



15 de novembro de 2022

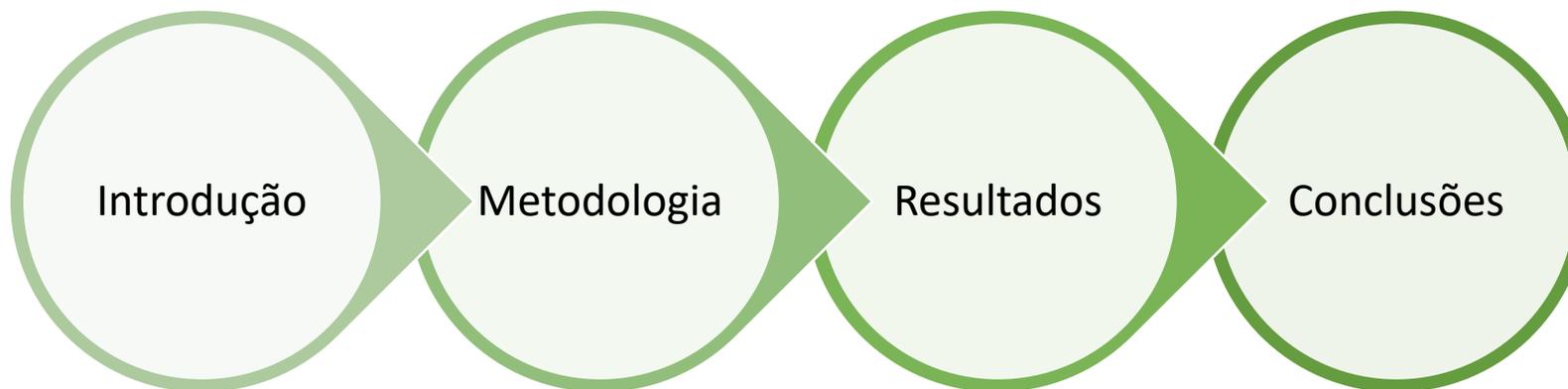
## 2º Inventário Florestal da Região Autónoma dos Açores

### X Jornadas Florestais da Macaronésia

Paulo Pacheco, Anabela Isidoro, André Tavares, Andreia Silva, Jacinto Gil, João Pacheco, João Machado, Lourdes Peñil, Nádia Parreira, Nuno Cordeiro, Ruben S. Amaral, Teresa Ferreira & Vasco Medeiros



## ESTRUTURA DA APRESENTAÇÃO





## INTRODUÇÃO

### IFRAA1

- 1.º Inventário Florestal da Região Autónoma dos Açores foi concluído em 2007
- Face a alterações de Uso do Solo e de Ocupação do Solo é necessário proceder à sua atualização
- De forma a que continue a ser uma mais valia no apoio à decisão nas mais diversas áreas de atuação da DRRF, bem como de outras entidades



### IFRAA2

- 2º Inventário Florestal da Região Autónoma dos Açores
- Aproximação à nomenclatura de classificação do Uso do Solo e Ocupação do Solo utilizada no Inventário Florestal Nacional
- Aproximação às normas internacionais sobre a produção deste tipo de cartografia, melhorará o nível de informação recolhida, nomeadamente no que se refere à composição das áreas ocupadas por vegetação natural e espontânea.

- O presente trabalho apresenta as melhorias na nomenclatura utilizada na classificação do Uso do Solo do IFRAA2, e nas respetivas classes de Ocupação do Solo.



## METODOLOGIA

- Fases do IFRAA2

**1**  
Elaboração da  
cartografia de Uso e  
Ocupação do Solo

- Planeamento e operações de voo com drone (UAV/VANTS)
- Processamento fotogramétrico das imagens para produção de ortofotomapas
- Produção cartográfica do inventário florestal: vectorização e caracterização com base em elementos cartográficos de referência (atributos)

**2**  
Quantificação das  
existências em material  
lenhoso e a avaliação da  
capacidade produtiva dos  
povoamentos

- Amostragem de povoamentos, para determinação das principais variáveis dendrométricas, das existências em material lenhoso e da capacidade produtiva dos povoamentos
- Quantificação da biomassa e do carbono armazenado nas principais espécies arbóreas que compõem as florestas açorianas – A principal fonte de informação *Light Detetion And Ranging* (LIDAR) será através de voo com aeronave tripulada (no projeto REACT-EU da Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos, no qual a DRRF está a participar.



## METODOLOGIA

### SenseFly eBee X



UAV asa fixa com RTK

90 minutos de autonomia por  
bateria

Sensor RGB para captura de fotografias aéreas

### DJI Matrice 300 RTK



UAV Multirotor

55 minutos de autonomia por  
bateria

Sensor LIDAR para quantificação da biomassa e do sequestro de  
carbono



## METODOLOGIA

- Sistema de classificação com 8 níveis: IFRAA1 vs IFRAA2

### Níveis de classificação

IFRAA1		IFRAA2	
Uso do Solo	I	Uso do Solo	I
Composição	II	Ocupação do Solo e Gestão de fatores bióticos e abióticos	II
Estado de desenvolvimento	III	Porte ou estrutura potencial do coberto vegetal	III
Informação complementar	IV	Natureza do coberto vegetal	IV
		Fragmentação	V
		Composição	VI
		Estado de desenvolvimento	VII
		Informação complementar	VIII



## METODOLOGIA

- Níveis do sistema de classificação: IFRAA1 vs IFRAA2

Name	Value
InFlorGrafZ26_ID	23638
InFlorGrafZ26_Usolo_ID	F
InFlorGrafZ26_area_sig	30,6829
InFlorGrafZ26_Edominante_Esp_ID	C
InFlorGrafZ26_Edominada_Esp_ID	C
InFlorGrafZ26_InFlordig_ID	4
InFlorGrafZ26_estrato	CC4
InFlorGrafZ26_data_instalacao	01/06/1968
InFlorGrafZ26_idade_povoamento	46,7
InFlorGrafZ26_classe_qualidade	
InFlorGrafZ26_observacoes	
InFlorGrafZ26_ilha_ID	2

Nível I – Uso do Solo

Nível II – Composição

Nível III – Estado de desenvolvimento

Nível IV – Estado de desenvolvimento

Name	Value
IFZ26_ID	2429
IFZ26_IFUsolo_ID	Matos
IFZ26_IFOCSO_ID	Matos de autóctones
IFZ26_area	56332,3176
IFZ26_IFEvert_ID	0 a 2 metros de altura
IFZ26_IFNcob_ID	Espontânea
IFZ26_IF_frag_ID	Povoamento
IFZ26_IFcomp_ID	Misto
IFZ26_Edominante	Holcus rigidus
IFZ26_Edominada	Calluna vulgaris
IFZ26_Eaux3	Sphagnum sp.
IFZ26_Eaux4	Juniperus brevifolia
IFZ26_Eaux5	Clethra arborea
IFZ26_ScEdominante	Não aplicável
IFZ26_ScEdominada	Não aplicável
IFZ26_data_instalacao	
IFZ26_idade	
IFZ26_IFCIsidade	Indeterminada
IFZ26_IFEetaria	Não aplicável
IFZ26_IFCIsDap_ID	Não aplicável
IFZ26_IFCIsQ_ID	Não aplicável
IFZ26_data_inventario	31/12/2021
IFZ26_ano_reporte	
IFZ26_data_inativ_poligono	
IFZ26_base_cart	2016-10-13_picovara_total_GeoTiff.tif
IFZ26_observacoes	
IFZ26_processo	
IFZ26_ilha_ID	SÃO MIGUEL
IFZ26_caso_estudo	False
Validado	Sim

