

RETRAÇÃO GLACIAL E EXPANSÃO DE ÁREAS LIVRES DE GELO EM ILHAS SENTINELAS DA ANTÁRTICA MARÍTIMA: UMA ABORDAGEM VIA MACHINE LEARNING E SENSORIAMENTO REMOTO

SOARES, Melissa Lopes Alves¹; FRANCELINO, Márcio Rocha¹; ANGELI OLIVEIRA, Isabelle¹; SIQUEIRA, Rafael Gomes²; PEREIRA, Luís Flávio; DE MELLO, Danilo César³.

¹Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, Campus Viçosa/MG; ²Departamento de Geografia, Universidade Federal de Viçosa, Campus Viçosa/MG; ³Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), Piracicaba, São Paulo.

melissa.soares@ufv.br; marcio.francelino@ufv.br; isabelle.angeli@ufv.br; rafael.geo.siqueira@gmail.com; luis.flavio@ufv.br; daniloc.demello@gmail.com.

ODS 13 – AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA
PESQUISA – INICIAÇÃO CIENTÍFICA

INTRODUÇÃO

Na Antártica Marítima, as taxas de ablação superam os processos de acúmulo, resultando na exposição de novas áreas livres de gelo e expansão da vegetação nas últimas décadas. O sensoriamento remoto, aliado a algoritmos de aprendizagem de máquina, mostra-se uma ferramenta eficaz para mapear essas alterações em regiões polares de difícil acesso.

OBJETIVO

Análise das mudanças na cobertura da superfície das ilhas Rei George e Nelson, Antártica Marítima, ao longo de três décadas (1989 – 2023)

