

DISCRIMINAÇÃO GEOMORFOMÉTRICA DOS AMBIENTES DE OCORRÊNCIA DO PORÍFERO *ONCOSCLERA JEWELLI*, NORDESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Francine de Oliveira Maciel¹, Clódis de Oliveira Andrades Filho², Erli Schneider Costa³, Pâmela Boelter Herrmann⁴, Priscilla da Silva Kiscporski⁵, Mateus da Silva Reis⁶

¹ Aluna do Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade/UERGS, francineomaciel@gmail.com, ² Prof. Dr. Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação UERGS, clodis-filho@uergs.edu.br, ³ Profa. Dra. Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade/UERGS, erli-costa@uergs.edu.br, ⁴ Especialista em Informações Espaciais Georreferenciadas Unisinos, pamelaboelter@gmail.com, ⁵ Aluna do Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade/UERGS, priscilla.kiscporski@gmail.com, ⁶ Aluno do Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade/UERGS, mateus-reis@uergs.edu.br

RESUMO

O Parque Estadual do Tainhas abrange ambientes de ocorrência *Oncosclera jewelli*, uma espécie de esponja de água doce da região nordeste do RS. Relacionar sua distribuição com fatores ambientais, possibilita identificar áreas com maior incidência de ocorrência. Nosso objetivo é obter a assinatura geomorfométrica da espécie e relacionar o padrão de ocorrência com características topográficas, sobrepondo os pontos obtidos em campo sobre variáveis geomorfométricas geradas a partir de MDEs oriundos das bases Topodata, Embrapa e Alos. As variáveis foram: declividade, aspecto, índices de rugosidade do terreno (IRT) e posição geográfica (IPG). Os dados foram gerados através dos SIGs SPRING-5.4.3 e QGIS-2.18. Os resultados demonstram que a espécie ocorre, predominantemente, em terrenos de baixa declividade e orientação sul e leste e em relevo aplainado. As diferenças obtidas nas variáveis podem ser explicadas pela natureza e processamento dos dados de origem. A assinatura geomorfométrica obtida permitirá determinar demais áreas com possível ocorrência da espécie.

Palavras-chave — Parque Estadual do Tainhas, geomorfométrica, Alos, SRTM, MDE.

ABSTRACT

The Tainhas State Park covers environments of occurrence *Oncosclera jewelli*, a specie of fresh water sponge from the northeastern region of RS state. Relating its distribution to environmental factors makes possible to identify areas with a higher occurrence incidence. The project's objective is to obtain the geomorphometric signature of the specie and to relate the template of occurrence with topographic characteristics, overlapping the points obtained in the field on geomorphometric variables generated from MDEs from the Topodata, Embrapa and Alos bases. These were the variables: slope, aspect, ground roughness index (IRT) and geographical position (IPG). Through the Spring-5.4.3 and QGIS-2.18 SIGs were generated the database. The results

show that the species occurs predominantly in low slope, south and east facing terrain and in flattened relief. The differences obtained in the variables can be explained by the nature and processing of the source data. The geomorphometric signature obtained will allow determining other areas with possible occurrence of the species.

Keywords — Parque Estadual do Tainhas, geomorphometric, Alos, SRTM, DEMs.

1. INTRODUÇÃO

Compreender o estado de conservação das espécies é o ponto de partida para o planejamento de medidas para a preservação das mesmas. A preocupação com a conservação da biodiversidade levou a criação de territórios especialmente protegidos, que são denominados no Brasil de Unidades de Conservação (UC). Uma dessas unidades é o Parque Estadual (PE) do Tainhas, localizado na região nordeste do Rio Grande do Sul, onde diversas espécies de fauna e flora estão protegidas no âmbito da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Um dos objetivos de criação desta UC é a proteção da espécie *Oncosclera jewelli* (*O. jewelli*) que é endêmica na região [1].

Esta espécie é representante do filo Porífera que apresenta hábito exclusivamente aquático, bentônicos e sésil. Tais organismos apresentam uma boa adaptabilidade ao ambiente, pois possuem uma simples morfologia [2]. Devido a sua alimentação por filtração, as esponjas também são indicadoras de qualidade da água [3]. A espécie *O. jewelli* (Volkmer, 1963), conhecida popularmente como feltro d'água, possui distribuição geográfica nos ecossistemas da Floresta Ombrófila Mista e Campos Sulinos, entre os municípios de Jaquirana, São Francisco de Paula e Cambará do Sul [4 e 5].

