

Classificação Digital de Imagens aplicada ao monitoramento do processo de arenização no município de Quaraí – Rio Grande do Sul

Amanda Suarez Bittencourt ¹
Eliziéle Nunes Paroli ²
Yesica Ramirez Florez ³

¹ Universidade Federal de Santa Maria – UFSM
Caixa Postal 97 - 105-090 – Santa Maria - RS, Brasil
amandasuarez00@gmail.com

² Universidade Federal de Santa Maria Campus Cachoeira do Sul – UFSM - CS
Caixa Postal 96 – 506 - 322 – Cachoeira do Sul - RS, Brasil
eparoli00@gmail.com

³ Universidade Federal de Santa Maria – UFSM
Caixa Postal 97 - 105-090 – Santa Maria - RS, Brasil
yeyiramiflo@gmail.com

Abstract. The presented work aims to use remote sensing techniques to perform a temporal analysis on the phenomenon of *arenization* in the municipality of Quaraí, State of Rio Grande do Sul. The event is the result of sand deposit, consequence of water and wind dynamics. The immediate outcome is the difficulty for the vegetation to allocate in these areas. The methodology was based on multitemporal Landsat imagery, sensors TM (Landsat 5) and OLI (Landsat 8), orbit 224 and point 081, made available by the United States Geological Survey - USGS - and the National Institute of Space Research – INPE. We used a supervised classification approach to identify the areas of sand deposit for the years of 1986, 1996, 2006 and 2016. We used the “MaxVer” algorithm. The year of 2006 presented the most accumulation of sand, with 157.77 ha, contrasting with the year of 1986, with 138.06 ha, the least accumulation. The results made possible to quantify the dynamic of the *arenization* in the study area during the period. The methodology can be applied in any other area of study, for example other municipalities of the southwest region of Rio Grande do Sul State, since the area is affected by the phenomenon.

Palavras-chave: remote sensing, supervised classification, Landsat, sensoriamento remoto, classificação supervisionada, Landsat

1. Introdução

A crescente demanda por informações referentes ao meio ambiente em que vivemos implica em questões como: “até que ponto a minha forma de vida interfere no meio em que vivo e quais as consequências desta interferência?” A necessidade de responder a tal indagação motiva a execução deste trabalho, uma vez que o objeto de estudo, o areal localizado no município de Quaraí é de origem natural, mas pode sim ter sido agravado por ações antrópicas e pela falta de cuidados em relação ao meio pode modificar todo o ecossistema natural de uma região.

A arenização constitui o retrabalhamento de depósitos arenosos pouco ou não consolidados, que acarreta nessas áreas uma dificuldade de fixação da cobertura vegetal, devido à intensa mobilidade dos sedimentos pela ação das águas e dos ventos. A faixa de areia presente no município situasse a aproximadamente 22,71 km da área urbana. Para Rovedder e Eltz (2008), o processo de arenização no local do estudo iniciou-se há aproximadamente quinze anos, decorrente do intenso pisoteio do gado, sem nunca ter havido cultivos agrícolas. Embora o relato de Rovedder e Eltz (2008), retrate o aparecimento do areal apenas há quinze anos, o trecho de uma reportagem do jornal Diário de Santa Maria pode insinuar a presença de areal na região Sudoeste do Rio Grande do Sul há um período de tempo muito maior:

A lua pouco velada deitava um clarão turvo sobre a região. Subitamente, em torno de nós, tudo parecia branco. Crer-se-ia viajar num campo de neve. Em volta, areia pura, limpa, sem nenhuma vegetação, verdadeiro deserto africano, embora de pouca extensão. Dava-me uma impressão particularmente melancólica. Viajávamos juntos com o silêncio. (Avé-Lallemant, 1858).

O relato acima, deixado pelo viajante Avé-Lallemant, em 1858, demonstra que a ocorrência de areais no sudoeste gaúcho é observada, pelo menos, desde o início da colonização luso-espanhola. É muito provável que a maioria da população Quaraíense não saiba que aquelas manchas de areia presentes no município, tão alheias ao resto da cidade, podem ser o reflexo da degradação ambiental do local. Este trabalho também tem como intuito expor a realidade Quaraíense e incentivar a pesquisa sobre o fenômeno em questão, gerando informações representativas do local que possam ser úteis ao planejamento racional dos recursos naturais da área.

O presente trabalho teve como objetivo utilizar imagens dos satélites Landsat 5 e Landsat 8 para monitorar o processo de arenização presente no município de Quaraí, Rio Grande do Sul, durante os anos de 2006 e 2016.