MATERIAL E MÉTODOS

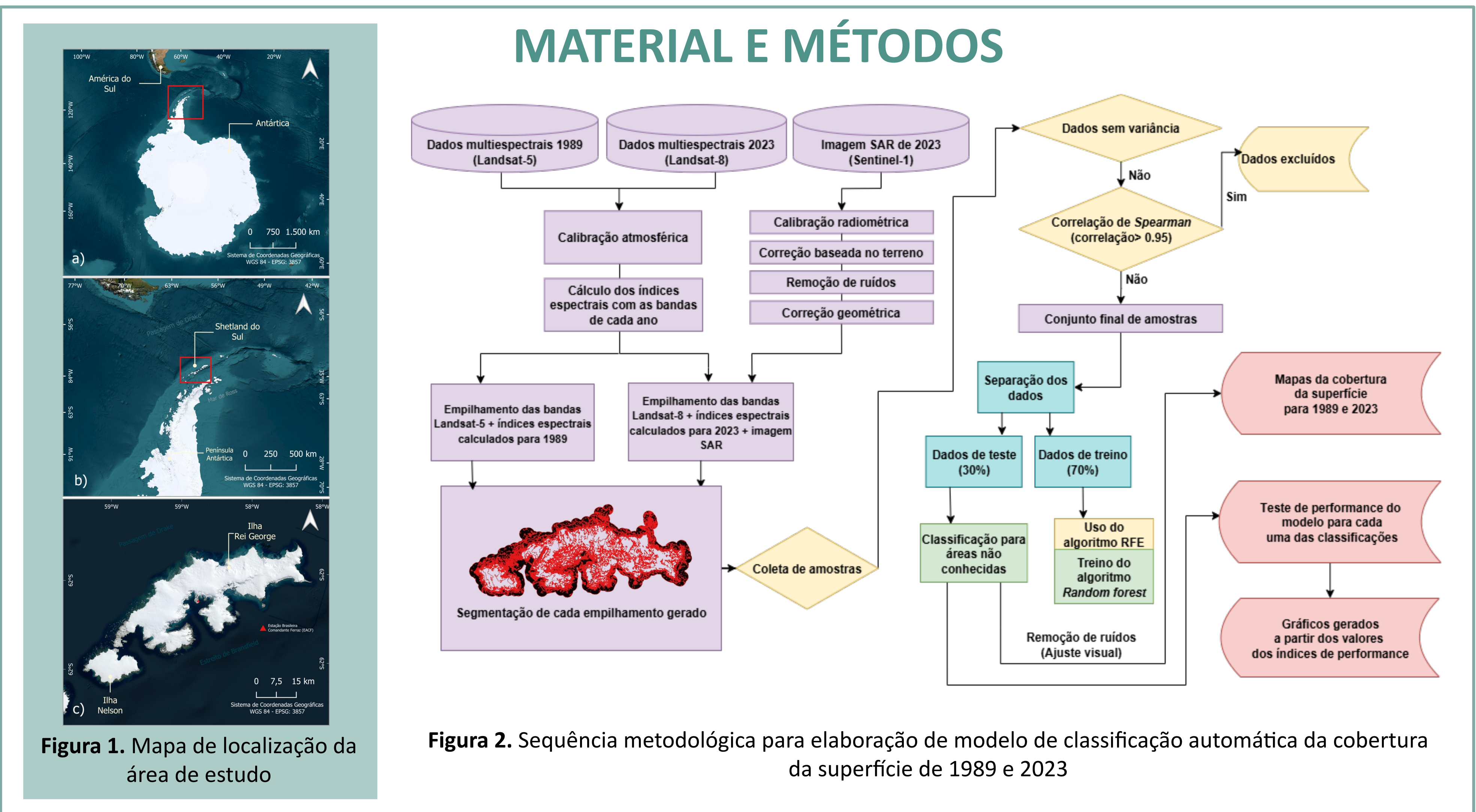


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo

Figura 2. Sequência metodológica para elaboração de modelo de classificação automática da cobertura da superfície de 1989 e 2023

