Revista Thema
V.24 | n.2 | 2025
p.1-9

DOI: http://dx.doi.org/10.15536/revistathema.24.2025.2553
ISSN: 2177-2894 (online)

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

Dados em geotecnologia eólica: o sistema Global Wind Atlas

Data on wind geotechnology: *the Global Wind Atlas system*

Arthur Emmanuel de Medeiros Nóbrega[1]
https://orcid.org/0000-0002-5086-5155 http://lattes.cnpq.br/5910297220050691

Antonio Conceição Paranhos Filho[2]
https://orcid.org/0000-0002-9838-5337 http://lattes.cnpq.br/8366463150019459

RESUMO

Os dados em geotecnologia eólica são muito úteis para caracterizar parâmetros específicos para a ventilação. Atualmente, estão sendo organizadas, customizadas e disponibilizadas informações em documentações eletrônicas sobre o vento. Disponibilizados pela Internet, valores baseados em superposições de escalas, que utilizam diversos tipos de medição, que se levantam em estações meteorológicas, imagens de satélites e de simulações em Fluidodinâmica Computacional, são utilizados em conjunto para construção de gráficos automáticos com grande grau de precisão. O trabalho objetiva explorar recursos de obtenção de dados eólicos que possam servir de base para adequação de estudos em um ambiente determinado com coordenadas conhecidas para caracterizar ventos que permitam orientar potencialidades para bases de conforto ambiental. Para a descrição de um método exploratório, selecionou-se o sistema *GWA – Global Wind Atlas, da Danmarks Tekniske Universitet,* que também está sendo mantido pelo *Group World Bank,* que utiliza levantamentos e processos de modelagem em torno de 10 anos. Como resultados, foram colhidas amostras de dados que formularam parâmetros de médias de velocidades, de variação de frequências e de aproximação de direções do vento por locais de pontos específicos em ambientes de modelagem. Além de gráficos lineares e diagramas de rosetas para pontos específicos do planeta, mapas coloridos que codificam diferentes velocidades são reproduzidos no sistema. Para a área escolhida de Ladário, Mato Grosso do Sul, cidade brasileira em proximidade com a Bolívia, desponta-se margeando o rio Paraguai e está cercada por maciços, foram colhidos dados de dois pontos considerados que estão na altitude de 104 e de 570 m, para aplicação no sistema *GWA*, em alturas relativas de 200, 150, 100, 50 e 10 m dos ventos, sendo constatado um desconforto das baixas velocidades de vento, ocasionadas pelas barreiras orográficas que apresentam uma formação em cunha da serra do Urucum e do relevo do Taquaral.

Palavras-chave: Direção do vento; Frequência do vento; Orografia; Velocidade do vento.

[1] Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande/MS – Brasil. E-mail: arthurarquiteto@yahoo.com.br.

[2] Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande/MS – Brasil. E-mail: toniparanhos@gmail.com.

Revista Thema
V.24 | n.2 | 2025
p.1-9

DOI: http://dx.doi.org/10.15536/revistathema.24.2025.2935
SSN: 2177-2894 (online)

ABSTRACT

Data in wind geotechnology are very useful for characterizing specific parameters for ventilation. Currently, information is being organized, customized and made available in electronic documentation about the wind. Available on the Internet, values based on overlaps of scales, which use different types of measurement, which are raised in meteorological stations, satellite images and simulations in Computational Fluid Dynamics, are used together to build automatic graphics with a high degree of precision. The work aims to explore resources for obtaining wind data that can serve as a basis for the adequacy of studies in a given environment with known coordinates to characterize winds that allow directing potential for bases of environmental comfort. To describe an exploratory method, the GWA – Global Wind Atlas system, from Danmarks Tekniske Universitet, was selected, which is also being maintained by the Group World Bank, which uses surveys and modeling processes for around 10 years. As a result, data samples were collected that formulated parameters of average speeds, frequency variation and wind directions approximation by specific point locations in modeling environments. In addition to linear graphics and rosette diagrams for specific points on the planet, color maps that encode different speeds are reproduced in the system. For the chosen area of Ladário, Mato Grosso do Sul, a Brazilian city close to Bolivia, rises along the banks of the Paraguay River and is surrounded by massifs, data were collected from two points considered to be at an altitude of 104 and 570 m, for application in the GWA system, at relative heights of 200, 150, 100, 50 and 10 m from the winds, with discomfort being observed at low wind speeds caused by the orographic barriers that present a wedge formation in the Urucum mountain range and the relief of Taquaral.