2. Metodologia de Trabalho

2.1 Área de estudo

O município de Quaraí está situado a região Oeste do Rio Grande do Sul. A área de estudo é compreendida pela região afetada pelo processo de arenização no município, sob as coordenadas 30° 27' S e 56°12' O (figura 1). O município destaca-se pela pecuária e produção de arroz. A população estimada é de cerca de 23500 habitantes (IBGE Cidades, 2016).

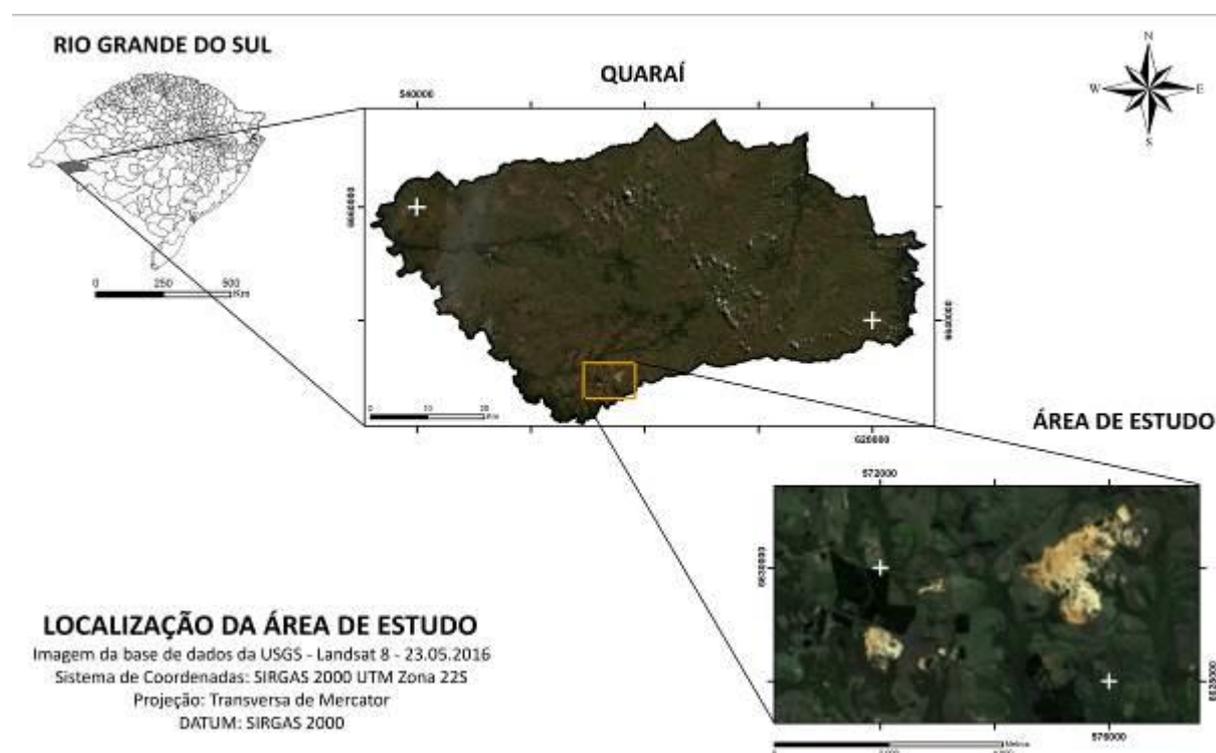


Figura 1. Localização da área de estudo no município de Quaraí, RS.

2.2 Coleta de dados e pré-processamento de dados

A metodologia compreendeu a utilização de imagens multitemporais do satélite Landsat (órbita circular, quase polar, e síncrona com o Sol, resolução espacial de 30 metros), sensor TM (Landsat 5) e sensor OLI (Landsat 8), órbita-ponto 224-081 disponíveis pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos – USGS – e pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE - da área em estudo para os anos de 1986, 1996, 2006 e 2016. A aquisição de dados por múltiplas fontes deu-se para atender a demanda específica deste estudo com intervalo de 10 anos entre as imagens analisadas.

As imagens utilizadas foram obtidas no formato Geotiff, e foram compiladas para a formação de composições coloridas através da técnica de realce por contraste linear. Essa técnica tem como objetivo melhorar a qualidade das imagens sob critérios subjetivos do olho humano; é normalmente utilizada como uma etapa de pré-processamento para sistemas de reconhecimento de padrões. A manipulação do contraste linear consiste numa transferência radiométrica em cada pixel, em que um histograma da imagem descreve a distribuição estatística dos níveis de cinza em termos do número de pixels com cada nível (INPE, 2014).