RESULTADOS

1) Performance dos modelos de classificação

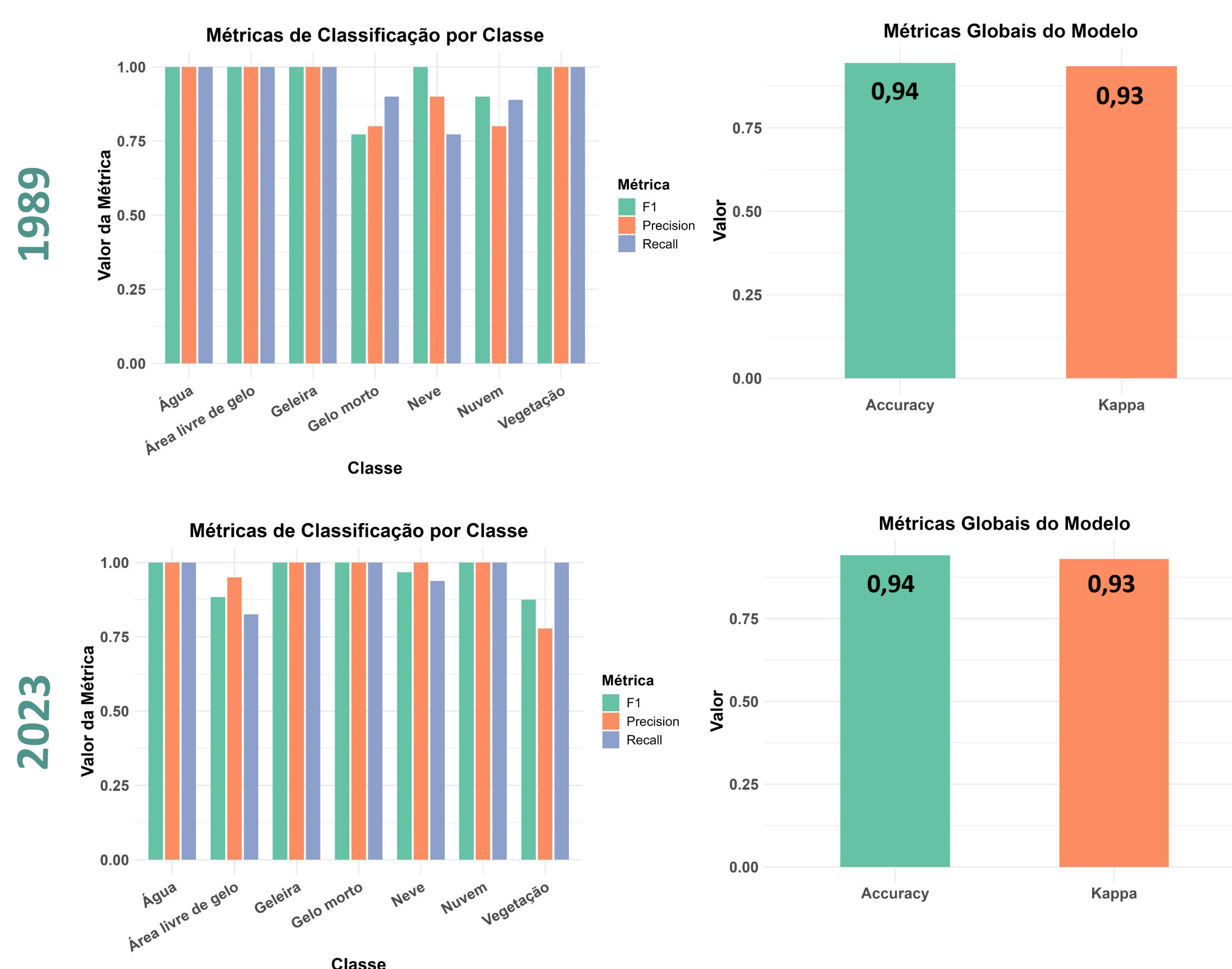


Figura 3. Resultados dos índices de performance utilizadas para atestar a confiabilidade da classificação e a capacidade preditiva dos modelos criados para 1989 e 2023

2) Mapas de cobertura do solo (1989 - 2023)