Keywords: *Wind direction; Wind frequency; Orography; Wind speed.*

1. INTRODUÇÃO

Existem padrões únicos eólicos e de insolação que ocorrem em determinados locais e seus dados podem ser armazenados em sites de projetos que envolvem estudos analíticos. Em análise de ventos, destaca-se a iniciativa do sistema *"GWA – Global Wind Atlas" (https://globalwindatlas.info/)*, da Universidade Técnica da Dinamarca - *Danmarks Tekniske Universitet* (*DTU,* 2020). Por esse mapa on-line, é possível extrair dados mundiais de ventos de forma rápida, em alturas relativas.

Segundo Larsen e Cox (2019), o *GWA* deriva da *Danmarks Tekniske Universitet,* mas está combinado ao Grupo do Banco Mundial – *Group World Bank* que desenvolve o *GSA – Global Solar Atlas (https://globalsolaratlas.info/*) (*WBG,* 2020), formando os dois sites um conjunto poderoso para análises eólica e solar. O financiamento do *GWA* decorre da *ESMAP - Energy Sector Management Assistance Program* sobre a companhia *Vortex* que gera os dados para serem armazenados em *EnergyData.*

O método do *GWA* se baseia em dados de estações meteorológicas e de satélites para topografia e cobertura do solo que passam por modelagens em escala de menor resolução (2 a 5 km) do histórico aproximado de 10 anos. Em seguida, são escolhidos pontos representativos onde se fazem medições com mastros meteorológicos no solo e também usando sensoriamento remoto como *LIDAR* para validação de medições. Por último, passa-se à modelagem de alta resolução (100 a 1000 m) no modelo *WAsP* - Análise e Programa de Aplicação de Atlas de Ventos, que se apoia em uma versão linearizada de equações de fluxos e também em *CFD* - Fluidodinâmica Computacional (Hansen, 2018).

Revista Thema
V.24 | n.2 | 2025
p.1-9

DOI: http://dx.doi.org/10.15536/revistathema.24.2025.2935
SSN: 2177-2894 (online)

O objetivo do trabalho se pauta em explorar a potencialidade do *GWA* para auxiliar nas caracterizações de vento que precisam de dados locais de conforto de ventilação. Para cumprir esse objetivo, foram feitos acessos em um lugar específico, Ladário, Mato Grosso do Sul, Brasil, e analisados os dados para os ventos obtidos.

2. APLICAÇÃO COM O *GLOBAL WIND ATLAS*

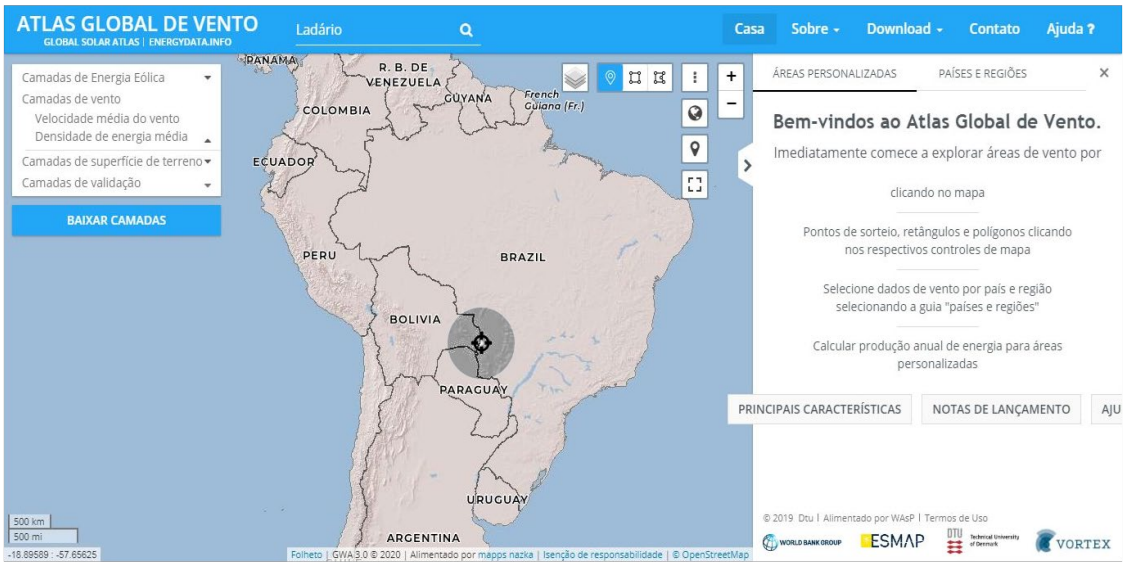
Foi escolhida a área de dados de ventilação na região de Ladário, em proximidade com a Bolívia, um município estimado em 354,255 km², pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), com altitudes na planície em torno de 100 m e contrastando com elevações que atingem acima de 400 m. A área passou a ser localizada e foram extraídas as informações de vento a partir do *GWA* por dois pontos:

- No encontro das ruas Riachuelo e José Silvestre (WGS 84 Lat, Long) -19.00136, -57.60030 e (Alt) de 104 m, onde se encontra o Mirante Pantaneiro, nomeado Centro de Ladário;
- Na elevação do Rabicho, localizado na serra do Urucum, em sua parte em Ladário (WGS 84 Lat, Long) -19.11306, -57.49969 e (Alt) de 570 m, denominado Rabicho para a tomada de dados.

Em *datum* SIRGAS 2000, padrão oficial para o Brasil, as coordenadas desses dois pontos são compatíveis com os mesmos valores ao WGS 84. Para a localização dos pontos do *GWA*, têm-se os mapas correspondentes ao objeto de estudo (figuras 1 e 2).

No acesso aos pontos do sistema *GWA*, a busca retorna com os resultados de gráficos que caracterizam os ventos nos pontos considerados. Foram consideradas as alturas relativas de 200, 150, 100, 50 e 10 m dos ventos e extraídos os dados das rosetas de velocidades com direções e frequências (figura 3) e dos gráficos de médias de velocidades (figura 4) dos dois pontos considerados. Como Ladário está em enclave com Corumbá, os dois locais compartilham o mesmo clima que, para Soriano (1997), pode ser classificado no padrão Köppen como Awa – clima tropical de altitude, de invernos secos e verões úmidos, com temperatura média superior a 18° C.

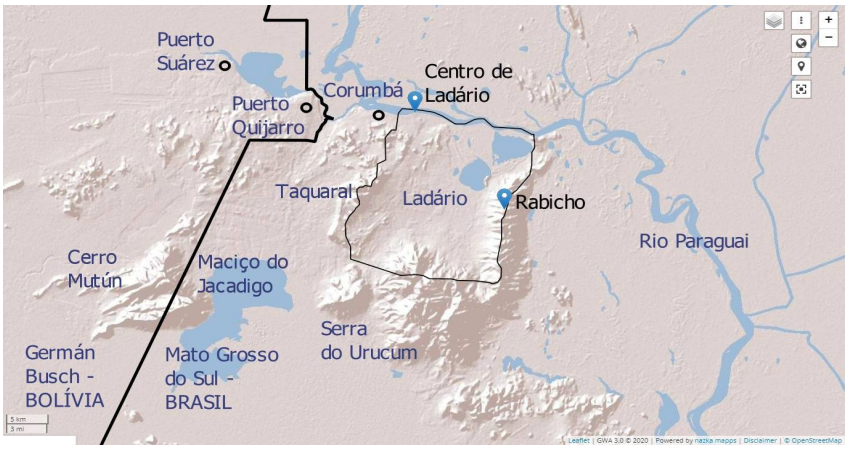
Figura 1 - Localização do município de Ladário



Fonte: Adaptada de *DTU* (2020).

