



Foto: Laboratório de Planejamento Ambiental / Embrapa Clima Temperado

COMUNICADO
TÉCNICO

392

Pelotas, RS
Dezembro, 2022



Mapeamento Regional das Áreas para Cultivo de Arroz Irrigado por Sulco em uma Faixa da Planície Costeira Interna, RS

Jeferson Diego Leidemer
Stefan Domingues Nachtigall
Pablo Miguel
José Maria Filippini Alba

Mapeamento Regional das Áreas para Cultivo de Arroz Irrigado por Sulco em uma Faixa da Planície Costeira Interna, RS ¹

¹ Jeferson Diego Leidemer, engenheiro-agrônomo, bolsista do convênio Embrapa/CNPq, Pelotas, RS. Stefan Domingues Nachtigall, tecnólogo em Geoprocessamento, mestre em Ciência do Solo, bolsista do convênio Embrapa/CNPq, Pelotas, RS. Pablo Miguel, engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, professor da UFPel, Pelotas, RS. José Maria Filippini Alba, bacharel em Química, doutor em Geoquímica, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

As terras baixas do Rio grande do Sul são cultivadas com arroz irrigado anualmente, ocupando em torno de 1 milhão de hectares, sendo 29% dessa área usada em rotação, principalmente com soja, pastagem e milho (Silva et al., 2007). Esses autores destacam que a expansão desses cultivos e sua estabilidade de produção estão restritas por: (a) condição de má drenagem dos solos, associada às propriedades de condutividade hidráulica quase nula no horizonte B, assim como pela densidade e relação entre microporosidade e macroporosidade naturalmente elevadas nos horizontes superficiais; (b) ocorrência anual de frequentes períodos com déficit hídrico.

Miura et al. (2015) destacaram a importância econômica das terras baixas, enfatizando seu caráter genérico, relacionado ao campo de aplicação. Propuseram três definições no contexto do Rio Grande do Sul, denominadas “geomórfica”, “agronômica” e “substrato-vegetacional”. A primeira delas

considera áreas com altitude até 200 m e declividade de 3%, que é reiterada em todas as demais definições. No conceito “agronômico”, modifica-se o limiar de altitude para 150 m, considerando solos específicos: Chernossolos, Cambissolos, Espodossolos, Gleissolos, Neossolos, Organossolos, Planossolos, Plintossolos e Vertissolos. No critério “substrato-vegetacional”, a altitude máxima foi considerada 30 m, mantendo-se os outros itens iguais.

Parfitt e Scivittaro (2021) apresentaram avanços tecnológicos para o sistema sulco-camalhão, relacionados com o processo de sistematização com declividade variada (suavização do solo) e o uso de politubos para a irrigação, destacando os resultados obtidos nas safras 2019/2020 e 2020/2021, em quatro áreas de referência com a cultura de soja, onde foi determinado ganho médio de 20 e 26 sacas por hectare, em relação ao sistema convencional de cultivo.

No âmbito do Projeto “Tecnologias para o cultivo de arroz irrigado por sulco em terras baixas do Rio Grande do Sul”, está prevista a geração de metodologia para identificar áreas de terras baixas aptas ao cultivo de arroz irrigado por sulco, indicando-se os solos localizados na Planície Costeira interna, localizada a oeste da Lagoa Mirim, RS. Isso permitirá a produção de arroz irrigado por sulco, aproveitando-se a infraestrutura remanescente de sulcos e camalhões estabelecida para cultivos de espécies de sequeiro, como a soja, em sistema sulco-camaleão em terras baixas.

Assim, nesta publicação, apresenta-se um esboço do mapeamento das áreas aptas ao cultivo por arroz irrigado por sulco na região mencionada, isto é, áreas com declividade inferior a 1%,

sendo utilizado o modelo digital de elevação (MDE) da missão *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) (Eros Center, 2022; Rabus et al., 2003; SRTM, 2000), para caracterização da topografia, e o mapa de solos do Projeto Radam em escala 1:250.000, para discriminar os solos existentes.