Nível I – Uso do Solo

Nível II – Ocupação do Solo

Nível III – Porte ou estrutura do coberto vegetal

Nível IV – Natureza do coberto vegetal

Nível V – Fragmentação

Nível VI – Composição

Nível VII – Estado de desenvolvimento

Nível VIII – Informação complementar



## METODOLOGIA

- Tipos de Uso do Solo: IFRAA1 vs IFRAA2

IFRAA1	IFRAA2	
Tipos de Uso do Solo	Nível I - Uso do Solo	Nível II - Ocupação do Solo
Florestal	Floresta	Floresta de autóctones; Floresta de exóticas
Agrícola	Matos	Matos de autóctones; Matos de exóticas
Águas	Pastagens	Não aplicável
Social	Agricultura	Não aplicável
Improdutivos	Águas interiores e Zonas húmidas	Águas livres; Zonas húmidas
Incultos	Urbano	Edificado; Vias de comunicação e áreas conexas; Outras áreas urbanas
	Improdutivos	Não aplicável



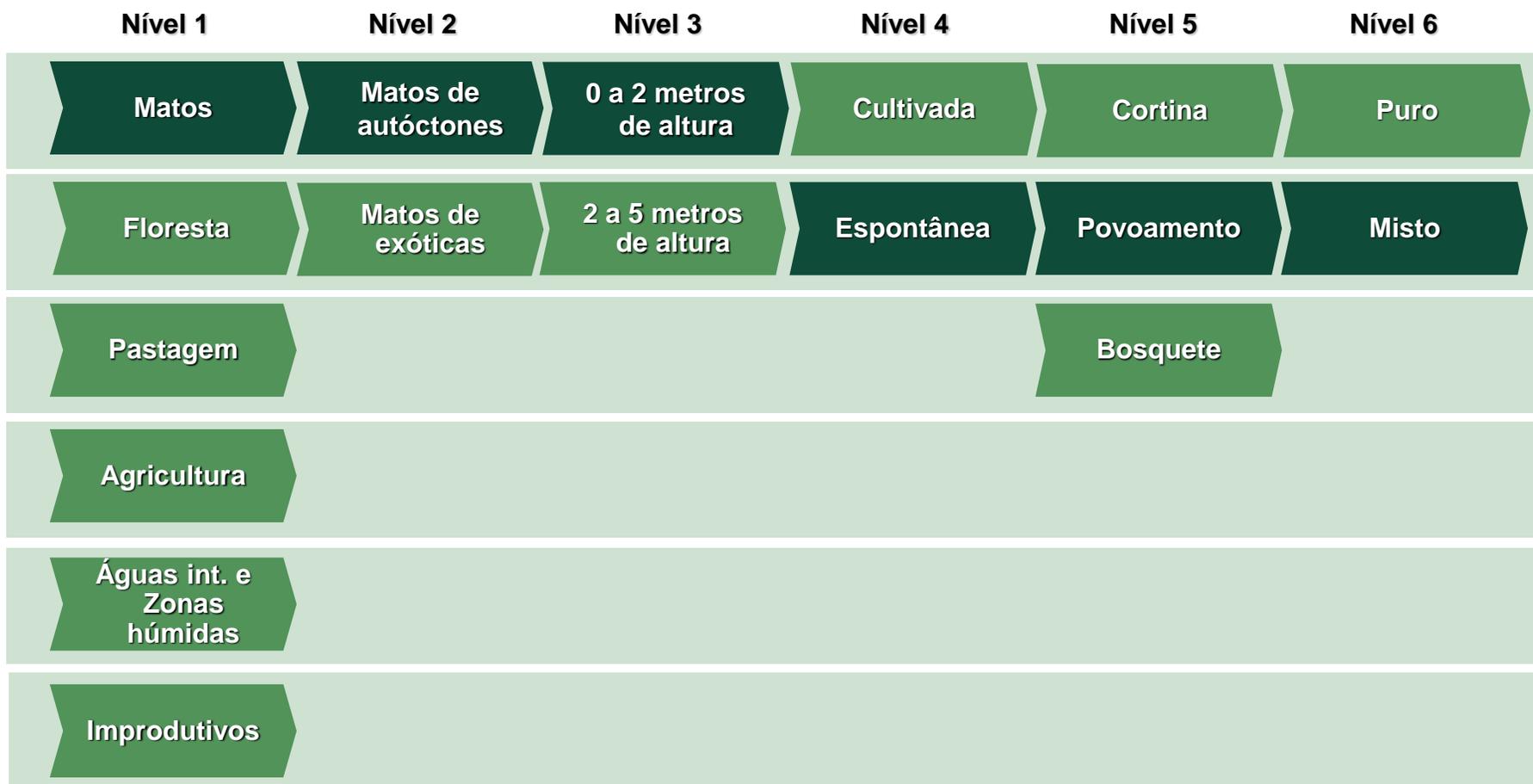
## METODOLOGIA

IFRAA2		
NÍVEL I	NÍVEL II	
<b>Uso do Solo</b>	<b>Ocupação do Solo</b>	<b>Gestão e Fatores bióticos e abióticos</b>
Floresta	Floresta de autóctones; Floresta de exóticas	Floresta em bom estado; Floresta afetada por derrocadas; Floresta afetada por vento; Floresta ardida; Floresta cortada; Floresta afetada por pragas ou doenças
Matos	Matos de autóctones; Matos de exóticas	Matos em bom estado; Matos cortados; Matos afetados por derrocadas; Matos ardidos; Matos afetados por pragas ou doenças
Pastagens	Não aplicável	Não aplicável
Agricultura	Não aplicável	Não aplicável
Águas interiores e Zonas húmidas	Águas livres; Zonas húmidas	Não aplicável; Matos em bom estado
Urbano	Edificado; Vias de comunicação e áreas conexas; Outras áreas urbanas	Não aplicável
Improdutivos	Não aplicável	Não aplicável



## METODOLOGIA

- Exemplo de classificação para Uso do Solo “Matos”





## METODOLOGIA

- Exemplo de classificação para Uso do Solo “Matos”



IF\_graf\_Z26\_2021 Properties

Name	Value
<b>IFZ26_ID</b>	2429
IFZ26_IFUsoLo_ID	Matos
IFZ26_IFOcSo_ID	Matos de autócones
IFZ26_area	56332,3176
IFZ26_IFEvert_ID	0 a 2 metros de altura
IFZ26_IFNcob_ID	Espontânea
IFZ26_IF_frag_ID	Povoamento
IFZ26_IFcomp_ID	Misto
IFZ26_Edominante	Holcus rigidus
IFZ26_Edominada	Calluna vulgaris
IFZ26_Eaux3	Sphagnum sp.
IFZ26_Eaux4	Juniperus brevifolia
IFZ26_Eaux5	Clethra arborea
IFZ26_ScEdominante	Não aplicável
IFZ26_ScEdominada	Não aplicável
IFZ26_data_instalacao	
IFZ26_idade	
IFZ26_IFClisidade	Indeterminada
IFZ26_IFEetaria	Não aplicável
IFZ26_IFClisDap_ID	Não aplicável
IFZ26_IFClisQ_ID	Não aplicável
IFZ26_data_inventario	31/12/2021
IFZ26_ano_reporte	
IFZ26_data_inativ_poligono	
IFZ26_base_cart	2016-10-13_picovara_total_GeoTiff.tif
IFZ26_observacoes	
IFZ26_processo	
IFZ26_ilha_ID	SÃO MIGUEL
IFZ26_caso_estudo	False
Validado	Sim