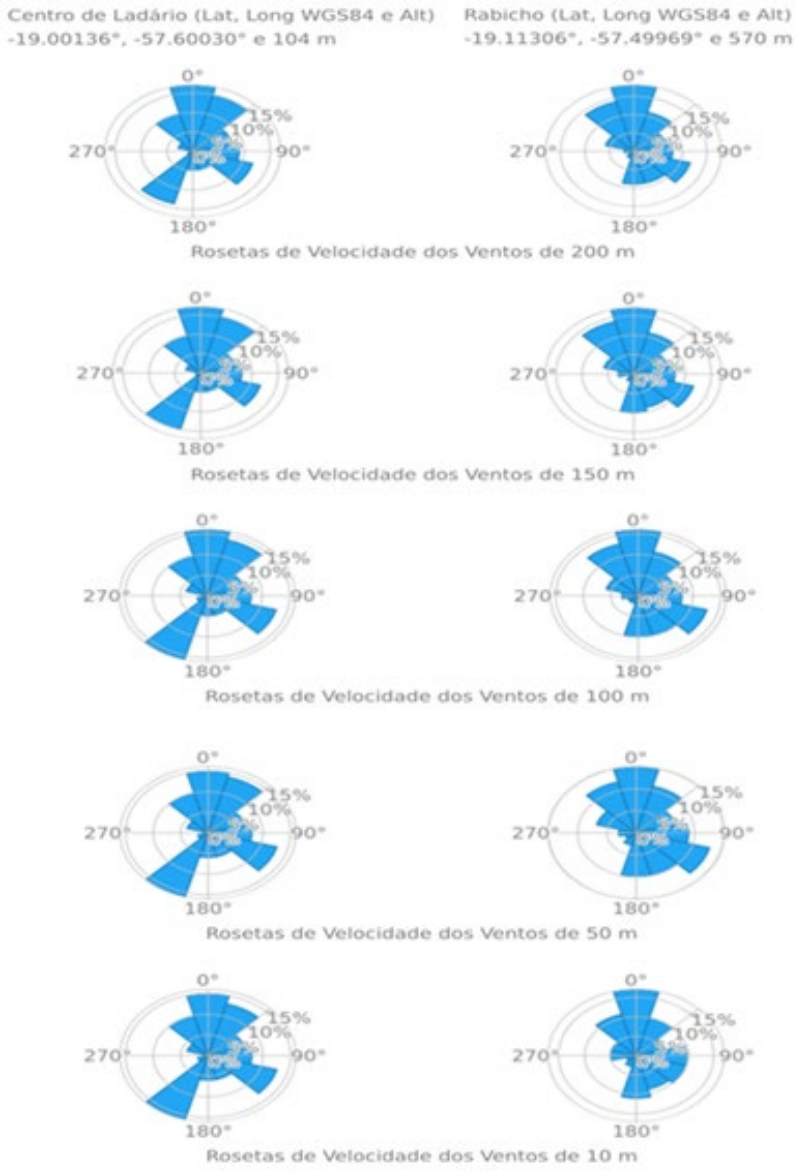
Revista Thema
V.24 | n.2 | 2025
p.1-9
DOI: http://dx.doi.org/10.15536/revistathema.24.2025.2935
SSN: 2177-2894 (online)

Figura 2 - Localização dos pontos do Centro de Ladário e do Rabicho



Fonte: Adaptada de *DTU e IBGE* (2020).

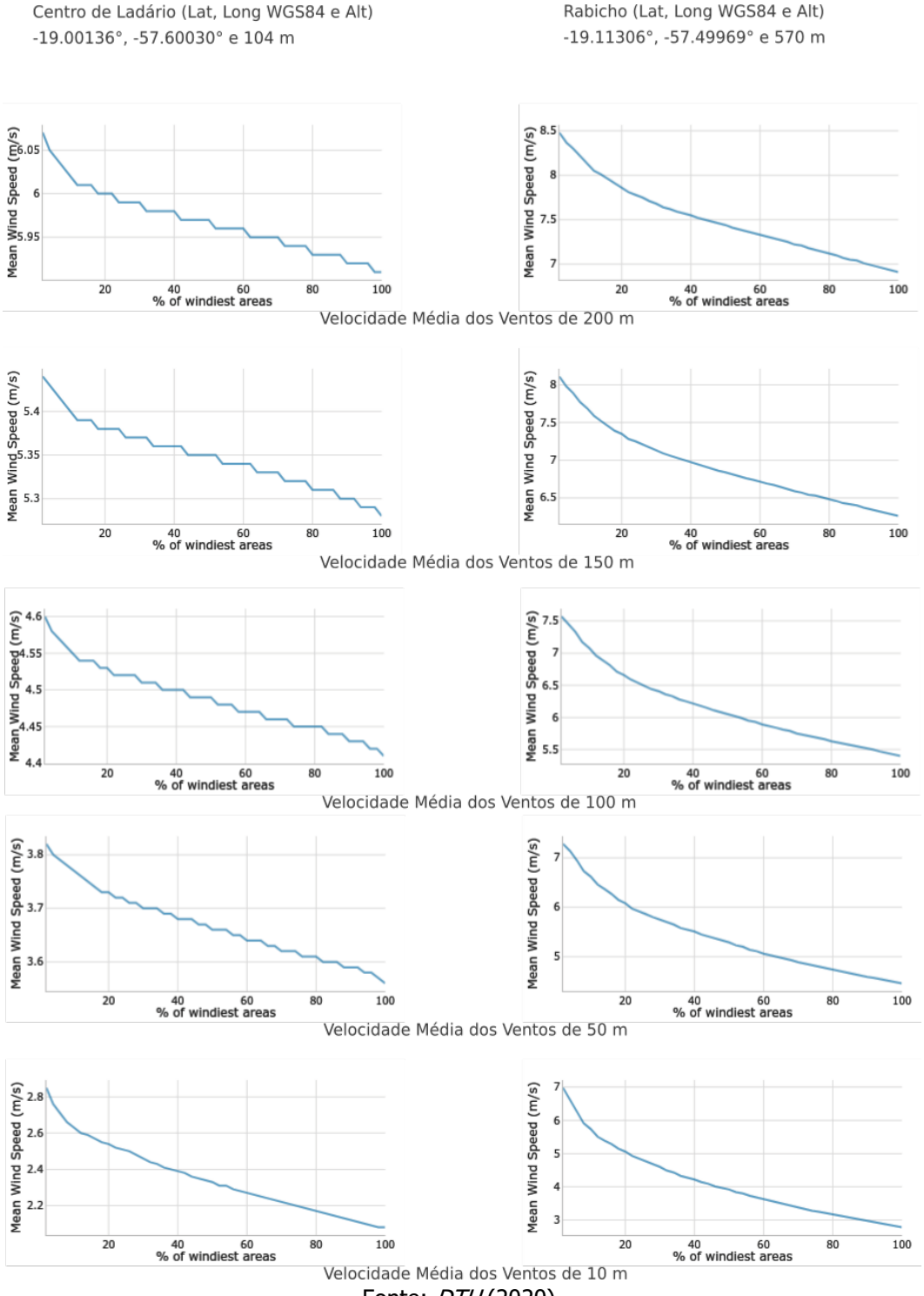
Figura 3 - Rosetas de médias de velocidades em Ladário