Materiais e métodos

O estudo foi realizado nos municípios de Arroio Grande e de Jaguarão, Rio Grande do Sul (Figura 1), onde as terras baixas margeiam o corpo da água da Lagoa Mirim, mantendo-se claramente em cota abaixo de 60 m, coincidindo principalmente com o critério “substrato-vegetacional” (Miura et al., 2015). Os limites municipais foram obtidos através da base de dados do IBGE (IBGE, 2021).

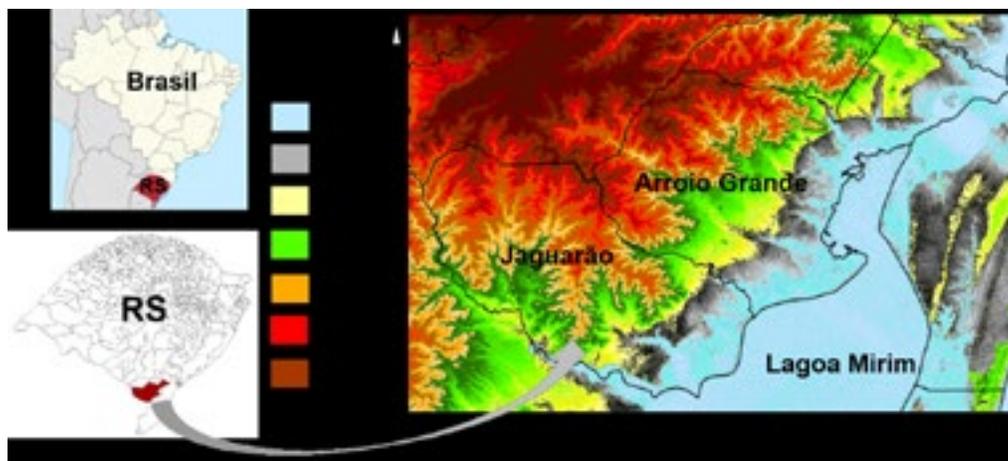


Figura 1. Localização dos municípios estudados no contexto continental, nacional e estadual com caracterização da altitude em escala municipal.

Fonte: Eros Center, 2022.

Para a obtenção dos dados referentes à declividade, foi utilizado o MDE baseado em dados da *Shuttle Radar Topography Mission* com uma resolução espacial de aproximadamente 30 m (Eros Center, 2022; SRTM, 2000). Os procedimentos de geoprocessamento foram realizados utilizando os *softwares* ArcGIS (ESRI, 2012) e Quantum GIS (QGIS.ORG, 2021). As informações de declividade foram calculadas através do MDE baseado no SRTM utilizando-se a ferramenta *slope* do *software* ArcGIS. Posteriormente foi realizada uma classificação mantendo-se somente os pixels com uma declividade menor ou igual a 1%. Além disso, utilizando o *plugin* SCP do QGIS (Congedo, 2021), foi estimada a porcentagem da área ocupada por essa declividade para cada município e também a porcentagem da área que essa declividade ocupa em cada classe de solo. Para a realização desse estudo, foi utilizado o mapa de solos do Brasil do Projeto RADAM Brasil (IBGE, 2001).

Resultados

As áreas aptas, isto é, com declividade igual ou inferior ao 1%, concentram-se na parte leste dos municípios, próximas à Lagoa Mirim, tanto no caso de Arroio Grande quanto no caso de Jaguarão (Figura 2). Com exceção dos Argissolos e dos Neossolos, que ocorrem em diversos ambientes, incluindo áreas altas e declivosas, as outras

classes de solo associam-se com zonas de terras baixas, usualmente planas, com escassa altitude, baixa declividade e drenagem deficiente (Tabela 1). A pedogênese desses solos está associada às áreas planas e não exatamente às terras baixas. Por isso, por exemplo, os Planossolos do Rio Grande do Sul podem ocorrer em altitudes variando de 0 m a 220 m (Silva, 2018). Entretanto, as áreas planas ocorrem com maior frequência e extensão associadas às “terras baixas”. Como referência, cita-se o fato de os Países Baixos, com área de 48.528 km², possuírem 20% do seu território abaixo do nível do mar, 50% do total com menos de 1 m de altitude acima do nível do mar, e o ponto mais alto atingir somente 321 m (Wikipedia, 2022).

