

A large, artistic image of the Earth's horizon as seen from space, with a bright sun or starburst effect on the horizon line, set against a dark blue background.

# EUE

# 2013



11º Encontro de Utilizadores Esri Portugal  
Os SIG e a Afirmação  
da Singularidade  
5 e 6 de Junho | Culturgest



# Projecto FIRELAND

Digitalização e vectorização do  
Inventário Florestal Nacional 70



# Agenda

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES



# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO

- MATERIAIS

- METODOLOGIA

- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS

- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Recolher informação sobre a ocupação florestal do território anterior à fase de incêndios
- Garantir durante o processo, a preservação da integridade original dos mapas
- Garantir a continuidade geométrica dos elementos representados, bem como as suas designações
- Uma base bem construída é o ponto de partida para o sucesso de um projecto

# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

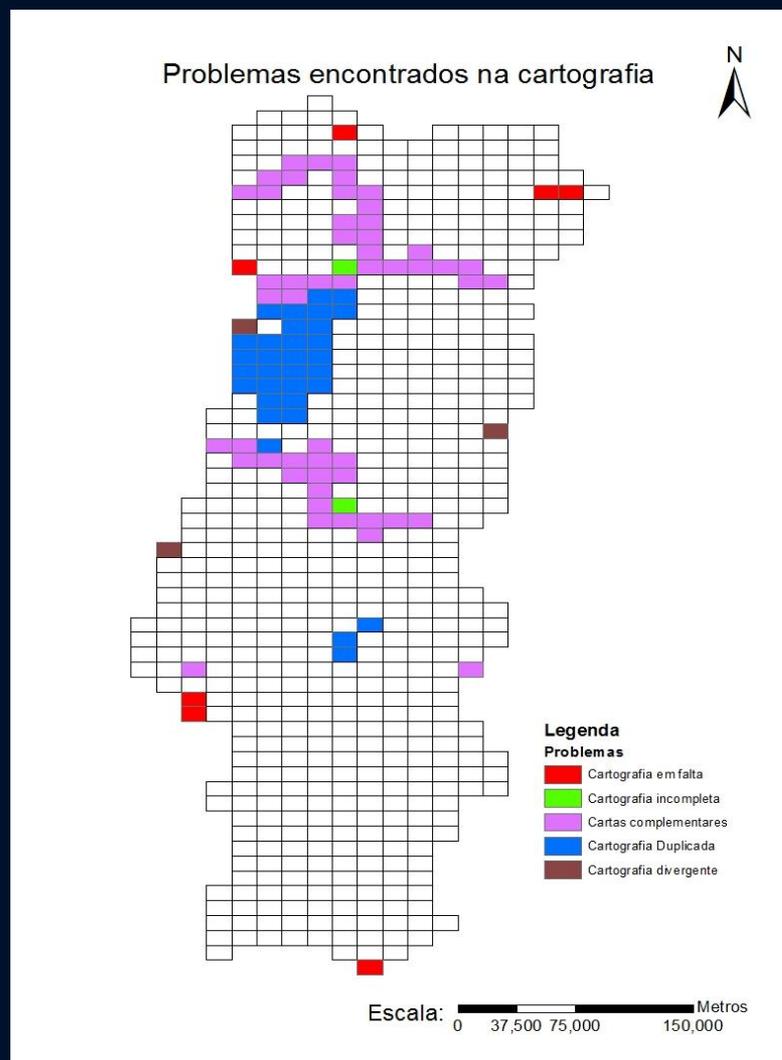
- **Fases:**
  - Inventariação
  - Digitalização
  - Georreferênciação
  - Conversão para formato binário
  - Vectorização
  - Edição
  - Codificação

# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
  - MATERIAIS
  - METODOLOGIA
  - PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
  - DISCUSSÕES E CONCLUSÕES
- 636 cartas do IFN escala 1/25000
  - Scanner
  - Software:
    - ArcGIS® 9.3
    - *IrfanView*®