Fonte: *DTU* (2020).

Revista Thema
V.24 | n.2 | 2025
p.1-9
DOI: http://dx.doi.org/10.15536/revistathema.24.2025.2935
SSN: 2177-2894 (online)

Figura 4 - Gráficos de médias de velocidades em Ladário



Fonte: *DTU* (2020).

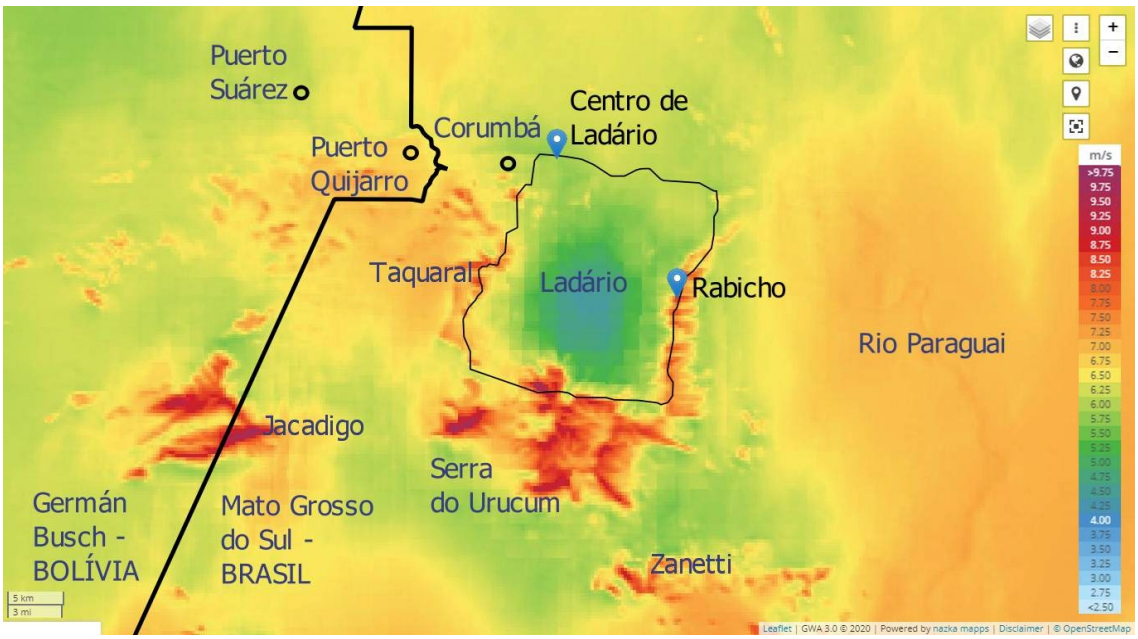
Foi percebida uma dominância de baixas velocidades nos gráficos mesmo entre as direções de mais incidência Noroeste a Sudeste em sentido horário, independente das altitudes dos dois pontos considerados. Para compreender o fenômeno dessas baixas velocidades, foi necessário recorrer aos mapas do *GWA* com a delimitação do município (IBGE, 2020), que contêm as escalas de áreas de cores indo do azul-claro (<2,50 m/s) ao vermelho-escuro (>9,75 m/s), graduando-se a cada 0,25