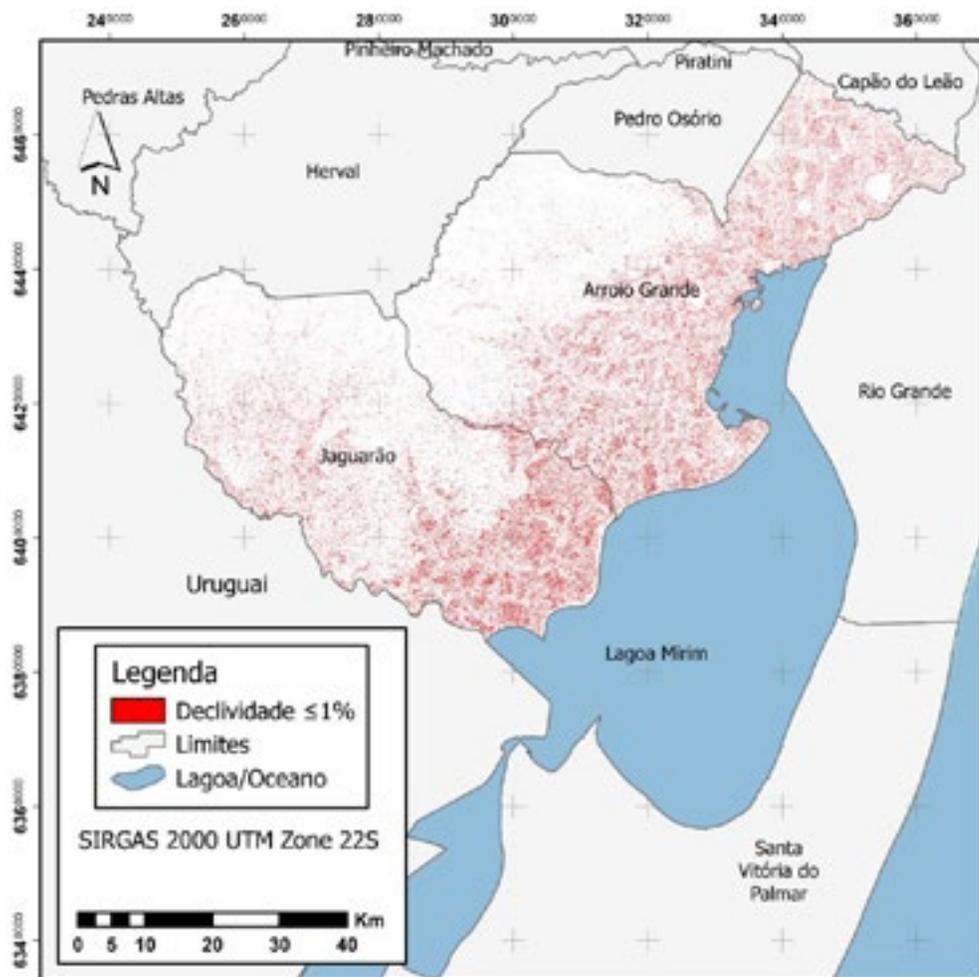


Figura 2. Mapa de declividade $\leq 1\%$ para os municípios de Arroio Grande e Jaguarão.

Fonte: Eros Center, 2022.

Tabela 1. Abrangência das áreas aptas ao cultivo de arroz irrigado por sulco (declividade inferior ou igual a 1%) nos municípios de Arroio Grande e Jaguarão, com discriminação do tipo de solo. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2022.

Solo	Arroio Grande		Jaguarão	
	Hectares	%*	Hectares	%*
Argissolo	2174,7	0,86	5763,3	2,81
Chernossolo	18,8	0,01	0,0	0,00
Espodossolo	437,4	0,17	1226,2	0,60
Gleissolo	5614,1	2,23	1811,5	0,88
Neossolo	31,2	0,01	1112,7	0,54
Organossolo	2050,4	0,81	1725,2	0,84
Planossolo	1537,0	0,61	7575,2	3,69
Total	11863,6	4,71	19214,1	9,35

* Em relação ao território municipal.