Nível I – Uso do Solo

Nível II – Ocupação do Solo

Nível III – Porte ou estrutura potencial do coberto vegetal

Nível IV – Natureza do coberto vegetal

Nível V – Fragmentação

Nível VI – Composição

Nível VII – Estado de desenvolvimento

Nível VIII – Informação complementar



## METODOLOGIA

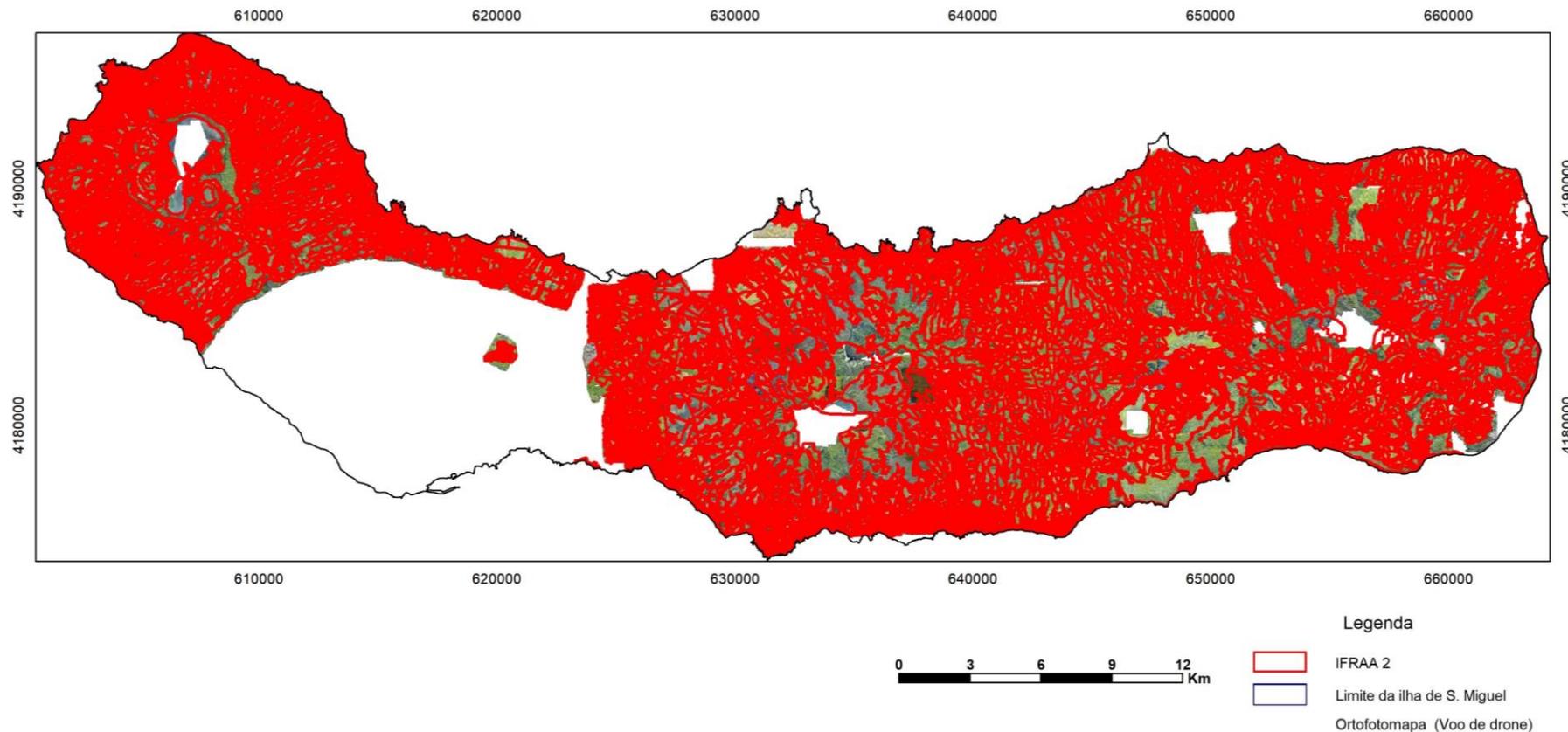
- Ponto de situação do IFRAA2 por ilha

Ilha	Área da ilha (ha)	Área voada (ha)	Percentagem voada	Área vectorizada (ha)	Percentagem vectorizada
São Miguel	74.481,58	61.129,32	82%	47.490,81	64%
Santa Maria	9.688,96	9.688,96	100%	7.074,84	73%
Graciosa	6.065,77	6.065,77	100%	4.239,19	70%
São Jorge	24.365,03	11.976,73	49%	1.679,78	7%
Terceira	40.029,42	8.557,21	21%	2.251,82	6%



## RESULTADOS

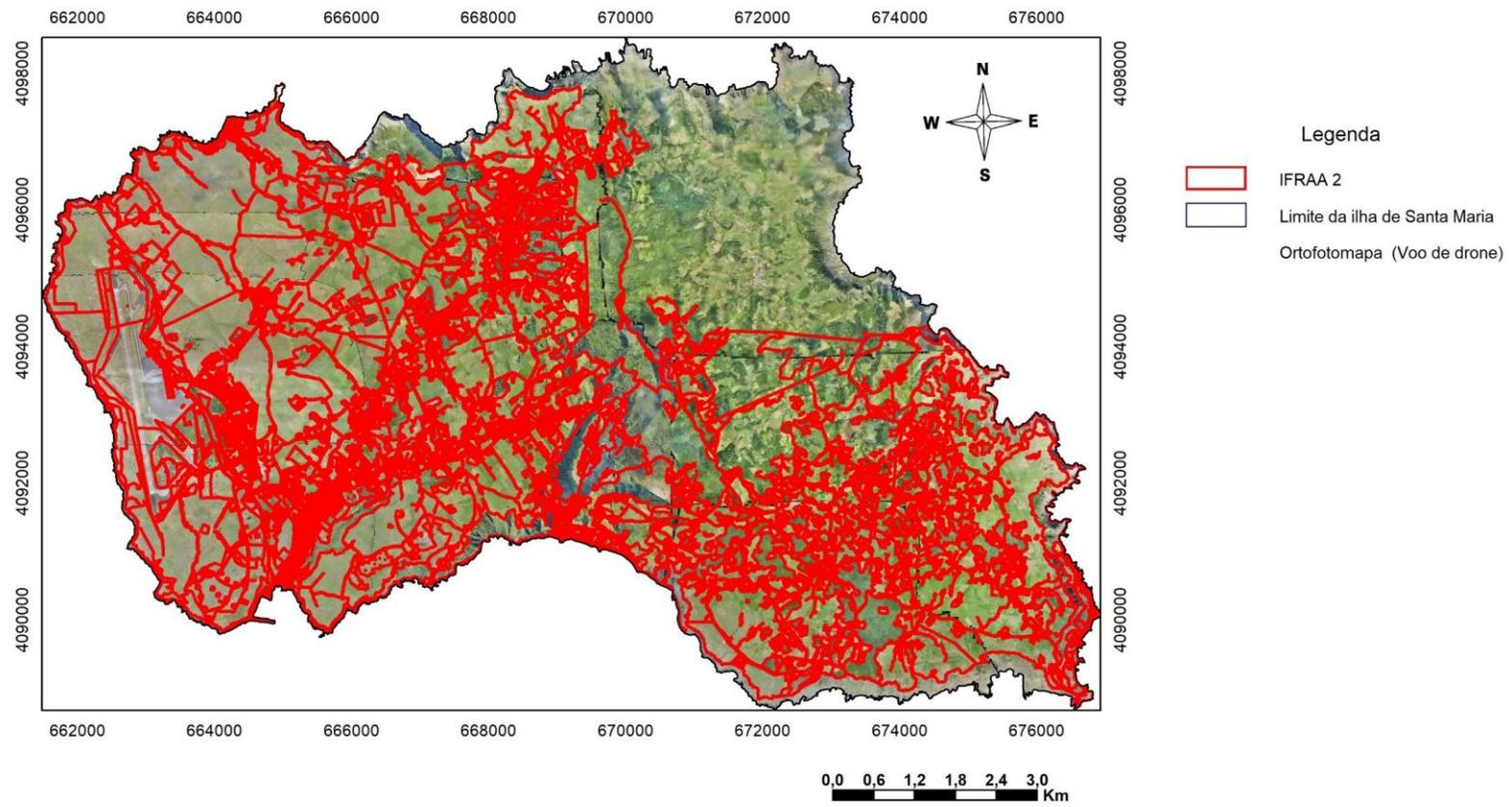
- Mapa da ilha de São Miguel com os ortos do drone e vectorização