# Digitalização e Vectorização do IFN70

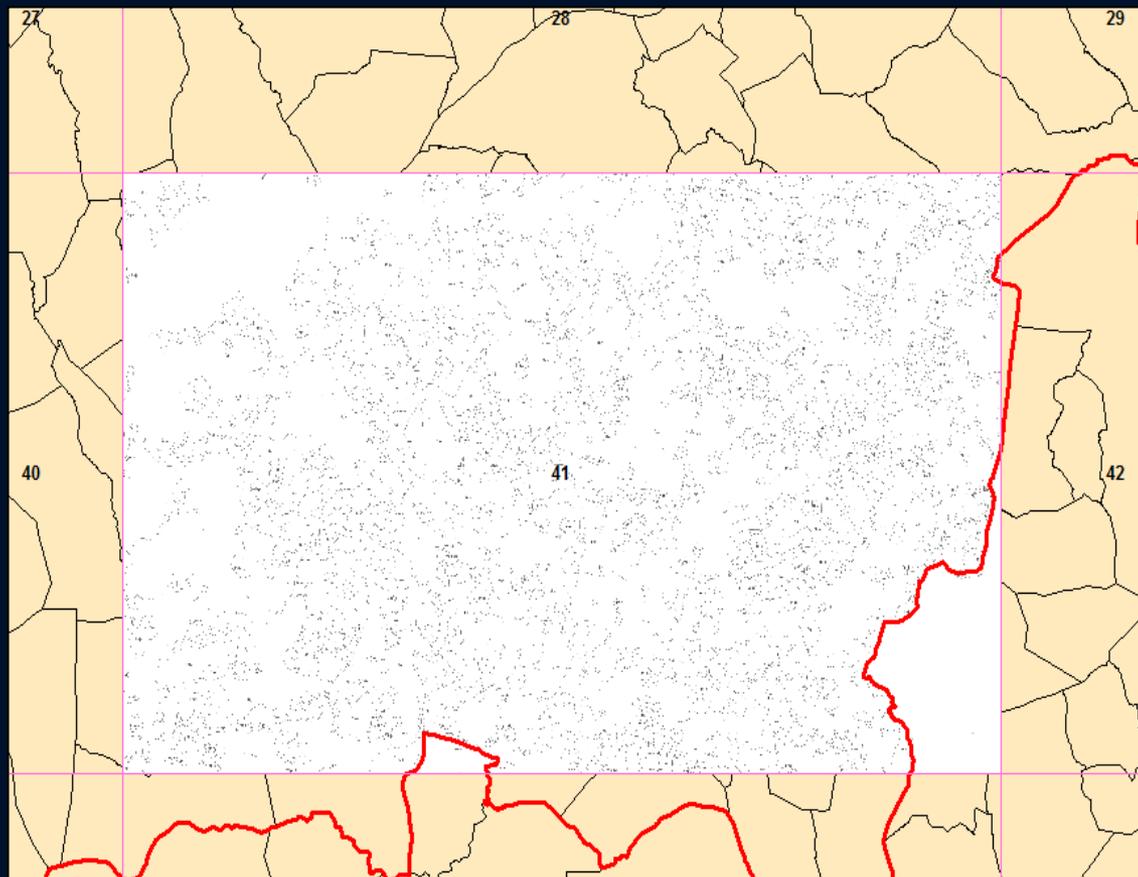
- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES