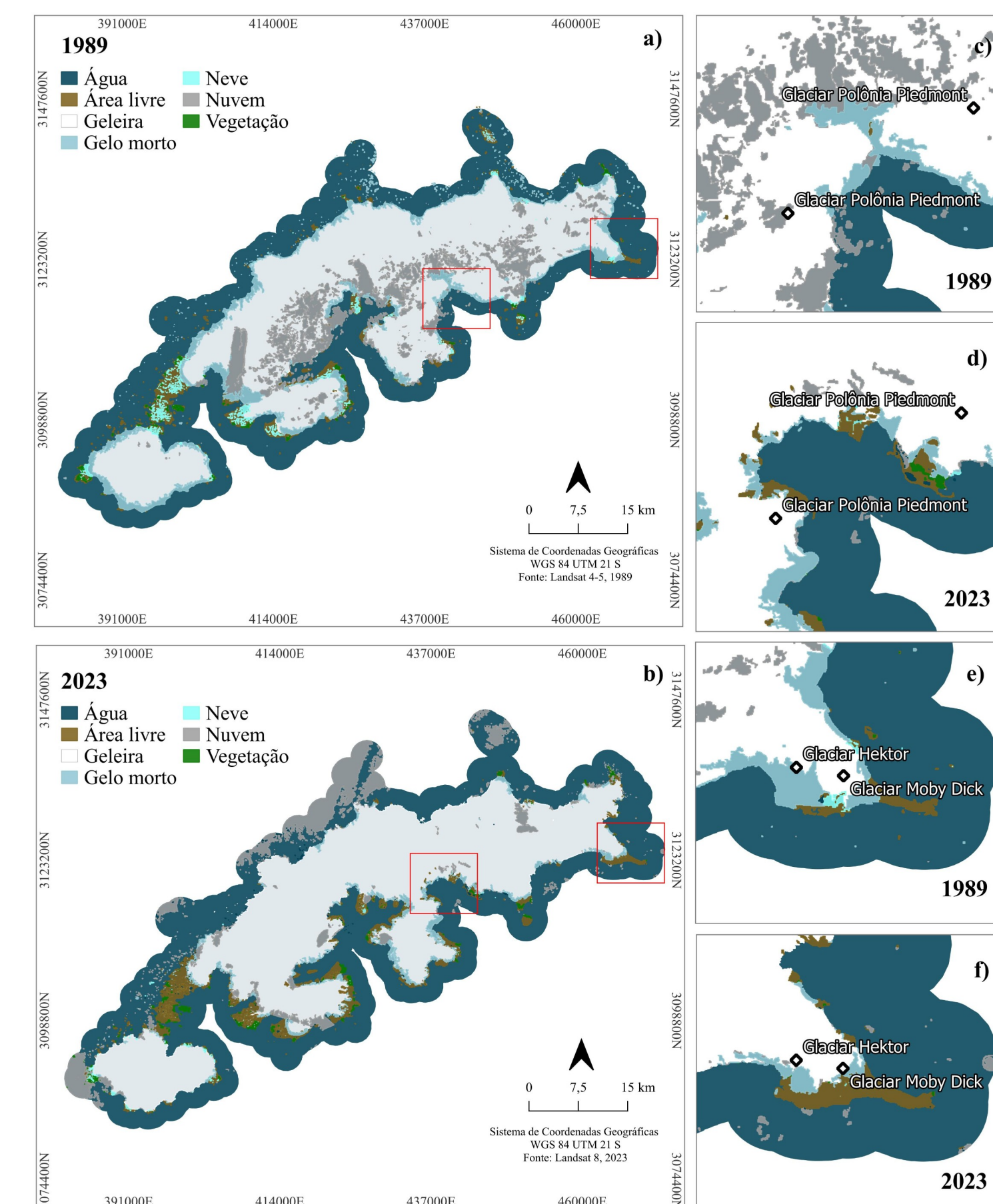


Figura 4. a) Cobertura da superfície em 1989; b) Cobertura da superfície em 2023; c) Baía Rei George em 1989; d) Baía Rei George em 2023; e) Cape Melville 1989; f) Cape Melville 2023

3) Mudanças na cobertura (1989 - 2023)