# RESULTADOS

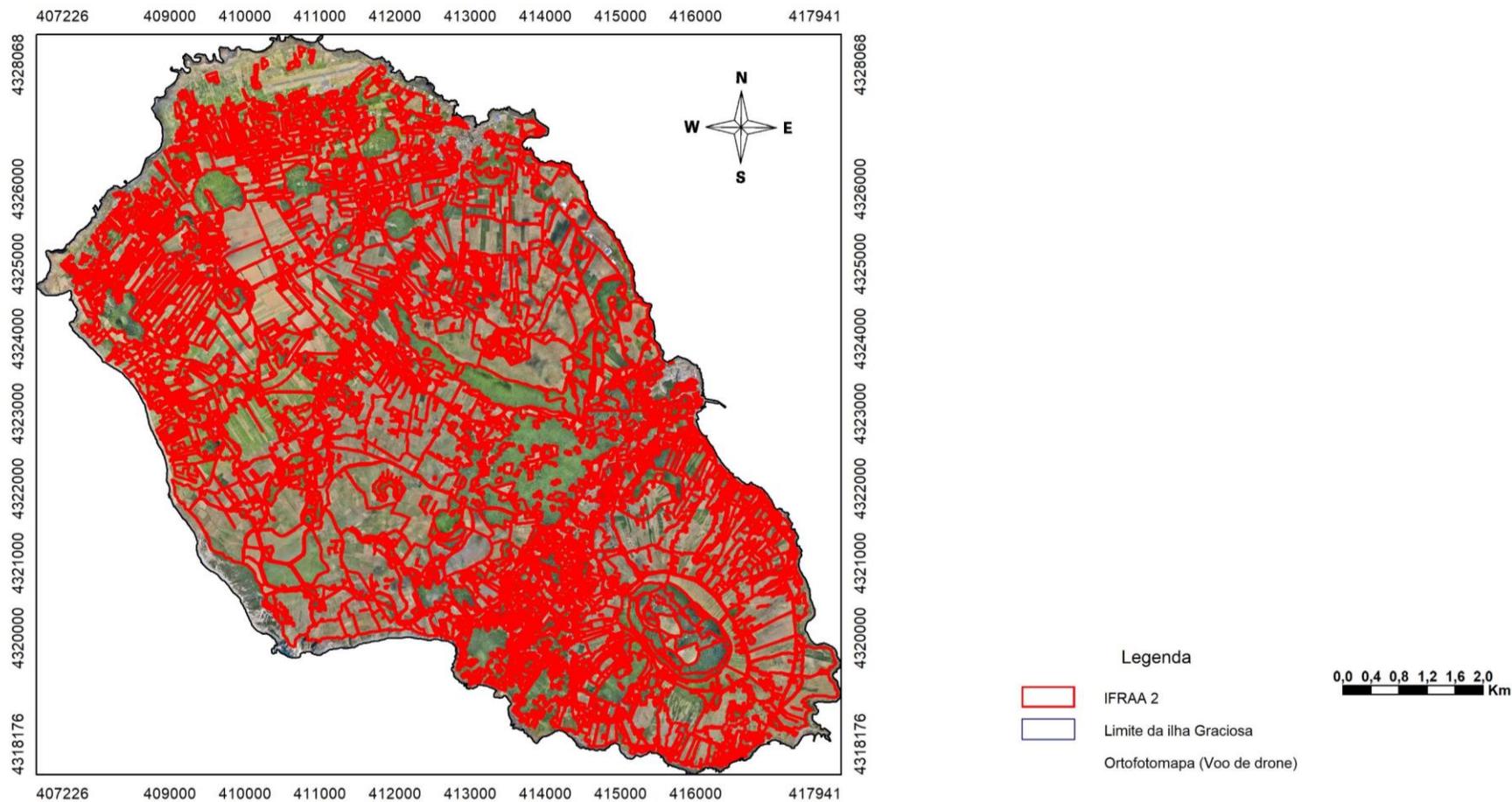
- Mapa da ilha de Santa Maria com os ortos do drone e vectorização