Revista Thema
V.24 | n.2 | 2025
p.1-9
DOI: http://dx.doi.org/10.15536/revistathema.24.2025.2935
SSN: 2177-2894 (online)

m/s, considerados os ventos de alturas relativas e comparando à orografia que varia de escala de cor de 0 a mais de 2600 m, graduando-se a cada 100 m (figuras 5 a 10).

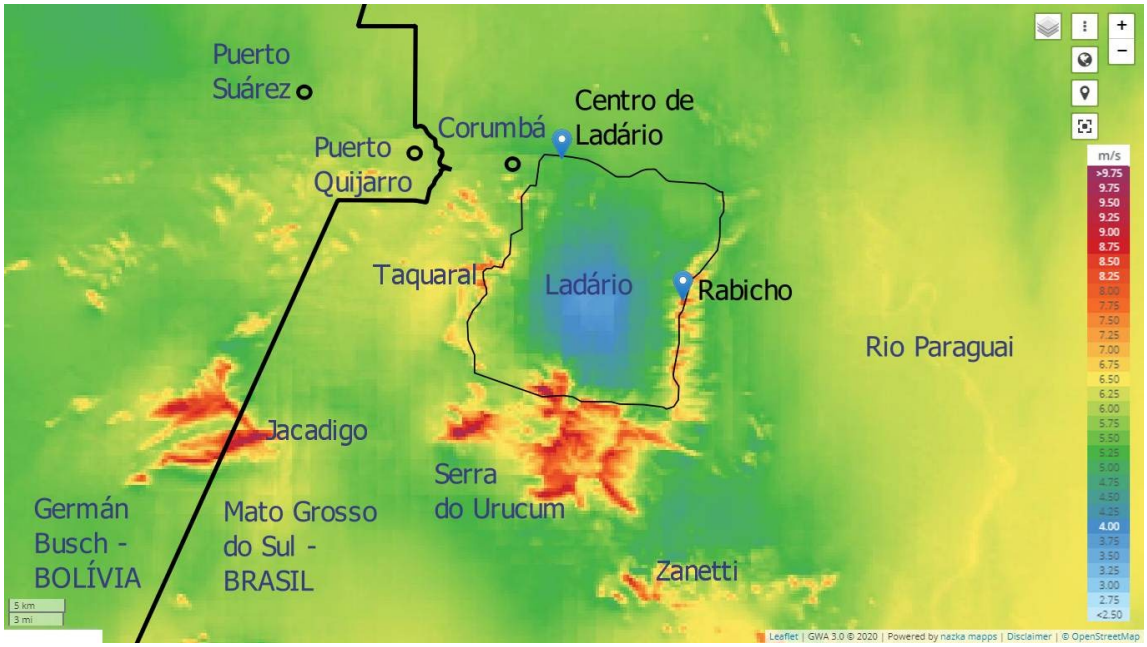
No interior do município de Ladário, percebeu-se nitidamente a influência orográfica da sombra dos ventos pelo relevo do Taquaral a Oeste e pela serra do Urucum, a Sul e Leste (que inclui o Rabicho) dos limites da cidade. O conjunto do relevo em forma de "U", uma cunha, faz a contenção de ventos, reduzindo as suas velocidades no interior dessa formação e causando um desconforto com a sensação de abafamento para os habitantes da cidade.

Figura 5 - Velocidades dos ventos em altura de 200 m relativa



Fonte: Adaptada de *DTU e IBGE* (2020).