Todos os procedimentos adotados nesse trabalho foram desenvolvidos com auxílio do software ArcMap versão 10.1.

2.1 Classificação Supervisionada

A etapa seguinte compreendeu o processo de classificação supervisionada “pixel a pixel” das imagens digitais, através do algoritmo classificador “MaxVer”, que se baseia no método da máxima verossimilhança. Nesse método, são utilizadas a média e a covariância dos pixels amostrados, sendo calculada a probabilidade de um pixel externo a essas amostras pertencer a elas (FITZ, 2010). Em se tratando de uma amostragem probabilística, para que se tenha sucesso, devem-se utilizar polígonos que abranjam um grande número de pixels. A classificação de uma imagem consiste na identificação de determinados elementos nela presentes, pela associação de cada um de seus pixels a uma determinada classe preestabelecida. Tais classes podem representar quaisquer elementos presentes na imagem, os quais sejam objetos de estudo do analista, neste caso as faixas de areia.

3. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos compreendem mapas temáticos das diferentes imagens analisadas, referentes aos anos de 1986, 1996, 2006 e 2016, que possibilitam a espacialização a ocorrência da cobertura arenosa durante o período. A figura 2 ilustra o fenômeno em 1986.

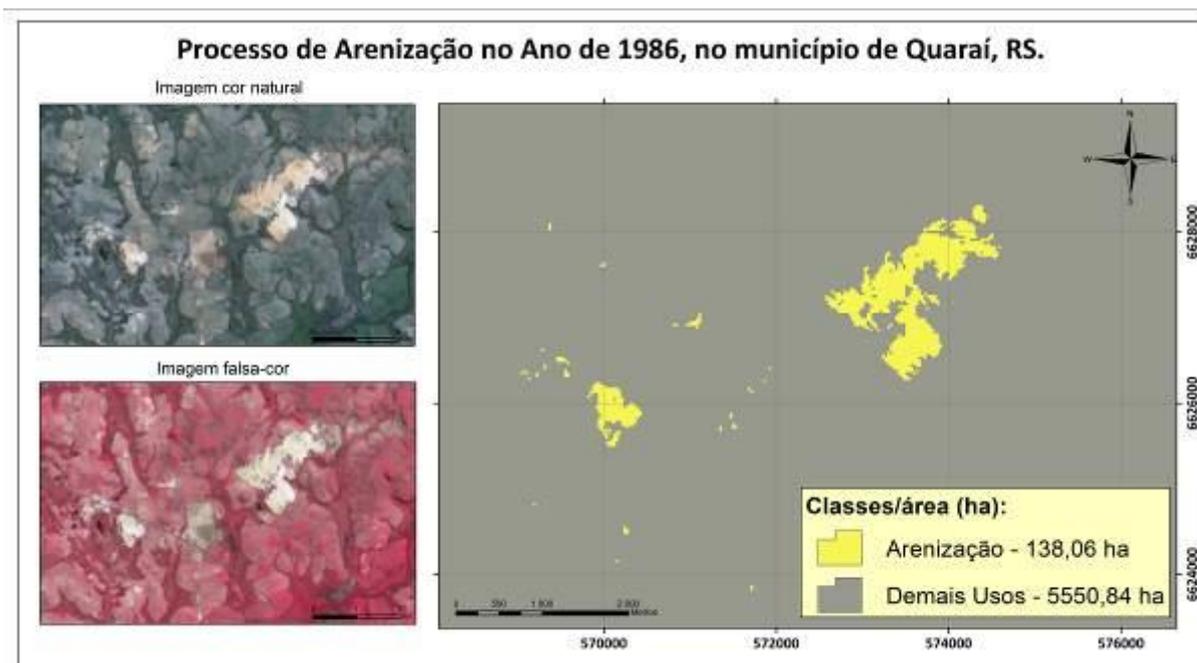


Figura 2. Processo de arenização no ano de 1986 no município de Quaraí, RS.

Em 1986, o fenômeno apresentou 138,06 ha de areia. Este foi o período de menor valor de área de areia dentre os anos analisados.

O ano de 1996 (figura 3) apresentou um pequeno acréscimo de 0,45 ha da faixa de areia na área de estudo, não representado significativa mudança a paisagem local.