A ocorrência desta espécie no PE do Tainhas está relacionada a uma série de condicionantes, como por exemplo fatores fisiográficos [6]. Devido ao seu endemismo é fundamental compreender a relação da sua distribuição com fatores ambientais. Um dos fatores que pode ser avaliado é a morfologia do relevo, o que auxilia a

compreender a forma de evolução de uma determinada paisagem e, conseqüentemente, dos organismos associados a este ambiente, bem como a própria condição da distribuição espacial das espécies frente a padrões topográficos definidos numericamente [7]. A Geomorfometria é o campo responsável por estudar estes padrões, utilizando modelos digitais de elevação (MDEs), que permitem explorar a topografia, possibilitando a representação e interpretação das assinaturas geomorfométricas dos terrenos analisados [7]. A partir de análises geomorfométricas é possível, por exemplo, identificar relevos com tendência a receber luminosidade solar durante maior tempo e intensidade, bem como discriminar terrenos com distintas condições de umidade ou de grau de exposição ao intemperismo e erosão, etc.

Nesse sentido, o reconhecimento da relação das características geomorfométricas com a distribuição geográfica de espécies se torna um dado fundamental a observação da condição de conservação destas, uma vez que é possível identificar áreas com maior possibilidade de ocorrência de indivíduos.

Assim, o objetivo do presente trabalho é obter a assinatura geomorfométrica dos ambientes de ocorrência da espécie *Oncosclera jewelli* e analisar o padrão de ocorrência dos indivíduos em relação às características topográficas a partir de MDEs oriundos de diferentes bases de dados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho utiliza a distribuição georreferenciada da espécie *O. jewelli* obtida em trabalhos de campo realizados entre agosto e dezembro de 2012 com objetivo de avaliar a presença da espécie [6]. A área de estudo (Figura 1) está localizada na região nordeste do Rio Grande do Sul, compreendendo os limites do Parque Estadual do Tainhas e sua zona de amortecimento. Para análise e obtenção das assinaturas geomorfométricas foram utilizados os pontos da distribuição supracitada sobrepostos às variáveis geomorfométricas geradas a partir do processamento de MDEs. Assim, os dados de sensoriamento remoto utilizados incluíram: (i) MDE SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), oriundos do projeto Topodata [8], disponibilizados em tamanho de célula ~30m, MDE ALOS World 3D (AW3D30) *Advanced Land Observing Satellite* [9], tamanho de célula ~30m, e MDE SRTM-Embrapa [10], tamanho de célula de ~90m; (ii) variáveis geomorfométricas oriundas dos três MDEs utilizados, abrangendo: declividade, aspecto, índices de posição geográfica (IPG) e índice de rugosidade (IRT).

Para processamento dos dados foram utilizados os Sistemas de Informações Geográficas SPRING 5.4.3 e QGIS 2.18. O índice IPG foi gerado através da equação: $Z_n = (Z_n - (Z_{nmax} + Z_{nmin})/2)$. Sendo, Z_n =Elevação; Z_{nmax} =elevação máxima; Z_{nmin} = elevação mínima; Z_{nmed} =elevação média. O índice IRT serve para expressar

a diferença de elevação entre células adjacentes de um MDE [11].

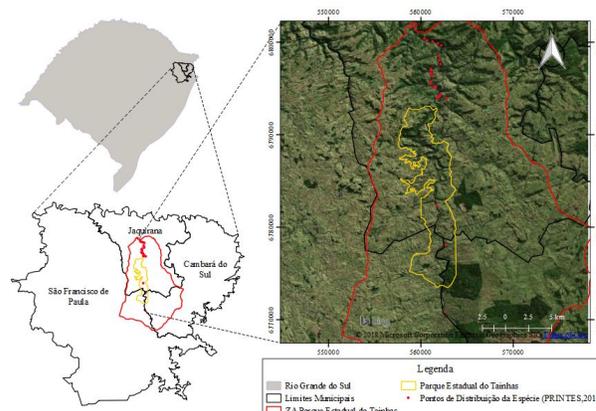


Figura 1. Área de estudo: Pontos registrados da espécie no Parque Estadual do Tainhas e áreas adjacentes.