Os Argissolos, Gleissolos, Organossolos e Planossolos ocupam 28.251 ha, considerando-se o território de ambos os municípios, onde se concentra o maior número de áreas com declividade igual ou inferior a 1% (Figura 3). No entanto, o padrão de dispersão é mais aberto no caso dos Argissolos. Outros solos possuem baixo nível de ocorrência, destacando-se os Chenossolos, por sua fertilidade diferenciada.

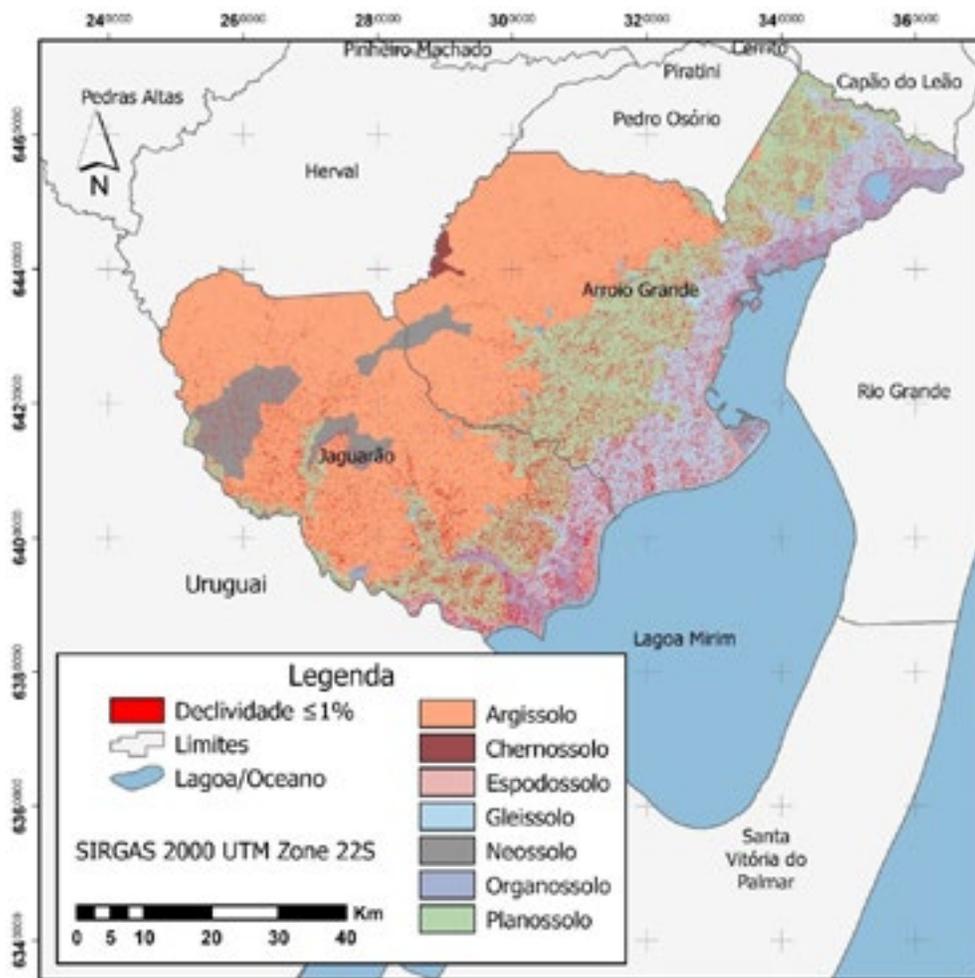


Figura 3. Mapa de solos (Radam) em conjunto com o mapa de declividade dos municípios de Arroio Grande e Jaguarão.

Fonte: IBGE, 2001.

Considerações finais

Os resultados obtidos permitirão que os mapas apresentados sejam inseridos na plataforma Geoinfo, nodo da Embrapa Clima Temperado (geoinfo.cpact.embrapa.br), em formato *shape*

(formato digital passível de utilização direta em sistemas de informação geográfica), refletindo um esboço do mapeamento das áreas aptas ao cultivo por arroz irrigado por sulco nos municípios de Arroio Grande e Jaguarão, RS, em áreas com declividade inferior a 1%.