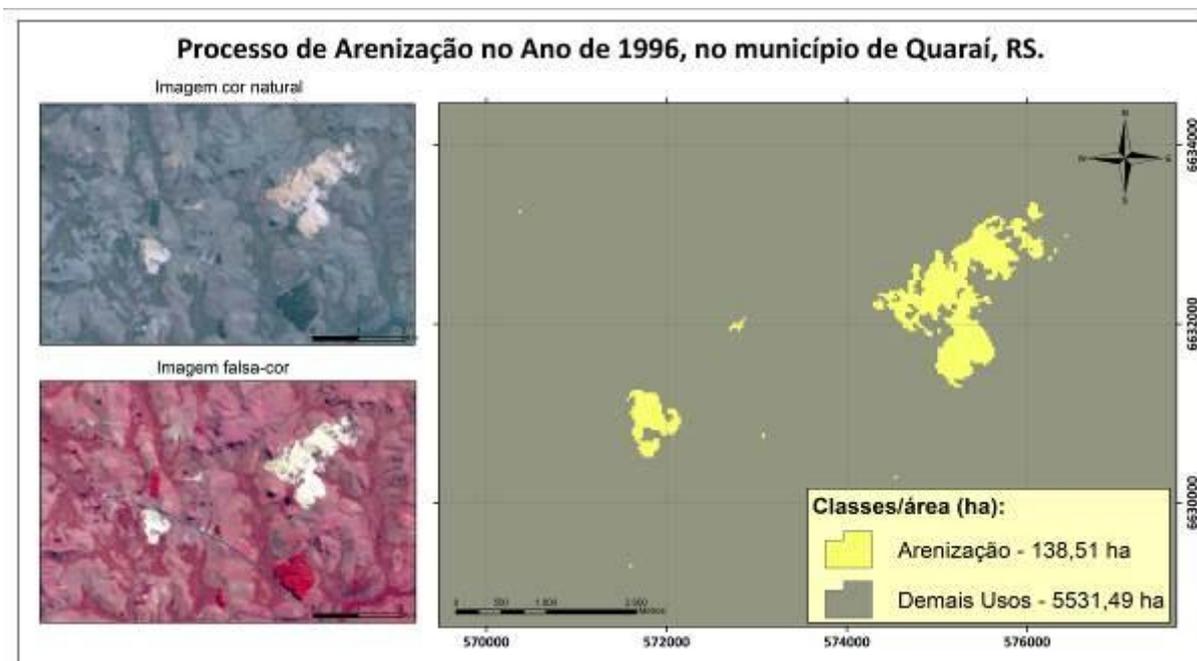


Figura 3. Processo de arenização no ano de 1996 no município de Quaraí, RS.

O período de 2006 (figura 4) apresentou uma área de 157,77 ha, um acréscimo de 14,28% em relação ao ano base, 1986. Este foi o período, dentre os estudados, de maior acúmulo de areia a região.

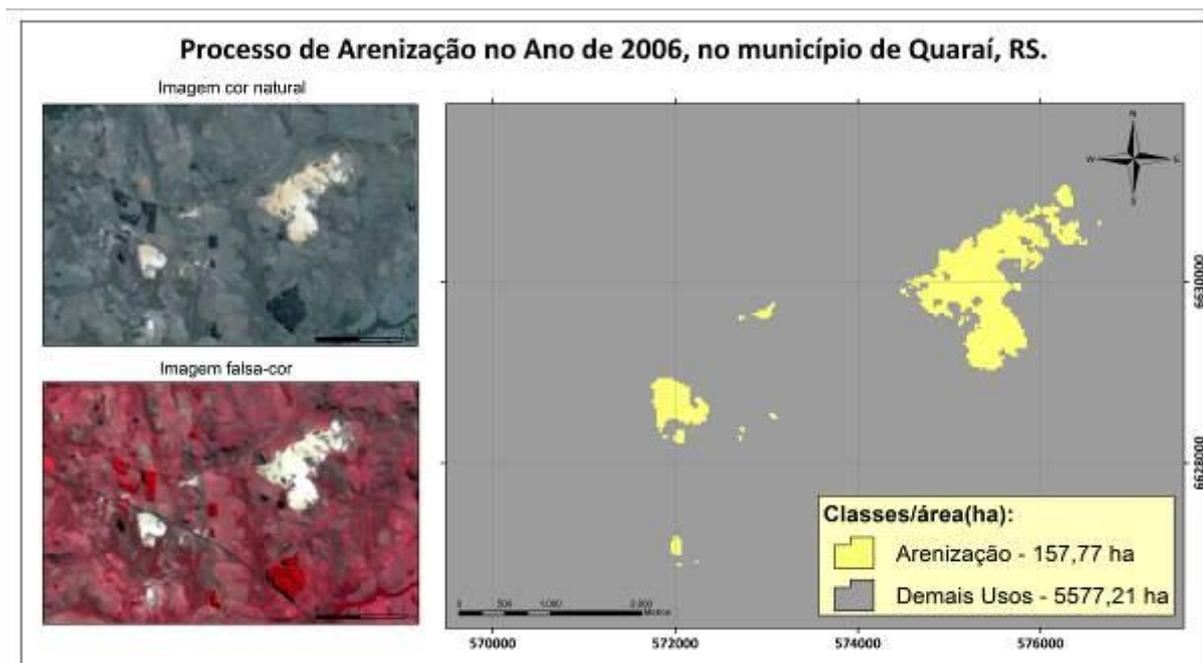


Figura 4. Processo de arenização no ano de 2006 no município de Quaraí, RS.