## RESULTADOS

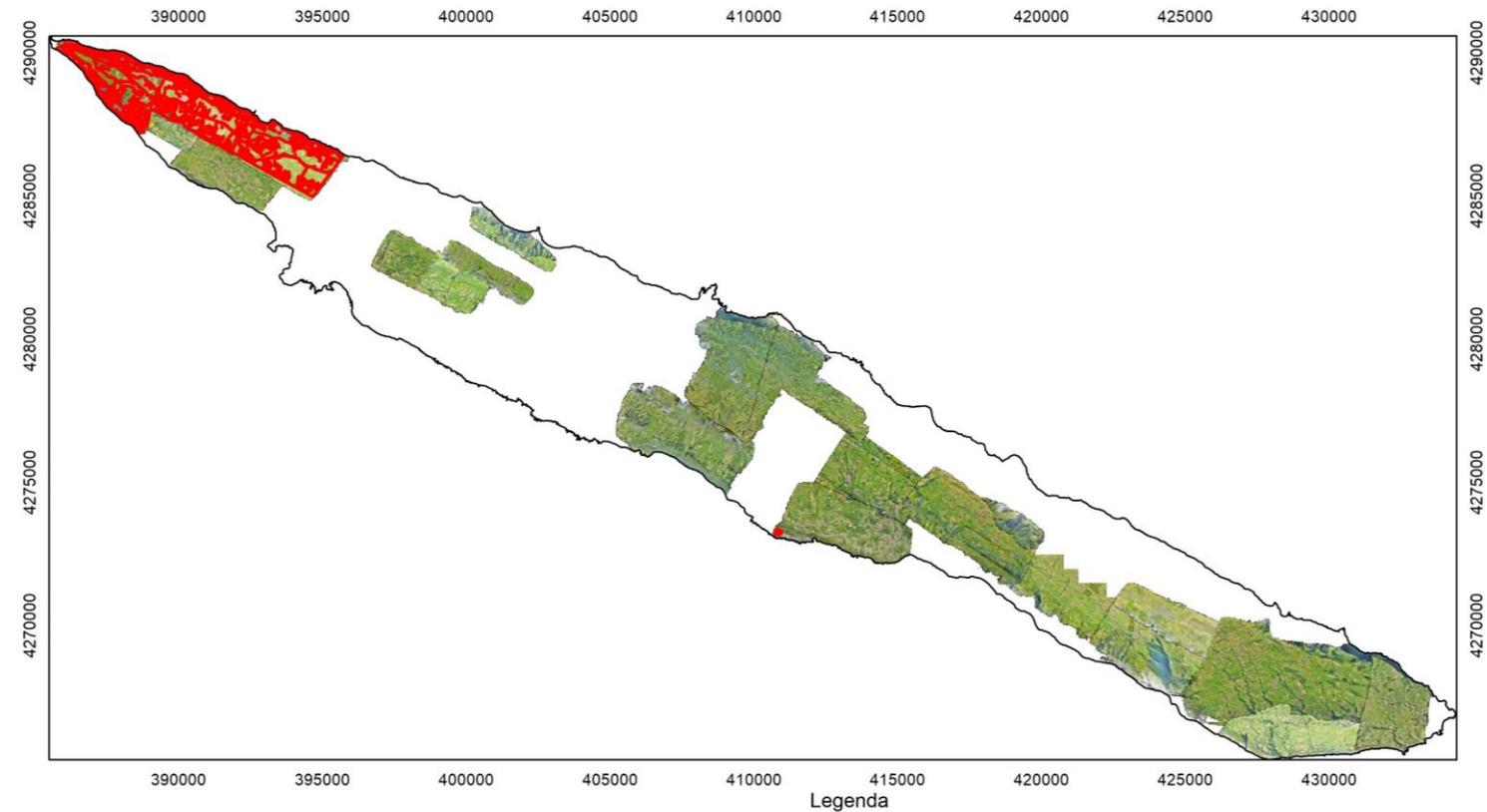
- Mapa da ilha da Graciosa com os ortos do drone e vectorização





# RESULTADOS

- Mapa da ilha de São Jorge com os ortos do drone e vectorização



**Legenda**

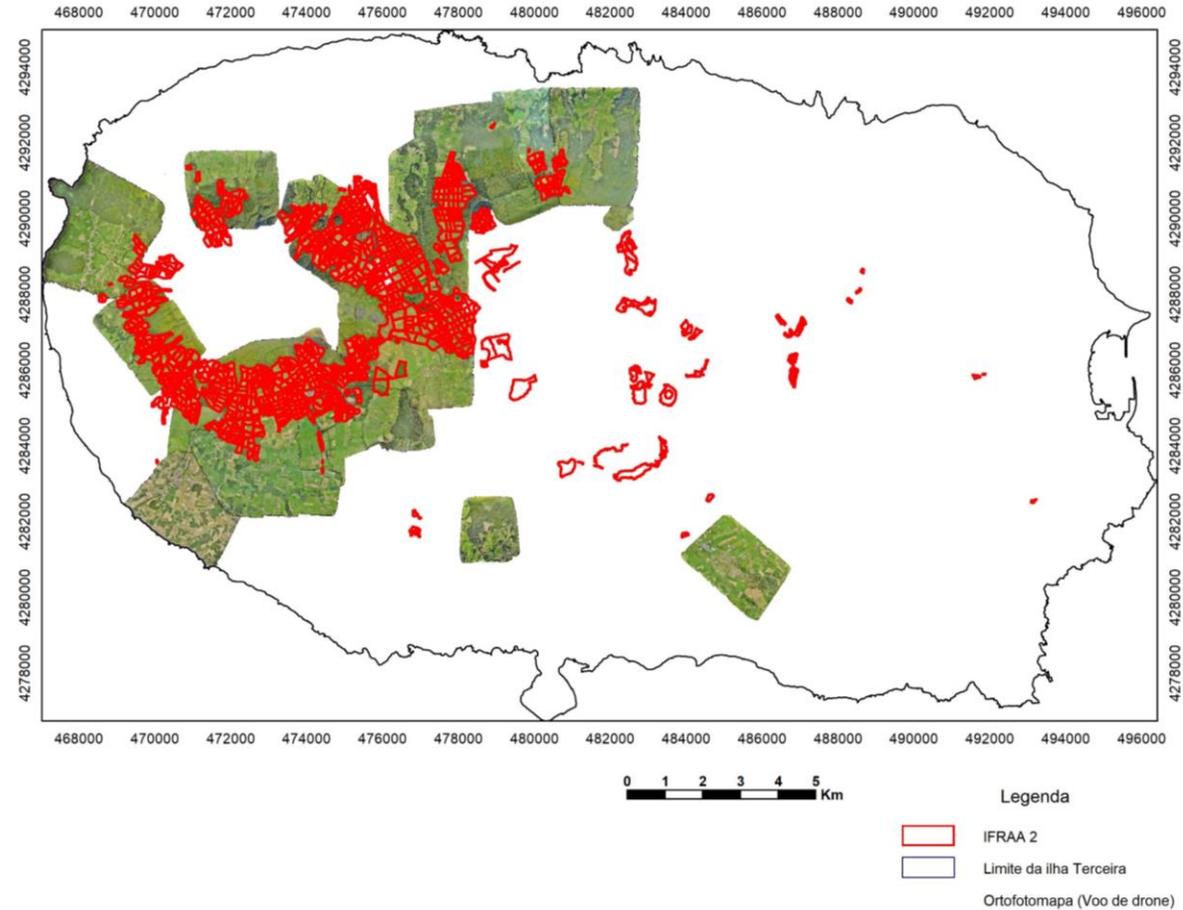
- IFRAA 2
- Limite da ilha de S. Jorge

Ortofotomapa (Voo de drone)



