER, L. L. **Estudo da Paisagem**: implantação de aerogeradores em Tapes/RS. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Artmed, 3ª edição. Porto Alegre, 2010.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Atlas Eólico do Estado do Rio Grande do Sul**. Secretaria de Energia Minas e Comunicações. Porto Alegre: SEMC, 2002. Disponível em: [http://ww1.sema.rs.gov.br/upload/ATLAS\\_EOLICO\\_RS\\_parte\\_001.pdf](http://ww1.sema.rs.gov.br/upload/ATLAS_EOLICO_RS_parte_001.pdf)  
Acesso em: 03 fev. 2019.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Atlas Socioeconômico do Estado do Rio Grande do Sul**. Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão. Porto Alegre: SEPLAG, 2002. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/inicial> Acesso em: 03 fev. 2019.

FORMIGA, A. A. **Dinâmicas dunárias e interferências ambientais no Parque Eólico Elebrás Cidreira I – Tramandaí/RS**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2018.

MME – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Balço Energético Nacional 2018 – Ano base 2017**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents> Acesso: 03 fev. 2019.

SUERTEGARAY, D. M. A.; MOURA, N. S. V. Morfogênese do relevo do Estado do Rio Grande do Sul. In: VERDUM, R. et al. (Orgs) **Rio Grande do Sul: paisagens e territórios em transformação**. Editora da UFRGS, 2ª edição. Porto Alegre, 2012.

TAVARES, P.R. Impactos ambientais na avifauna associados às transformações da paisagem no Parque Eólico Tramandaí - Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2020.

TOMAZELLI, L.J.; DILLENBURG, S.R.; VILLWOCK, J.A., Late Quaternary geological history of Rio Grande do Sul coastal plain, southern Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, 30(3): 474-476. 2000.

VERDUM, R.; VIEIRA, L. de F. dos S.; PINTO, B. F.; SILVA, L. A. P. da. **Paisagem: Leituras, Significados e Transformações**. Editora da UFRGS. Porto Alegre, 2012.

22

#### **PERCEPTION AND IMPACTS ON THE LANDSCAPE FROM THE GENERATION OF ALTERNATIVE ENERGY IN WIND FARM IN RIO GRANDE DO SUL**

**Abstract:** Studying the relationship between nature and human societies considering landscape as its analysis category allows us to understand interventions in geographic space at a given time. The landscape can be understood as the result of people's lives and the productive processes and its transformations. In this sense, the landscape shows the history of social interventions in a given space, which always need to be recorded and discussed. One of the topics researched at PAGUS - Laboratório da Paisagem of the Geography Department of Institute of Geography of UFRGS deals with the installation of wind farms in Rio Grande do Sul, which, since the 2000s, has been transforming landscapes. Firstly, this study seeks to analyze both negative and positive impacts of these enterprises on the landscapes, based on the perception of people who would be located around these constructions, in the municipality of Tapes. Following, we seek to identify the interferences in the dune system and intradune lagoons of the municipality of Tramandaí by the wind farm equipment. As methodological procedures, the perceptions of the population are analyzed with the application of semi-structured questionnaires, the use of remote sensing products and field records. As main results, it is possible to identify several subjectivity aspects associated with the acceptance or rejection of wind farms, the remobilization of the dunes and the deterioration of the intradune lagoons by these infrastructures. It turns out that, even if there is an interest in the development of clean and alternative technologies for energy generation, in this case the wind power, there are negative impacts on the environment and its structures, especially in those located on the coastal plain.

**Keywords:** landscape. Environmental impact. Wind farm. Wind turbine. Dynamics of the dune system.

#### **PERCEPCIÓN E IMPACTOS EN EL PAISAJE DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ALTERNATIVA EN PARQUE EÓLICO EN RIO GRANDE DO SUL**

**Resumé:** L'étude de la relation entre la nature et les sociétés humaines, avec le paysage comme catégorie d'analyse, permet de comprendre les interventions dans l'espace géographique à un moment donné. Le paysage peut être compris comme le résultat de la vie des gens, des processus de production et de leurs transformations. Ainsi, le paysage montre l'histoire des interventions sociales dans un espace donné, qui



doivent toujours être enregistrées et discutées. L'un des sujets de recherche au Pagus - Laboratório da Paisagem, du Département de Géographie / IGEO / UFRGS est celui qui traite de l'installation de parcs éoliens au Rio Grande do Sul, qui depuis les années 2000, transforme les paysages. Tout d'abord, l'objectif est d'analyser les impacts négatifs et positifs sur les paysages, en se basant sur la perception des personnes qui se trouveraient autour d'une centrale éolienne, dans la commune de Tapes. Ensuite, identifier les interférences dans le système dunaire et les lagunes intradunaires, dans le parc éolien déjà installé dans la commune de Tramandaí. En tant que procédures méthodologiques, les perceptions de la population sont analysées avec l'application de questionnaires semi-structurés, ainsi que l'utilisation de produits de télédétection et des enregistrements de terrain. Comme principaux résultats, il est possible d'identifier plusieurs aspects de la subjectivité liés à l'acceptation ou au rejet des parcs éoliens, la remobilisation des dunes et la dégradation des lagunes dans les dépressions intradunaires par les infrastructures construites à leur intérieur. Il apparaît que, même s'il y a un intérêt pour le développement de technologies propres et alternatives pour la production d'énergie, dans ce cas l'éolien, il y a des impacts négatifs sur l'environnement et ses structures, en particulier celles situées sur la plaine côtière.

**Mots clés:** paysage, impact environnemental, parc éolien, éolienne, dynamique du système dunaire.

---

### **ROBERTO VERDUM**

**Professor Doutor Titular do Departamento de Geografia**, do PPG em Geografia (POSGEA) e PPG em Desenvolvimento Rural (PGDR) da UFRGS.

E-mail: verdum@ufrgs.br

---

### **LUCILE LOPES BIER**

**Bacharel e Mestre em Geografia** pela UFRGS.

E-mail: lubier@gmail.com

---

### **LUCIMAR DE FÁTIMA DOS SANTOS VIEIRA**

**Professora Doutora Adjunta do Departamento Interdisciplinar**, do Campus do Litoral e do PPG em Geografia (POSGEA) da UFRGS.

E-mail: lucymarvieira@gmail.com

---

### **ADRIANO ANDRADE FORMIGA**

**Bacharel em Geografia** pela UFRGS.

E-mail: andradeformiga@bol.com.br

---