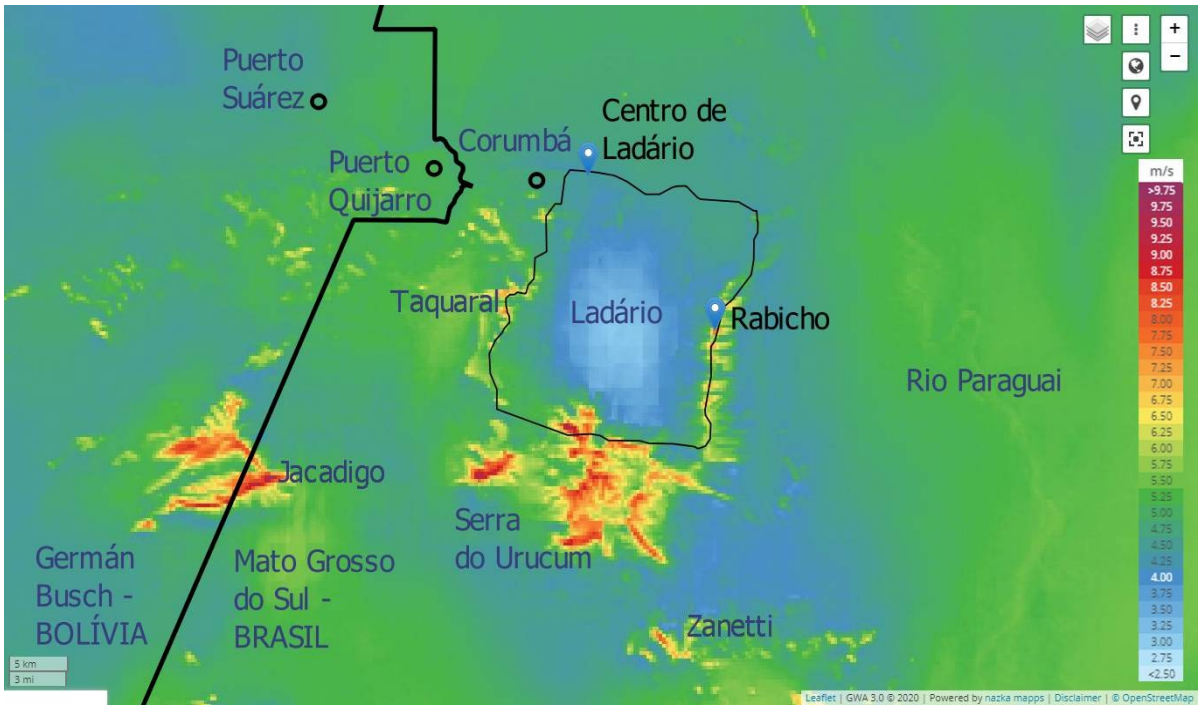
Figura 6 - Velocidades dos ventos em altura de 150 m relativa



Fonte: Adaptada de *DTU e IBGE* (2020).

