



Figura 1 - Exemplo da progressão da área de restinga ao longo do tempo, anos 2004 até 2022. (fonte: Google Earth)

## Introdução

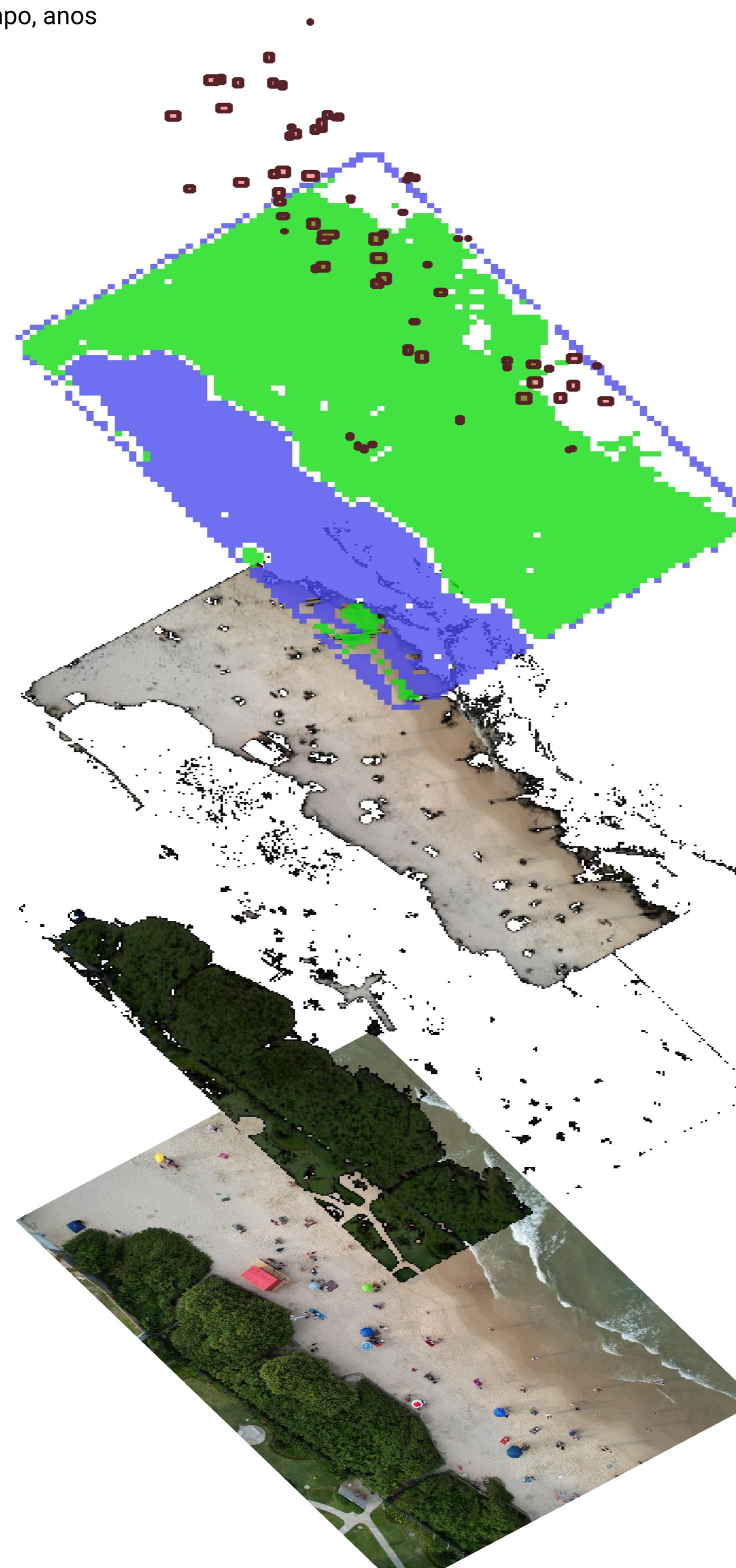
Este estudo investiga o uso de técnicas de visão computacional aplicadas a ortoimagens obtidas por drones em ambientes costeiros. Ao gerar imagens métricas, torna-se possível quantificar vegetação, areia e presença humana, auxiliando a gestão ambiental. São comparados métodos clássicos de segmentação por cores com abordagens de aprendizado profundo, destacando vantagens, limitações e aplicações.