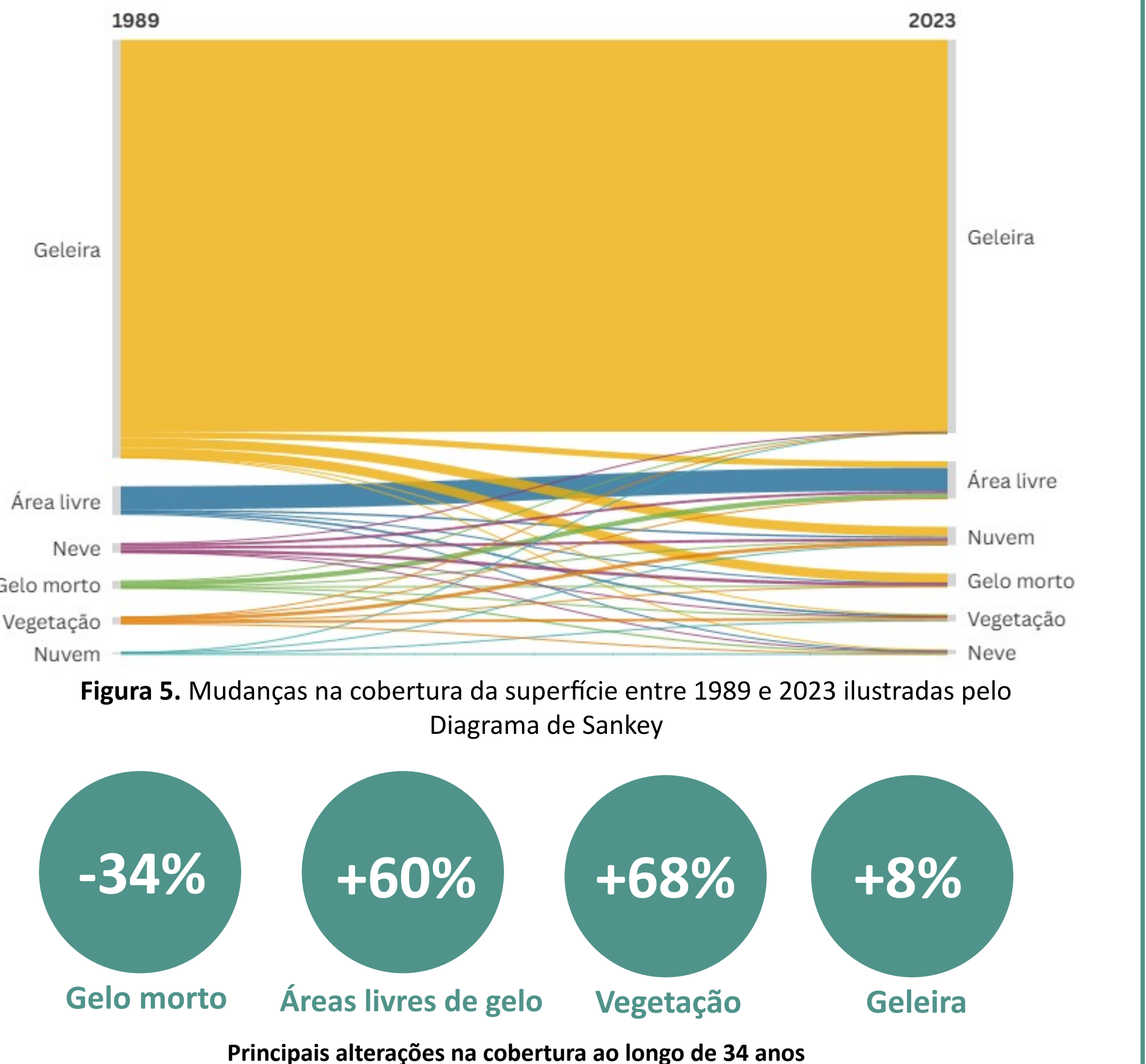


Figura 5. Mudanças na cobertura da superfície entre 1989 e 2023 ilustradas pelo Diagrama de Sankey

-34% Gelo morto
+60% Áreas livres de gelo
+68% Vegetação
+8% Geleira

Principais alterações na cobertura ao longo de 34 anos

CONCLUSÕES

Apesar da influência das nuvens, verificou-se que as coberturas gelo morto e áreas livres de gelo apresentaram comportamento inversamente proporcional. Além disso, locais diretamente influenciados pelo estreito de Bransfield ou com formações de baía foram mais afetados. Esses resultados podem contribuir com bancos de informações e o monitoramento ambiental da região.