## RESULTADOS

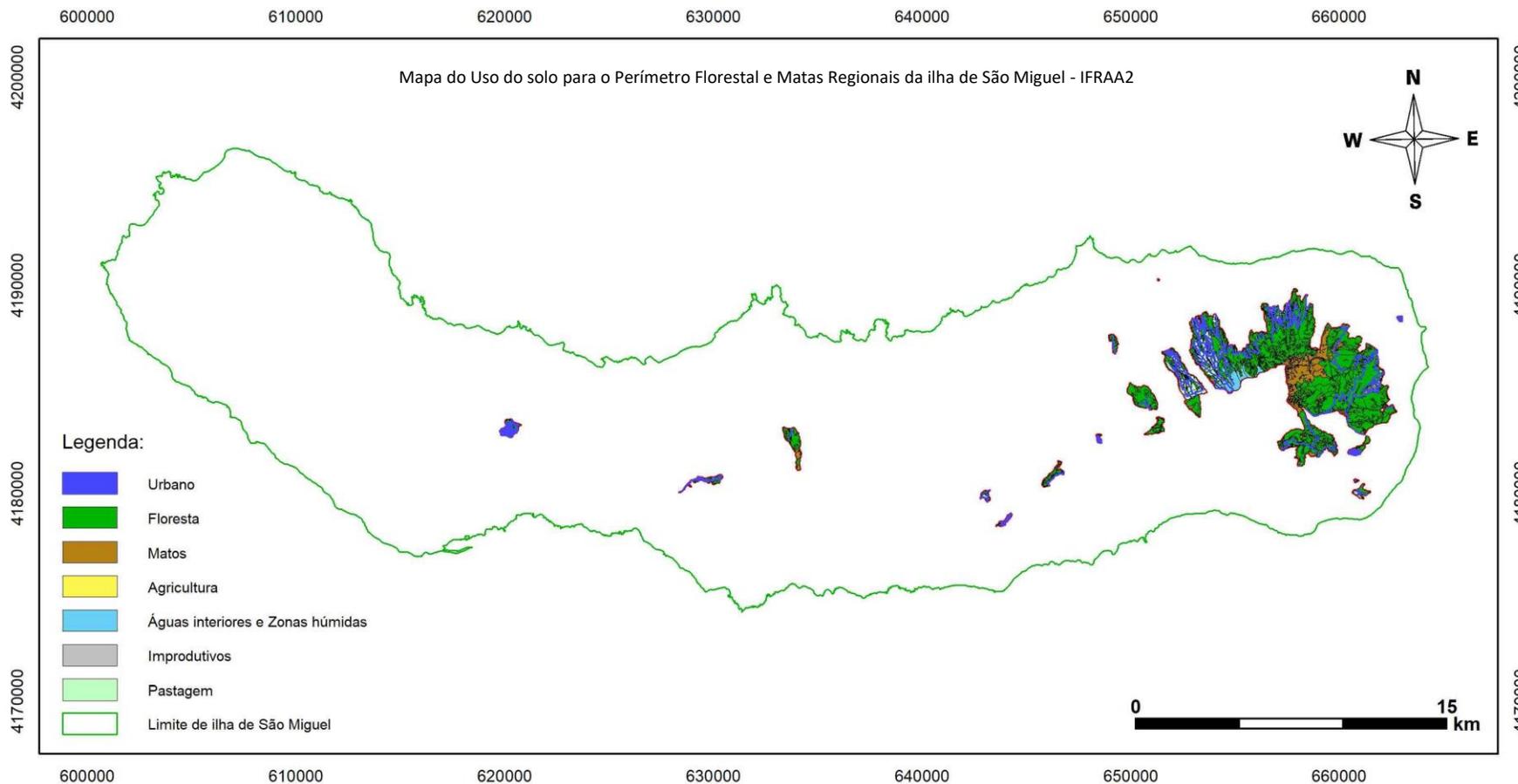
- Mapa da ilha da Terceira com os ortos do drone e vectorização





## RESULTADOS

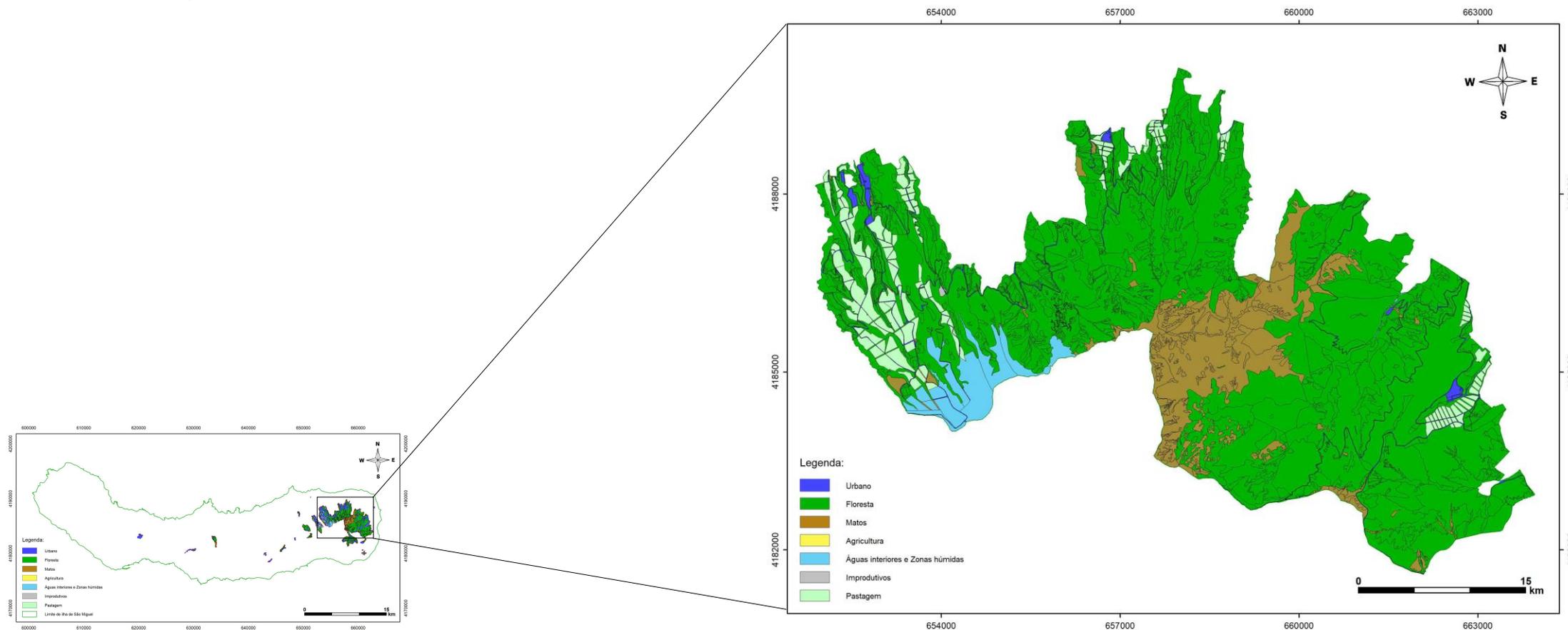
- Área de estudo – Perímetro Florestal e Matas Regionais da ilha de São Miguel