3. RESULTADOS

Ao comparar os valores de declividade obtidos a partir dos MDEs Topodata, Alos e Embrapa, o padrão declividade dos pontos de ocorrência dos poríferos se manteve menos variável no MDE Embrapa seguido por Topodata (Figura 2). Os valores de declividade com maior variação foram obtidos no MDE Alos. Apesar destas variabilidades entre a variável declividade oriunda dos diferentes MDEs é possível verificar que a espécie alvo é registrada com maior frequência em menores declividades, tendo a maior ocorrência abaixo de 30°.

A variável geomorfométrica aspecto (Figura 3) oriunda do MDE Embrapa apresentou uma menor variação nas orientações de relevo obtidas nos pontos de ocorrência da espécie. Porém, os valores obtidos junto aos MDEs Topodata e Alos são mais semelhantes. Os dados Topodata apresentam maior concentração dos pontos de ocorrência da espécie nas orientações de Leste e Sul (entre 80° e 210°), Alos, Leste e Oeste (entre 85° e 230°), e Embrapa, Sul e Oeste (entre 165° e 285°). Portanto, apesar de haver uma tendência de ocorrência da espécie de poríferos em vertentes de orientação predominantemente sul, é importante observar uma expressiva discordância entre os dados obtidos na variável aspecto gerada a partir dos três MDEs de análise.

Os índices de rugosidade do terreno (IRT) (Figura 4) e de posição geográfica (IPG) (Figura 5) apresentaram uma menor variação de valores na base Topodata em detrimento das bases Alos e Embrapa, sendo este último o de maior variação de valores de IRT e IPG obtidos. No entanto, nota-se nas três bases diferentes a indicação de uma predominância de ocorrência da espécie alvo em relevos onde o contexto de variabilidade altimétrica é baixa, evidenciada pelos baixos valores de rugosidade, bem como a maior concentração de valores do índice IPG entorno do valor zero, com exceção dos dados do MDE Embrapa, com

uma maior ocorrência dos pontos em valores negativos, apesar de ainda bastante próximos do valor zero também.

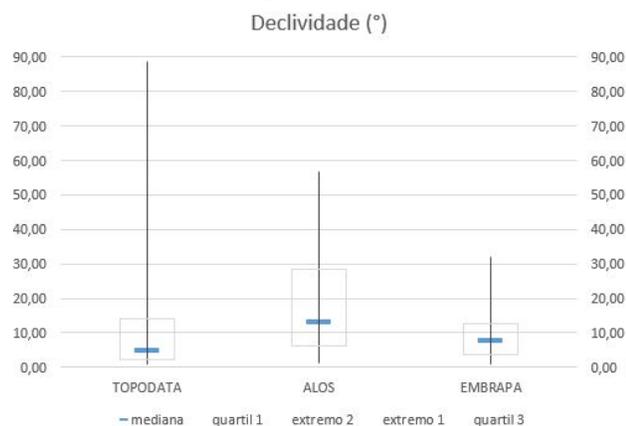


Figura 2. Valores de declividade obtidos com os MDEs Topodata, Alos e Embrapa.

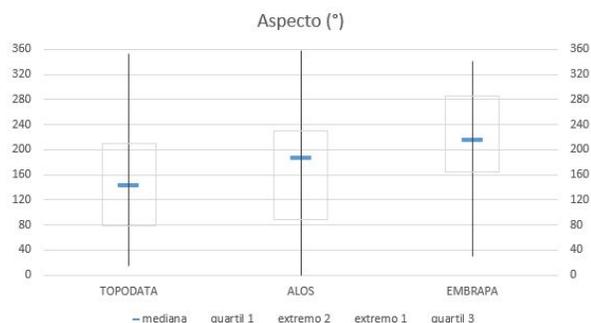


Figura 3. Valores de aspecto obtidos com os MDEs Topodata, Alos e Embrapa.

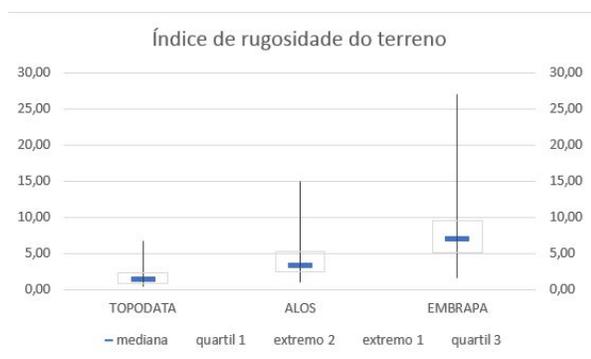


Figura 4. Valores de IRT obtidos com os MDEs Topodata, Alos e Embrapa.