Por fim, o ano de 2016 (figura 5) apresentou um pequeno decréscimo de 4,74% em relação ao ano anterior, porém um acréscimo de 12,24% em relação ao ano base, 1986. Este resultado ilustra como a mudança ano a ano pode ser pouco significativa, ou ainda representar uma mudança contrária ao que o pesquisador esperaria, porém, ao contrastar os resultados obtidos com um ano base, a resposta pode ser interpretada de forma diferente, e revelar padrões que podem estar ocultos à primeira análise.



Figura 5. Processo de arenização no ano de 2016 no município de Quaraí, RS.

De forma a ilustrar a dinâmica do areal durante o período em estudo, a figura 6 representa estes dados em forma gráfica.

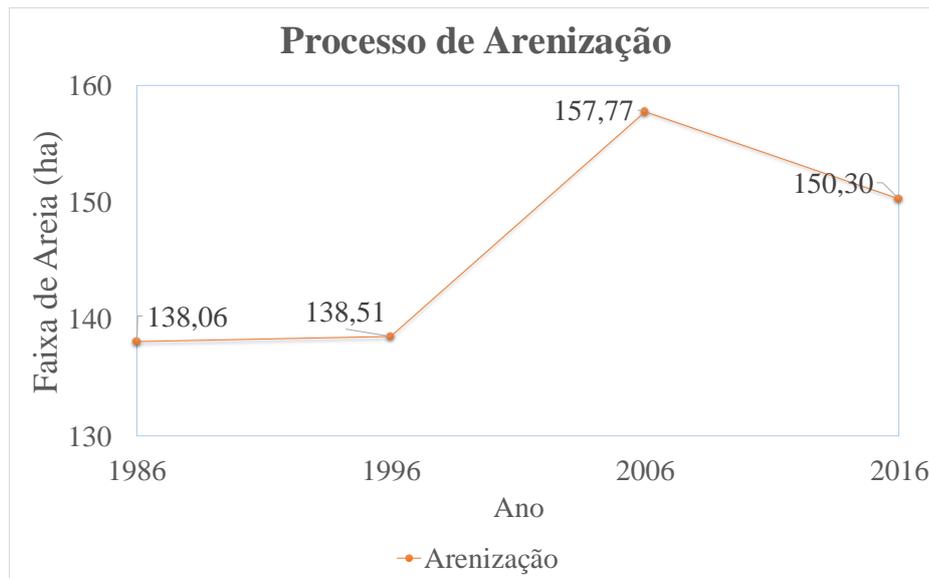


Figura 6. Evolução temporal do processo de arenização no município de Quaraí, Rio Grande do Sul.

A imagem ilustra claramente o avanço da faixa de areia entre os anos de 1996 e 2006. O aumento, de cerca de 12,21%, reflete o crescimento capaz de atingir a região em um período de 10 anos.

4. Conclusões

Observa-se que o fenômeno de arenização sofreu pequenos acréscimos de área, mas sem índices de expansão maiores que 14,28% (em 2006).

Os resultados obtidos possibilitaram quantificar e espacializar a dinâmica do arenal durante o período de análise.

Conclui-se que foi possível obter resultados confiáveis sobre o processo de arenização, mesmo em imagens de média resolução espacial e que o mesmo sofreu poucas alterações ao longo dos anos.

Aconselha-se uma pesquisa de campo para verificação *in loco*, bem como o uso de imagens de alta resolução espacial para mapeamento desse processo.

Referências Bibliográficas

Avé-Lalleman, R. **Viagem pela Província do Rio Grande do Sul**. Belo Horizonte: Editora Itatiaia. São Paulo: EDUSP, 417p., 1980.

Fitz, P. R. **Geoprocessamento Sem Complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE CIDADES**. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/MNI>>. Acesso em: 15 out. 2016.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos, 2014. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/introducao_pro.html>. Acesso em: 18 out. 2016.

Rovedder, A. P. M.; Eltz, F. L. F. Revegetação com plantas de cobertura em solos arenizados sob erosão eólica no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n.1, p. 315-321, 2008.