## Ajuste fino de um modelo pré-treinado

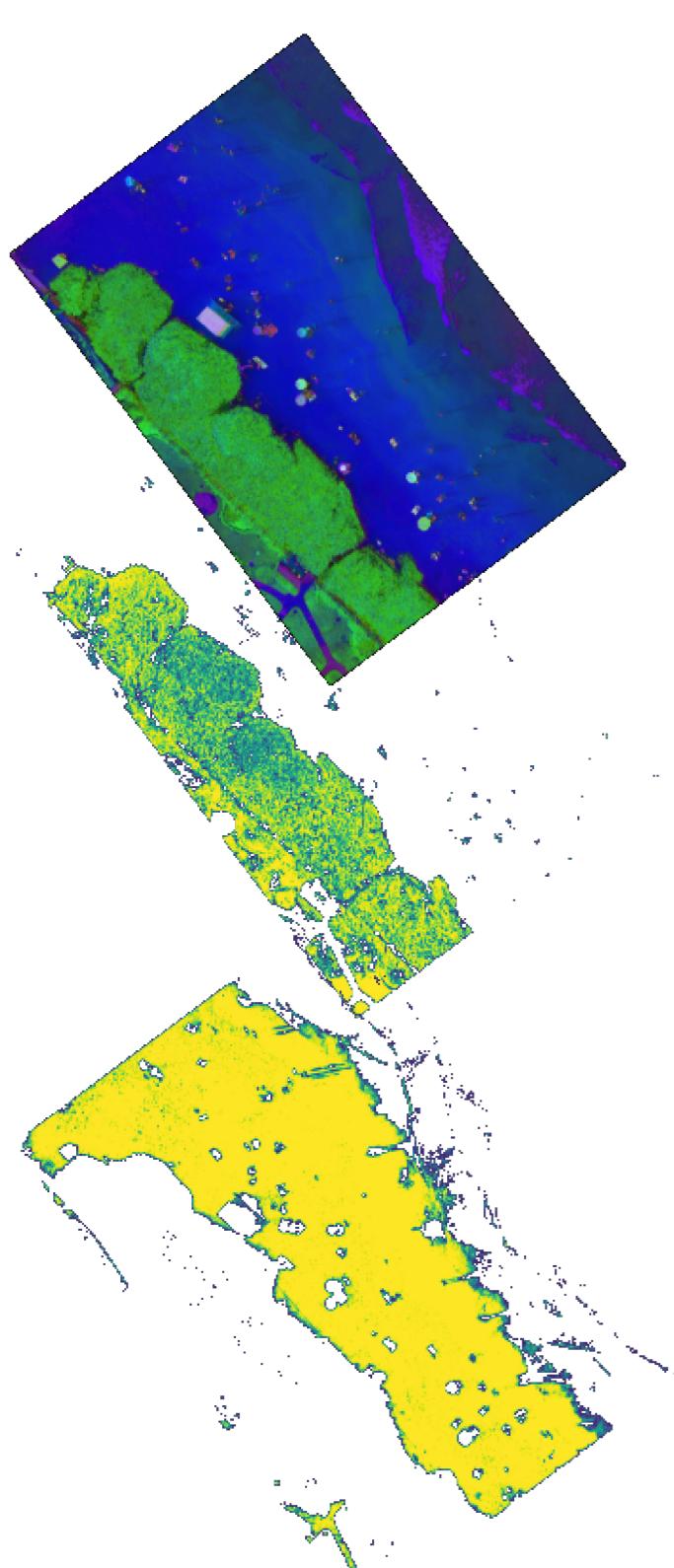
O conjunto de treinamento foi criado se beneficiando da propriedade de escala espacial das ortoimagens. Foi gerada uma grade de 1x1 metro, a partir da qual quadrantes pertencentes às classes de interesse, restinga e areia, foram selecionados manualmente. Em seguida, um script automatizou o processo de corte das imagens gerais com base nesses quadrantes. Os recortes resultantes foram organizados em pastas separadas, correspondendo a cada classe.



Figuras 5, 6 e 7 - Grade de 1 x 1 metros, criada sobre as extensões das ortofotos selecionadas como amostras, ao lado as imagens resultantes do corte das imagens nas respectivas pastas. (fonte: autor)