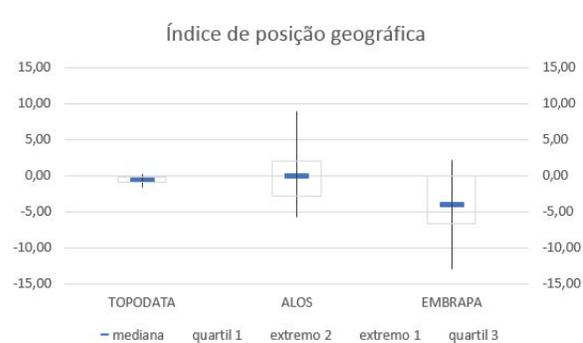


Figura 5. Valores de IPG obtidos com os MDEs Topodata, Alos e Embrapa.

4. DISCUSSÃO

O fato de os valores resultantes da sobreposição dos pontos de ocorrência da *Oncosclera jewelli* sobre os produtos geomorfométricos gerados a partir dos MDEs Topodata, Alos e Embrapa apresentarem diferenças podem ter sua explicação na distinta natureza e processamento dos dados de sensoriamento remoto de origem de cada MDE. Desta forma, é importante ponderar que o MDE Alos é fruto da obtenção de dados de elevação por sensoriamento remoto óptico (VIS-NIR), a partir de estereoscopia, portanto mais suscetível à interferência atmosférica e elementos da cobertura do solo. Porém, os MDEs Topodata e Embrapa são oriundos dos dados SRTM, que possuem a vantagem de terem sido gerados por radar interferométrico, na faixa das microondas, ou seja, os dados não possuem interferência atmosférica e com menor incidência de artefatos. Porém, o MDE resultante deste último apresenta resolução espacial de origem menor em relação aos dados Alos, portanto apresenta menor distinção espacial dos dados de elevação no terreno. Estas características podem explicar as diferenças entre os dados geomorfométricos associadas ao fato de que os dados Topodata e Embrapa são resultantes de processamentos distintos sobre os dados SRTM originais, sendo os dados Topodata mais refinados em termos de MDE resultante.

Mesmo considerando as ponderações supracitadas, os resultados obtidos a partir dos três MDEs permitiram discriminar a assinatura geomorfométrica dos ambientes de ocorrência da espécie de porífero, caracterizados por terrenos de baixa a suave declividade (Figura 2), com orientação predominantemente sul e, secundariamente leste e oeste (Figura 3), e relevo majoritariamente aplainado (Figuras 4 e 5).

A ocorrência do gênero da espécie em relevos de baixa declividade e de baixa rugosidade tem equivalência, por exemplo, com as ocorrências de poríferos na região do Delta Jacuí, na região metropolitana de Porto Alegre - RS, que também apresenta um relevo mais homogêneo [12].

Os resultados apresentados aqui demonstram que a espécie ocorre predominantemente em vertentes expostas

comumente a menor incidência de luz solar, a partir da variável aspecto. É importante compreender esse fato diante de um estudo recente [7] no qual foi apresentada uma correlação negativa entre o diâmetro médio da dimensão das esponjas e a profundidade do corpo d'água. Nesse mesmo estudo, a espécie *O. jewelli* revelou que quando o organismo se apresentava em maiores dimensões a disponibilidade de luz era maior e a profundidade da coluna de água do rio menor. É fundamental destacar que esta espécie pode apresentar tanto uma associação com algas fotossintetizantes, apresentando uma coloração verde, e depender mais de luz solar, quanto viver em ambientes com baixa incidência de luz solar, e apresentar uma cor branca [13].

Dessa forma, podemos destacar que, a espécie possui uma dependência de luz solar, porém, provavelmente essa dependência não a impede de ocorrer em ambientes onde a orientação solar seja desfavorável à maior disponibilidade de luz, já que o fato de os pontos de ocorrência estarem também associados às baixas declividades e baixas rugosidades favorecem luminosidade suficiente à fixação e permanência da espécie. Esta constatação é corroborada em outro estudo [14], que afirma que a pouca e forte dependência de sol pode estar relacionada com a simplicidade estrutural das esponjas, permitindo que estes organismos se adaptem em diferentes nichos ecológicos.