Referências

- CONGEDO, L. Semi-Automatic Classification Plugin: A Python tool for the download and processing of remote sensing images in QGIS. **Journal of Open Source Software**, v. 6, n. 64, p. 3172, 2021. DOI: 10.21105/joss.03172. Disponível em: <https://doi.org/10.21105/joss.03172>.
- EROS CENTER. **USGS EROS Archive - Digital Elevation - Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) 1 Arc-Second Global, U.S. Geological Survey**. 2022. DOI: <https://doi.org/10.5066/F7PR7TFT>. Disponível em: https://www.usgs.gov/centers/eros/science/usgs-eros-archive-digital-elevation-shuttle-radar-topography-mission-srtm-1?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects. Acesso em: 15 ago. 2022.
- ESRI. **ArcGIS Desktop**. Redlands: Environmental Systems Research Institute (ESRI), 2012.
- QGIS.ORG. QGIS Association. **QGIS Geographic Information System**. [S. l.], 2021. Disponível em: <http://www.qgis.org>.
- RABUS, B.; EINEDER, M.; ROTH, A.; BAMLER, R. The shuttle radar topography mission—a new class of digital elevation models acquired by spaceborne radar. **ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing**, v. 57, n. 4, p. 241-262, 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0924-2716\(02\)00124-7](https://doi.org/10.1016/S0924-2716(02)00124-7). Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0924271602001247>.
- SRTM. **NASA Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)**. 2000. DOI: <https://doi.org/10.5066/F7PR7TFT>.
- IBGE, 2001. **Geociências**. Recursos Naturais. Mapa de solos 1:5.000.000. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/mapas/brasil/solos.pdf. Acesso em: 3 ago. 2022.
- IBGE. **Malha Municipal Digital da Divisão Político-Administrativa Brasileira**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 15 ago. 2022.
- MIURA, A. K.; IRIBARREM, P. C.; CHAVES, R. D.; CUNHA, H. N. da; PRANKE, L. V. **Discriminação e delimitação das Terras Baixas do estado do Rio Grande do Sul**. Primeira Aproximação. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015. 12 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 313).
- PARFITT, J. M. B.; SCIVITTARO, W. B. (ed.). **Utilização da tecnologia sulco-camalhão na produção de soja e milho em Terras Baixas do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa, 2021. 30 p. (Embrapa Clima Temperado, Documentos, 506).
- SILVA, C. A. S.; PARFITT, J. M. B.; SILVA, J. J. C.; POHLMANN, N. F.; CARVALHO, E. N.; SEGABINAZI, D. R. Sistema sulco/camalhão para irrigação e drenagem em áreas de várzea. Pelotas: Embrapa, 2007. 4 p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 165).
- SILVA, L. F. da. **Pedogênese e classificação de Planossolos em diferentes regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul**. 2018. 150 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, UFRGS, Porto Alegre.
- UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. Earth Resources Observation and Science (EROS) Center. USGS EROS Archive - Digital Elevation - Shuttle Radar Topography Mission (SRTM). Disponível em: https://www.usgs.gov/centers/eros/science/usgs-eros-archive-digital-elevation-shuttle-radar-topography-mission-srtm-non?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects. Acesso em: 10 fev. 2020.
- WIKIPEDIA. **Geografia dos Países Baixos**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Paises_Baixos. Acesso em: 15 set. 2022.

Embrapa Clima Temperado
 BR-392, km 78, Caixa Postal 403
 CEP 96010-971, Pelotas, RS
 Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

1ª edição
 Publicação digital - PDF (2022)

Comitê Local de Publicações
 da Embrapa Clima Temperado

Presidente
Luis Antônio Suita de Castro

Vice-presidente
Walkyria Bueno Scivittaro

Secretária-executiva
Bárbara Chevallier Cosenza

Membros
*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson,
 Marilaine Schaun Pelufé, Sonia Desimon*

Revisão de texto
Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica
Marilaine Schaun Pelufé

Editoração eletrônica
Nathália Santos Fick (46.431.873/0001-50)

Foto da capa
*Laboratório de Planejamento Ambiental /
 Embrapa Clima Temperado*



Ministério da Agricultura,
 Pecuária e Abastecimento



CGPE: 017866