REFERÊNCIAS

- ANGRA, Sheena; AHUJA SACHIN. Machine Learning and Its Applications: A Review. 2017. Proceedings of the 2017 International Conference on Big Data Analytics and Computational Intelligence: IEEE, 2017. p. 23–25.
- BENN, Douglas I.; EVANS, David J. A. Glaciers and glaciation, 2010, vol. 2.
- BLASCHKE, Thomas; LANG, Stefan; LORUP, Eric; STROBL, Josef; ZEIL, Peter. Object-Oriented Image Processing in an Integrated GIS/Remote Sensing Environment and perspectives for Environmental Applications. 2002. Environmental informatics [s. l.], [s. l.], n. 1, 2002. p. 555–570.
- BLUMEL, W.D. & EITEL, B. Geocological aspects of maritime-climatic and continental periglacial regions in Antarctica (South Shetlands, Antarctic Peninsula and Victoria Land). Geokodynamic 10: 201-214, 1989.
- BRAUN, M.; GÖRMANN, H. Glacial changes in the areas of Admiralty Bay and Potter Cove, King George Island, Maritime Antarctica. In: Beyer, L. et al. (Eds). Geocology of Antarctic ice-free coastal landscapes, Berlin, Heidelberg: Springer, p. 75–89, 2002.
- DA ROSA, Kátia K.; PERONDI, Cleiva; LORENZ, Júlia L.; AUGER, Jeffrey D.; CAZAROTO, Pamela; PETSCH, Carina; SIQUEIRA, Rafael G.; SIMÕES, Jefferson C.; VIEIRA, Rosemary. Glacier fluctuations and a proglacial evolution in King George Bay (King George Island), Antarctica, since 1980 decade. Anais da Academia Brasileira de Ciências, vol. 95, 2023. <https://doi.org/10.1590/0001-376520230203054>.
- DA SILVA, Aline Barbosa; ARGONY-NETO, Jorge; BICCA, Cleidir Edelwein. Caracterização geomorfológica das geleiras da Península Antártica. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 20, n. 3, 2019. <https://doi.org/10.20502/rbg.v20i3.1547>.
- DOS SANTOS, Thiago Dias; MORLIGHEM, Mathieu; SIMÕES, Jefferson Cardia; DEVLOO, Philippe Remy Bernard. Sensitivity analysis of a King George Island outlet glacier, South Shetlands, Antarctica. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 95, 2023. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202302010560>.
- SIQUEIRA, Rafael G.; MOQUEDACE, Cássio M.; FRANCELINO, Márcio R.; SCHAEFER, Carlos E.G.R.; FERNANDES-FILHO, Elpidio I. Machine learning applied for Antarctic soil mapping: Spatial prediction of soil texture for Maritime Antarctica and Northern Antarctic Peninsula. Geoderma, vol. 432, 1 abr. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2023.116405>.
- EZ-ZAHOUANI, Badia; TEODORO, Ana; EL KHAKI, Omar; JIANHUA, Liu; KOTARIDIS, Ioannis; YUAN, Xiaohui; MA, Lei. Remote sensing imagery segmentation in object-based analysis: A review of methods, optimization, and quality evaluation over the past 20 years. Remote Sensing Applications: Society and Environment, vol. 32, p. 101031, 1 nov. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2023.101031>. Acesso em: 1 set. 2024.
- FREEMAN, A. Radiometric Calibration of SAR image data. California Institute of Technology, p. 212–221, 1989.
- GAO, Bo-Cai. NDWI - A Normalized Difference Water Index for Remote Sensing of Vegetation Liquid Water from Space. Remote Sensing Environment, vol. 7212, p. 257–266, 1996.
- HUETE, A. R. A Soil-Adjusted Vegetation Index (SAVI). Remote Sensing of Environment, vol. 25, p. 295–309, 1988.
- KUHN, Max. Building Predictive Models in R Using the caret Package. Journal of Statistical Software, vol. 28, no 5, 2008. Disponível em: <http://www.jstatsoft.org/>.
- LORENZ, Júlia Lopes; DA ROSA, Kátia K.; PETSCH, Carina; PERONDI, Cleiva; IDALINO, Filipe D.; AUGER, Jeffrey Daniel; VIEIRA, Rosemary; SIMÕES, Jefferson C. Short-term glacier area changes, glacier geometry dependence, and regional climatic variations forcing, King George Island, Antarctica. Anais da Academia Brasileira de Ciências, vol. 95, 2023. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202302011677>.
- MCFEETERS, S. K. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. International Journal of Remote Sensing, vol. 17, no 7, p. 1425–1432, 1996. <https://doi.org/10.1080/01431199608948714>.
- MEIER, Martin; FRANCELINO, Márcio Rocha; GASPARINI, Arthur Stefanelli; THOMAZINI, André; PEREIRA, Antônio Batista; VON KRÜGER, Fernando Leopoldo; FERNANDES-FILHO, Elpidio Inácio; SCHAEFER, Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud. Soliscales and geoenvironments at Stansbury Peninsula, Nelson Island, maritime Antarctica. Catena, vol. 223, p. 106884, 1 abr. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106884>. Acesso em: 21 jan. 2025.
- R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2023. URL <http://www.R-project.org/>.

APOIO E AGRADECIMENTOS