## RESULTADOS

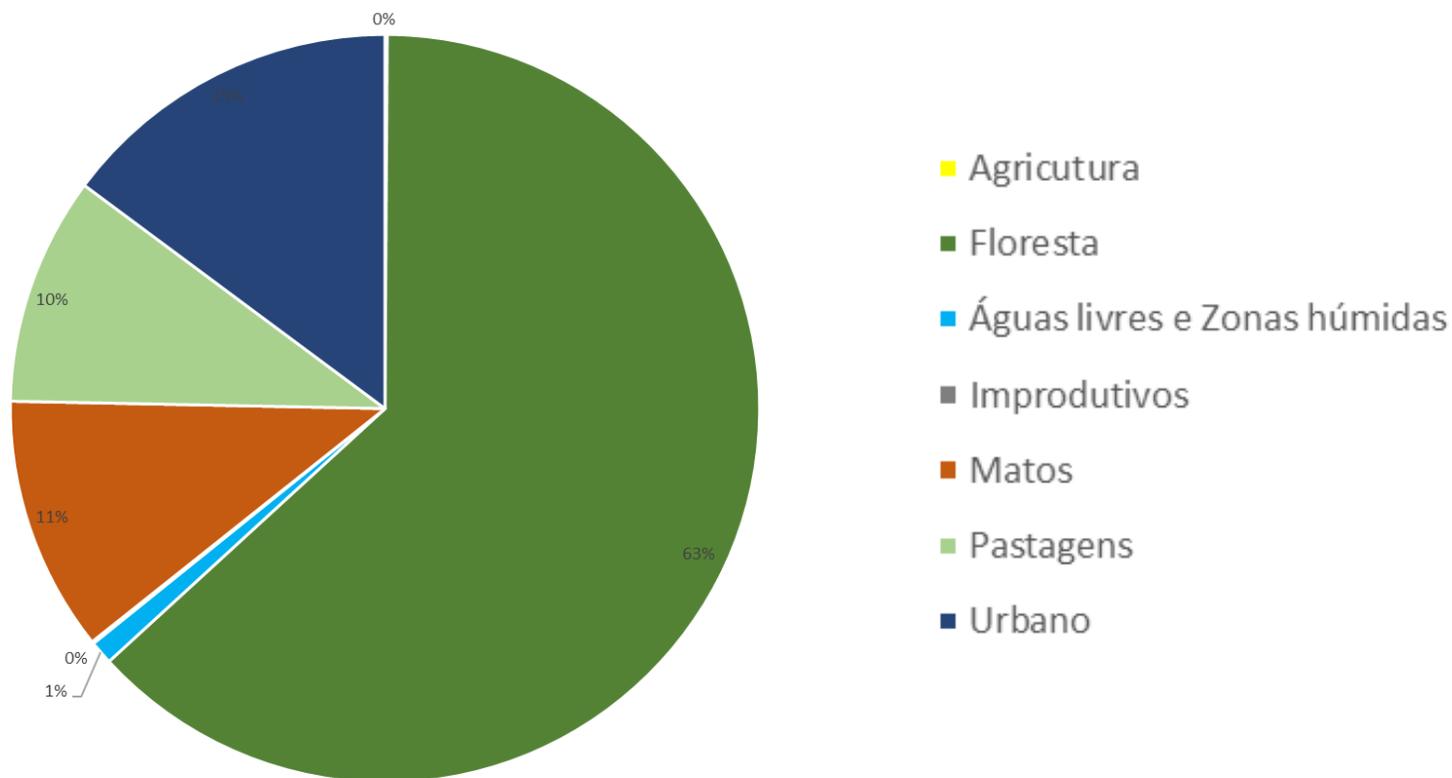
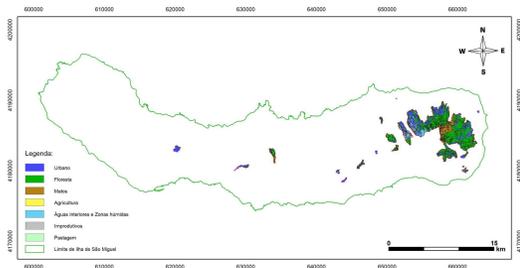
- Perímetro Florestal e Matas Regionais da Ilha de São Miguel – Exemplo de classificação do Uso do Solo do Núcleo Florestal da Serra da Tronqueira (IFRAA2)





## RESULTADOS

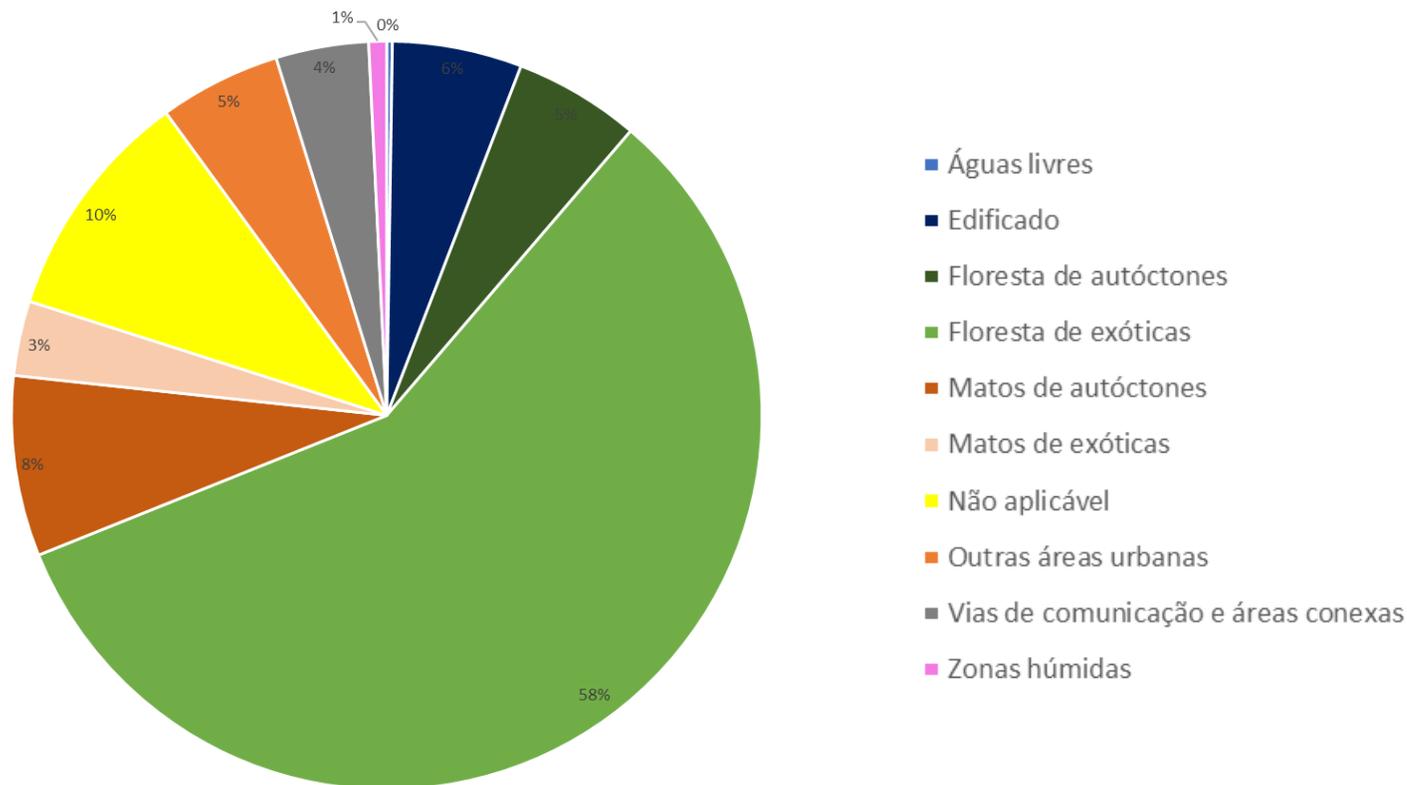
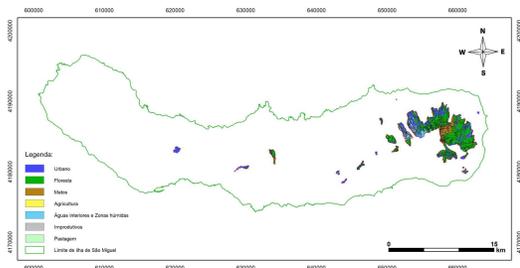
- Distribuição da área do Perímetro Florestal e Matas Regionais da ilha de São Miguel por Uso do Solo (IFRAA2)