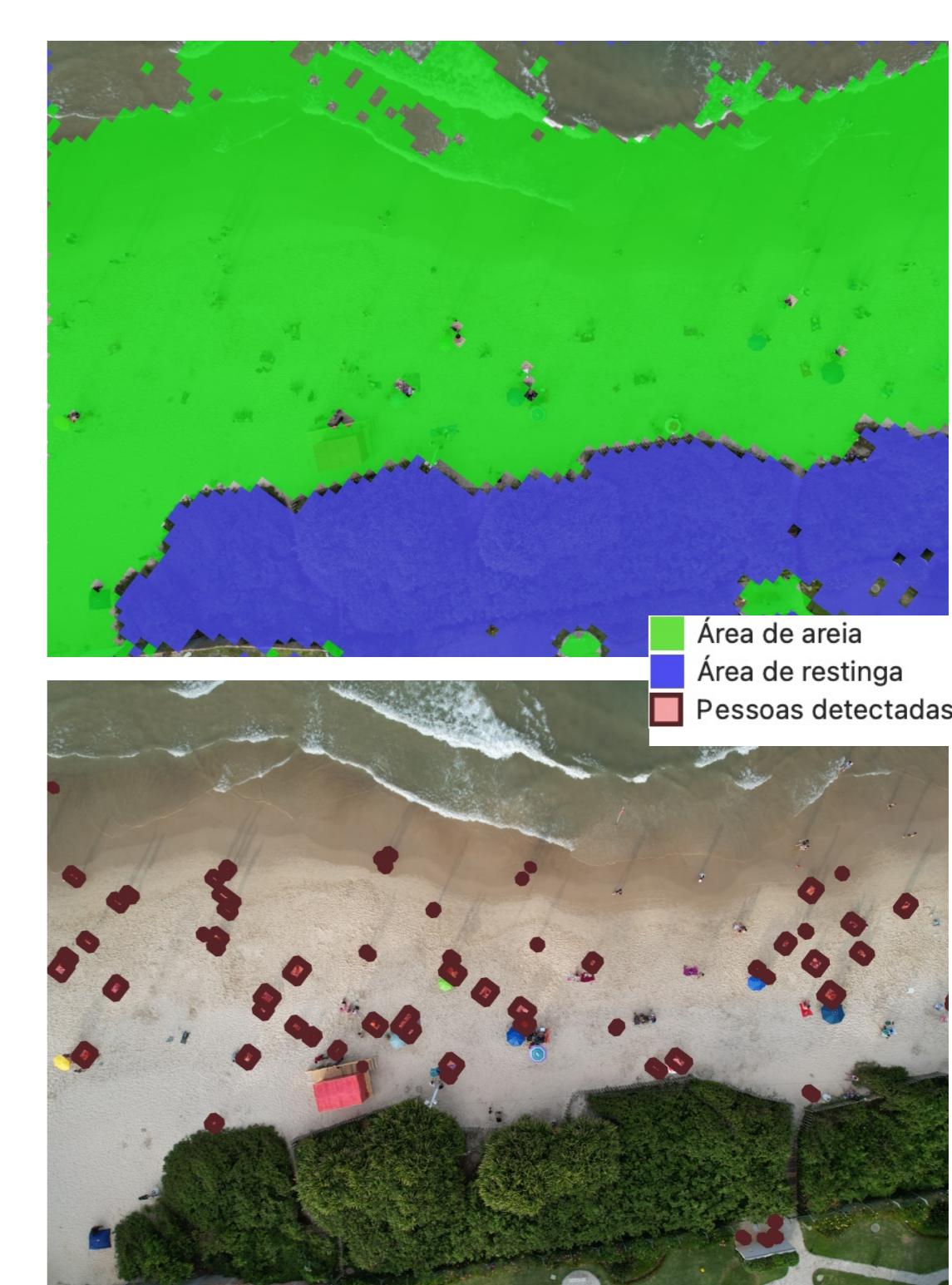
Figuras 10 - Sobreposição dos produtos georreferenciados gerados. (fonte: autor)



Figuras 2, 3 e 4 - Transformação da imagem do modelo de cores RGB para Hue (Matiz), Saturation (Saturação) e Value (Valor), tornando mais simples identificar e isolar tonalidades específicas. Em seguida os filtros resultantes dos intervalos identificados como restinga e areia. (fonte: autor)

## Modelo YOLO para Detecção de Pessoas

Ao aplicar o YOLO em blocos da ortoimagem, buscou-se detectar pessoas sobre a faixa de areia. O modelo enfrentou dificuldades diante da natureza restritiva do ângulo de visão vertical e deformações introduzidas pela fotogrametria, resultando em detecções incompletas em alguns casos. Ajustar um conjunto de treinamento para refletir essas condições ajudaria o YOLO a se adaptar melhor ao contexto real.



Figuras 8 e 9 - Máscaras obtidas a partir do modelo treinado localmente e detecção de pessoas com a utilização do YOLO 11. (fonte: autor)

## Conclusão

A análise de ortoimagens obtidas por drones combinando métodos clássicos e aprendizado profundo mostrou ser eficaz no monitoramento costeiro. Enquanto a segmentação por cores é simples, mas frágil, o aprendizado profundo oferece robustez e abstração semântica. Apesar de algumas limitações, a detecção de pessoas pelo YOLO é viável, desde que o modelo seja ajustado.