



**SNCT
2025**

**Semana Nacional De Ciência
e Tecnologia**

Planeta Água: a cultura oceânica para enfrentar
as mudanças climáticas no meu território



CompartilhArte
Semana de Arte
e Cultura



**INSTITUTO
FEDERAL**
Santa Catarina
Câmpus
Florianópolis

“Revitalização” de uma foto aérea por meio de georreferenciamento: fotografia aérea do Aeroporto de Florianópolis de 1977 e 2013

Vinícius Brum Marques | marquesbvini@gmail.com

RESUMO

O estudo aborda a revitalização cartográfica de uma fotografia aérea histórica do Aeroporto Internacional de Florianópolis (1977) por meio de georreferenciamento, visando convertê-la em dado espacial compatível com Sistemas de Informação Geográfica. O objetivo foi corrigir distorções geométricas e integrar a imagem de 1977 a um sistema de coordenadas conhecido, tendo como referência uma ortofoto de 2013, de modo a habilitar análises multitemporais confiáveis. Metodologicamente, empregou-se georreferenciamento por Pontos de Controle no Terreno (11 GCPs) criteriosamente distribuídos e estáveis no tempo, transformação polinomial de primeira ordem, sistema WGS 84 e reamostragem pelo Vizinheiro Mais Próximo, executados no QGIS. A qualidade posicional foi avaliada pelo Erro Médio Quadrático, resultando em EMQ total de 17,0607 pixels, valor coerente com a correção de efeitos lineares e com a escala de análise proposta. Os resultados demonstraram alinhamento consistente entre feições persistentes (pista e vias principais) e integração bem-sucedida com a base de 2013. Conclui-se que a acurácia obtida é suficiente para estudos de média e grande escala, como quantificação de expansão aeroportuária, urbanização do entorno e alterações na cobertura da terra, convertendo o registro de 1977 em documento geoespacial válido para investigação temporal.

Palavras-chave: fotografia aérea; georreferenciamento; pontos de controle.

1 INTRODUÇÃO

Fotografias aéreas históricas são fontes primárias valiosas para estudos de evolução urbana, uso e cobertura da terra e mudanças ambientais. Porém, sem referência geográfica, permanecem apenas registros visuais. O georreferenciamento resolve esse limite ao transformar a imagem em documento cartográfico digital integrável a Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Esse processo é crítico porque fotos aéreas, por serem projeções em perspectiva, sofrem distorções oriundas da instabilidade da plataforma (variações de altitude, velocidade e atitude) e do deslocamento pelo relevo. Neste trabalho, realizou-se o georreferenciamento de uma fotografia do Aeroporto Internacional de Florianópolis (1977) tomando como base uma ortofoto de 2013, “traduzindo” um registro analógico para o ambiente digital. A escolha dessa área — sujeita a intensa transformação (pistas, terminais, urbanização, supressão vegetal e malha viária) — viabiliza análises multitemporais robustas. O processamento é feito no QGIS para produzir um raster posicionado em Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) conhecido, apto a medições e comparações temporais (OLIVAS, 1999).

2 METODOLOGIA

A metodologia adotada é não paramétrica, baseada em Pontos de Controle no Terreno (GCPs), dispensando parâmetros de câmara/plataforma (geralmente indisponíveis em acervos antigos). Selecionaram-se 11 GCPs claramente identificáveis tanto na foto de 1977 (Figura 1) quanto na ortofoto de 2013, priorizando feições puntiformes de alto contraste, temporalmente estáveis e em áreas de relevo predominantemente plano, com distribuição espacial homogênea para garantir robustez do ajuste. O modelo de transformação escolhido foi o polinomial de 1ª ordem (afim), adequado para corrigir translação, rotação, escala e cisalhamento — mantendo o paralelismo de linhas e exigindo no mínimo três GCPs. O Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) de destino é o World Geodetic System 1984 (WGS 84), assegurando ampla interoperabilidade. A reamostragem radiométrica empregada foi o Vizinho Mais Próximo, preservando integralmente os valores digitais originais (ainda que possa introduzir aspecto serrilhado). No QGIS, a coleta dos GCPs foi feita de forma interativa no Georreferenciador, configurando-se transformação, reamostragem e SRC, e avaliando-se a qualidade posicional por meio do Erro Médio Quadrático (EMQ, do ingl. Root Mean Square Error — RMSE) global e dos resíduos por ponto, critério que valida a acurácia do produto final para uso em análises espaciais (QGIS DOCUMENTATION, 2025).