## RESULTADOS

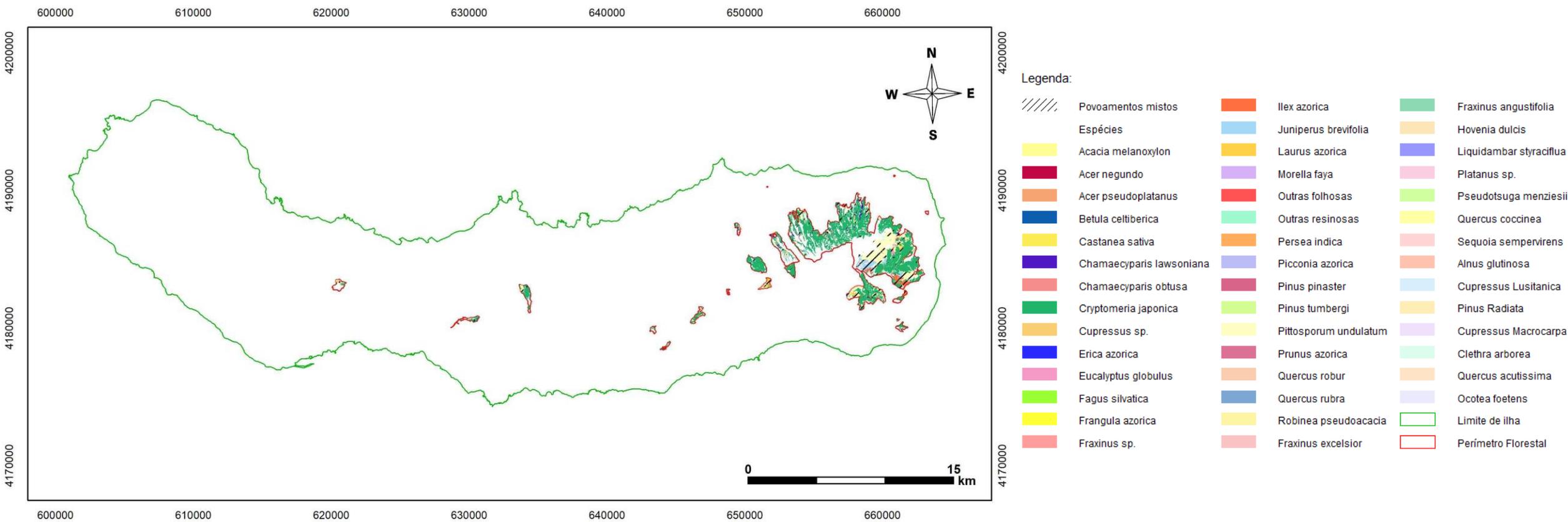
- Distribuição da área do Perímetro Florestal e Matas Regionais da ilha de São Miguel por Ocupação do Solo (IFRAA2)





## RESULTADOS

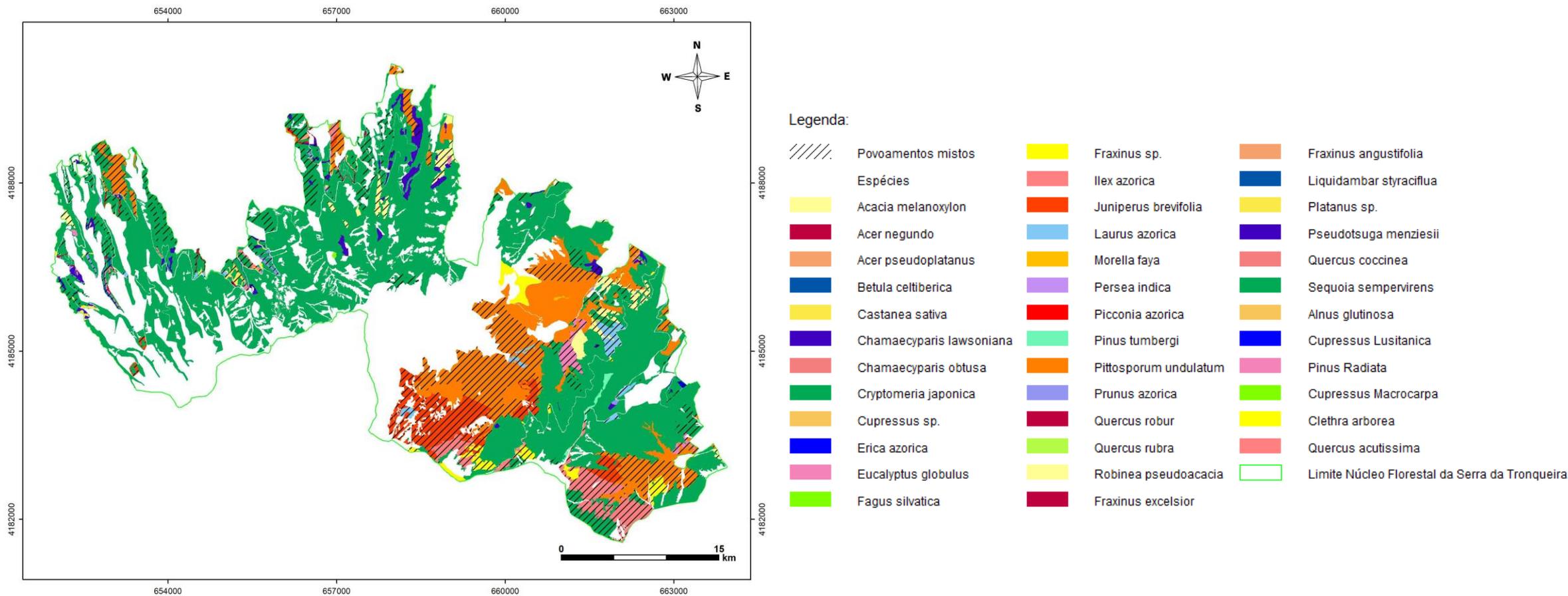
- Distribuição dos povoamentos florestais por espécie dominante e por tipo no Perímetro Florestal e Matas Regionais da ilha de São Miguel (IFRAA2)





## RESULTADOS

- Distribuição dos povoamentos florestais por espécie dominante e por tipo no Perímetro Florestal e Matas Regionais da ilha de São Miguel - Núcleo Florestal da Serra da Tronqueira (IFRAA2)





## CONCLUSÕES

- A utilização de aeronaves não tripuladas (drones/UAV/VANTS) e o processamento fotogramétrico das imagens representou um ganho tecnológico para a organização com aquisição de *know-how* que tem permitido para além da cobertura aérea para o IFRAA2, a monitorização da floresta e recolha de informação no âmbito da gestão das áreas públicas. Para além de transferência de conhecimento para os Serviços Florestais de ilha, bem como a colaboração com outros departamentos do Governo dos Açores, nomeadamente a Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas, e de entidades externas como a Universidade dos Açores (projeto ASPAZOR), a Câmara Municipal do Nordeste, a Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves (SPEA) e o Aeroporto de Santa Maria da ANA, Aeroportos de Portugal, S. A., entre outras, nomeadamente, proprietários florestais para fins de projeto e planeamento.
- A utilização de drones pela DRRF é um exemplo a nível nacional, pela inovação de ser a primeira entidade pública a utilizar esta tecnologia em grande escala.
- Esperamos que o projeto REACT-EU cofinancie a aquisição de fotografias aéreas com aeronave tripulada para o arquipélago dos Açores, permitindo, assim, com maior rapidez finalizar o projeto de atualização do IFRAA, pois a realização das operações com drones são mais suscetíveis às condições meteorológicas.



# OBRIGADO



**Paulo Pacheco**  
*Técnico Superior*  
Direção Regional dos Recursos Florestais  
*E-mail:* paulo.r.pacheco@azores.gov.pt