Essas constatações e reflexões realizadas será fundamental para determinação das áreas de maior possibilidade de ocorrência da espécie ameaçada, bem como o aprofundamento da análise geomorfológica tendo por base dados topográficos de campo e de sensoriamento remoto aéreo sobre áreas de atenção especial no que diz respeito à preservação da espécie e seu habitat na região de ocorrência.

5. CONCLUSÕES

A partir da análise das variáveis geomorfológicas declividade, aspecto e índices de rugosidade do terreno (IRT) e de posição geográfica (IPG), oriundas dos MDEs das bases Topodata, Alos e Embrapa, foi possível obter a assinatura geomorfológica da espécie *O. jewelli* caracterizando os ambientes de ocorrência predominantemente em terrenos de baixa a suave declividade, com orientação predominantemente sul e, secundariamente leste e oeste, e relevo aplainado. Destacam-se os resultados da variável aspecto que revelaram que a espécie ocorre predominantemente em vertentes expostas a menor incidência de luz solar.

6. REFERÊNCIAS

[1] Rio Grande do Sul. Portaria SEMA Nº 093 de 26 de dezembro de 2008. Aprova o Plano de Manejo do Parque Estadual do Tainhas.

[2] Lerner, C. E Mothes, B. “Esponjas marinhas da costa brasileira: generalidades, técnicas de coletas, preparação e

identificação”. *Museu de Ciências Naturais Fundação Zoobotânica Rio Grande do Sul*, 2005.

[3] Volkmer-Ribeiro, C.; Parolin, M. As esponjas. In: Parolin, M.K.; Volkmer-Ribeiro, C.; Leandrini, J.A. (Org.). *Abordagem ambiental interdisciplinar em bacias hidrográficas no Estado do Paraná. Campo Mourão: Editora da Facilcam* 2010. p. 95-130.

[4] Brasil. *Livro Vermelho de Fauna Brasileira Ameaçada Extinção*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. p.233-234 e p.242-243.

[5] Boldrini, I. (coordenação). *Biodiversidade dos Campos do Planalto das Araucárias*. Ministério do Meio Ambiente MMA. Brasília, DF. 2009.

[6] Printes, R.C., Andrades-Filho, C.O., Stoffel, A.S., Stelmach, J.S.C., Tavares-Frigo, M.S. “Novos registros da Esponja de Água-doce *Oncosclera jewelli* (Volkmer, 1963): Subsídios para a conservação do rio Camisas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Eletrônica da UERGS*. V.3, n.2, p.404-427, 2017.

[7] Andrades-Filho, C.O., Ribeiro, B.M.G., Alves, F.C., Cremon, E.H., Soares, R.D. “Potencial de discriminação geomorfológica da Formação Tupanciretã na Bacia do Paraná, sul do Brasil”, *Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR*, ISBN: 978-85-17-00088-1, 28 31 de Maio de 2017.

[8] Valeriano, M.M. e Rosseti, D.F. “Topodata: Brazilian full coverage refinement os STRM data”. *Applied Geograpy*, v.32, n.2, p.300-309, 2012.

[9] Tadono, T., Ishida, H., Oda, F., Naito, S., Minakawa, K., Iwamoto, H. Precise Global DEM Generation by ALOS PRISM. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume II-4, 2014 ISPRS Technical Commission IV Symposium, 14 – 16 Suzhou, China, May 2014.

[10] Miranda, E.E. (Coord.). *Brasil em relevo*. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>> Acesso em: 14 Out. 2018

[11] Riley, S.J., DeGloria, S.D., Eliot, R. A terrain ruggedness index that quantifies topographic heterogeneity. *Intermountain Journal of Sciences*. Vol. 5, p. 1-4, 1999.

[12] Tavares, M.C.M., Volkmer-Ribeiro, C., Rosa-Barbosa, R. Primeiro registro de *Corvoheteromeyenia australis* (Bonetto & Ezcurra de Drago) para o Brasil com chave taxonômica para poríferos do Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zoologia*. Ed.20, vol.2, p.169-182, julho, 2003.

[13] Brasil. *Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. p.233-234 e p.242-243.

[14] Lerner, C. & Mothes, B. Esponjas marinhas da costa brasileira: generalidades técnicas de coleta, preparação e identificação. *Porto Alegre: Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul*, 2005.