Figura 1 – Pontos de controle na fotografia aérea da área de estudo em 1977



Fonte: Arquivo Pessoal/IFSC.

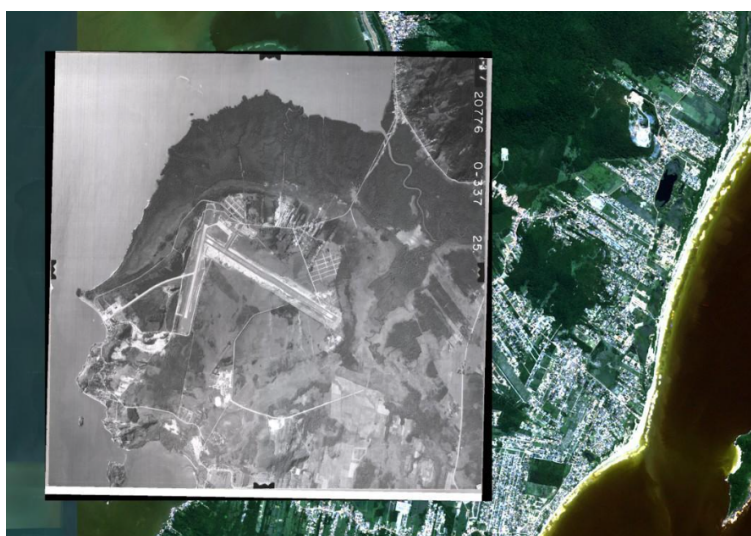
3 RESULTADOS E CONCLUSÃO

O georreferenciamento da fotografia aérea de 1977 foi bem-sucedido no QGIS, alinhando-a ao WGS 84 e permitindo integração a bases geoespaciais atuais e verificação extra. Usaram-se 11 GCPs distribuídos e a transformação polinomial de 1ª ordem (afim) para corrigir translação, rotação, escala e cisalhamento. A avaliação indicou EMQ total de 17,0607 pixels, com análise dos resíduos por ponto, assegurando a consistência do ajuste. A sobreposição da imagem de 1977 à ortofoto de 2013 mostrou coerência de pista e vias, corroborando o ajuste (Figura 2). Para análises multitemporais no Aeroporto de Florianópolis, a precisão é adequada a medições e comparações ao longo de 36 anos. Fotografias aéreas são projeções em perspectiva e sofrem distorções de plataforma e relevo; assim, mesmo após o georreferenciamento, a reamostragem por Vizinho Mais Próximo preserva os valores digitais, mas pode gerar aspecto serrilhado em feições diagonais. Essas características sustentam interpretações de expansão da infraestrutura, urbanização do entorno e supressão de vegetação quando as feições têm dimensão compatível com a precisão alcançada (CARVALHO JUNIOR; SILVA; GUIMARÃES, 2013). Conclui-se que a “revitalização” do registro de 1977 em documento cartográfico digital atingiu acurácia compatível com os objetivos do estudo, validando seu uso em análises subsequentes. As limitações concentram-se na qualidade e distribuição dos GCPs e no caráter 2D da correção, que não elimina deslocamentos pelo



relevo. Para aplicações que demandem máxima precisão planimétrica, recomenda-se ortorretificação com Modelo Digital de Elevação (MDE) (JENSEN, 2009). Como continuidade, sugerem-se a vetorização de feições nas duas datas, o cruzamento com fontes históricas e a quantificação de mudanças no uso e cobertura da terra e na malha viária, ampliando a compreensão da evolução socioespacial da área.

Figura 2 – Fotografia área de 1977, após o processo de georreferenciamento, na frente da foto de 2013. Ambos no mesmo local.



Fonte: Arquivo Pessoal/IFSC.

REFERÊNCIAS

CARVALHO JUNIOR, J. A. de; SILVA, J. de S.; GUIMARÃES, R. F. **Avaliação de métodos de georreferenciamento aplicados a imagem CBERS 2B/CCD para o mapeamento do uso e ocupação do solo.** Engenharia Sanitária e Ambiental. 2013.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres.** São José dos Campos: Parêntese, 2009.

QGIS DOCUMENTATION. **Manual de treinamento QGIS.** 2025

OLIVAS, Mary Angélica de Azevedo. **Fundamentos de Fotogrametria.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. UFPR. Curitiba, 1999