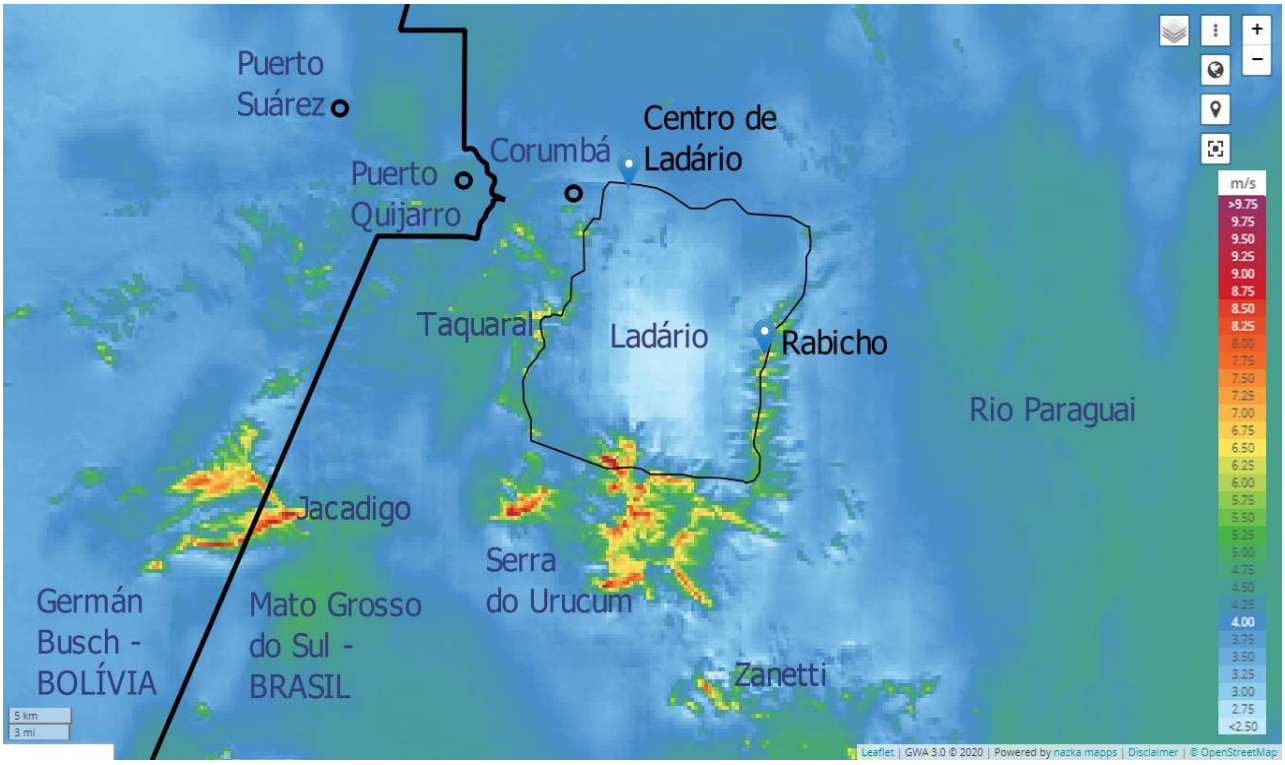
Revista Thema
V.24 | n.2 | 2025
p.1-9
DOI: http://dx.doi.org/10.15536/revistathema.24.2025.2935
SSN: 2177-2894 (online)

Figura 7 - Velocidades dos ventos em altura de 100 m relativa



Fonte: Adaptada de *DTU e IBGE* (2020).

Figura 8 - Velocidades dos ventos em altura de 50 m relativa



Fonte: Adaptada de *DTU e IBGE* (2020).

Revista Thema
V.24 | n.2 | 2025
p.1-9
DOI: http://dx.doi.org/10.15536/revistathema.24.2025.2935
SSN: 2177-2894 (online)

Figura 9 - Velocidades dos ventos em altura de 10 m relativa

Fonte: Adaptada de *DTU e IBGE* (2020).

Figura 10 - Orografia

Fonte: Adaptada de *DTU e IBGE* (2020).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia do *Global Wind Atlas* da *Danmarks Tekniske Universitet* (2020) permite explorar com rapidez dados em escala com muitos detalhes e permite compreender ainda a influência orográfica nas velocidades de ventilação de pontos específicos.

DOI: http://dx.doi.org/10.15536/revistathema.24.2025.2935
SSN: 2177-2894 (online)

Na busca de dados em pontos localizados no Brasil, em Ladário, surgiu a questão de se explicarem as baixas velocidades para os pontos do Centro de Ladário e Rabicho, ocorrendo em um clima padrão Köppen Awa megatérmico (Soriano, 1997).

Com essa análise, foi verificado que os pontos explorados do Centro de Ladário e o Rabicho na parte do lado dessa cidade têm parte de seu desconforto pela baixa de ventilação, que se acentua no interior do município, explicado pelo fenômeno da sombra orográfica para os ventos causada principalmente pelas barreiras da serra do Urucum e do relevo do Taquaral, como demonstrado na análise do *GWA.*

4. REFERÊNCIAS

DTU - Danmarks Tekniske Universitet. **Global Wind Atlas.** Disponível em: https://globalwindatlas.info/. Acesso em: 08 dez. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Ladário (MS)/Cidades e Estados/ IBGE.** Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ms/ladario.html. Acesso em: 08 dez. 2020.

HANSEN, S. B. K. **Guidance on Mesoscale Wind Mapping**. The World Bank Group, 2018.

LARSEN, T.; COX, S. L. **Renewable Energy GIS Tool Guide-Informing Choice of Tools to Support Decisions.** National Renewable Energy Lab. (NREL), Golden, CO, 2019.

SORIANO, B. M. A. Caracterização climática de Corumbá-MS. **Embrapa Pantanal-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E)**, 1997.

WBG - World Bank Group. **Global Solar Atlas.** Disponível em: https://globalsolaratlas.info/. Acesso em: 08 dez. 2020.

Submissão: 30/06/2021

Aceito: 18/09/2025