# Digitalização e Vectorização do IFN70

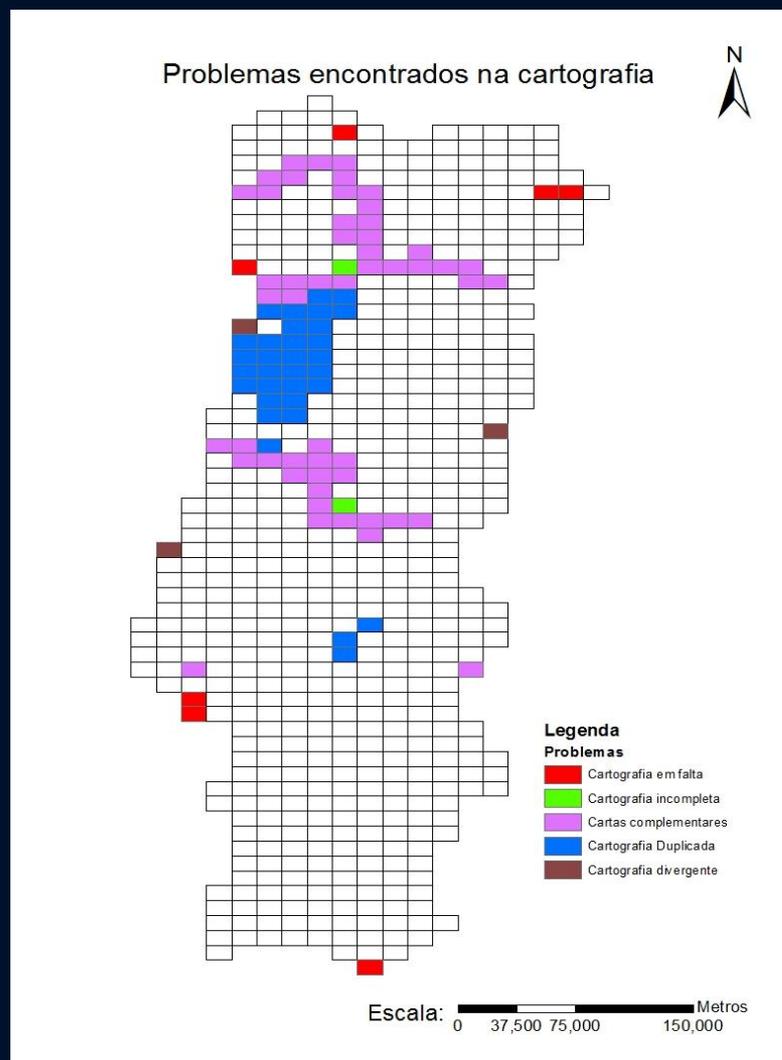
- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Cartografia incompleta



# Digitalização e Vectorização do IFN70

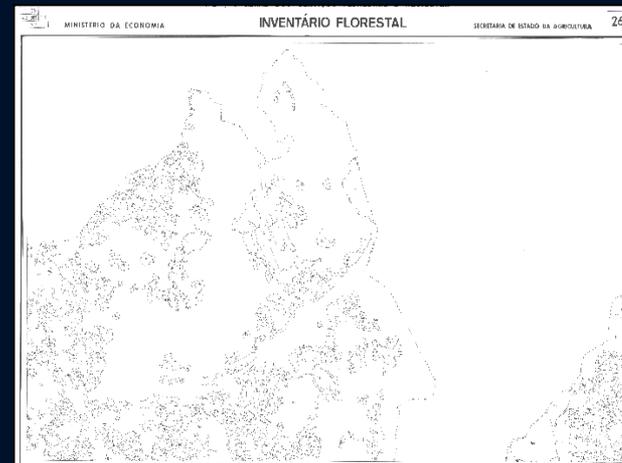
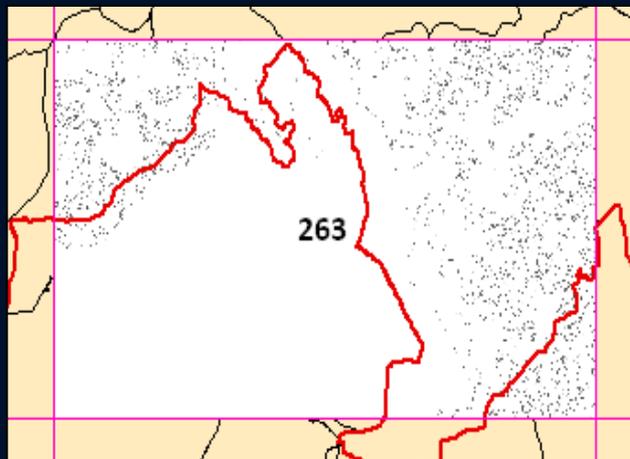
- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES



# Digitalização e Vectorização do IFN70

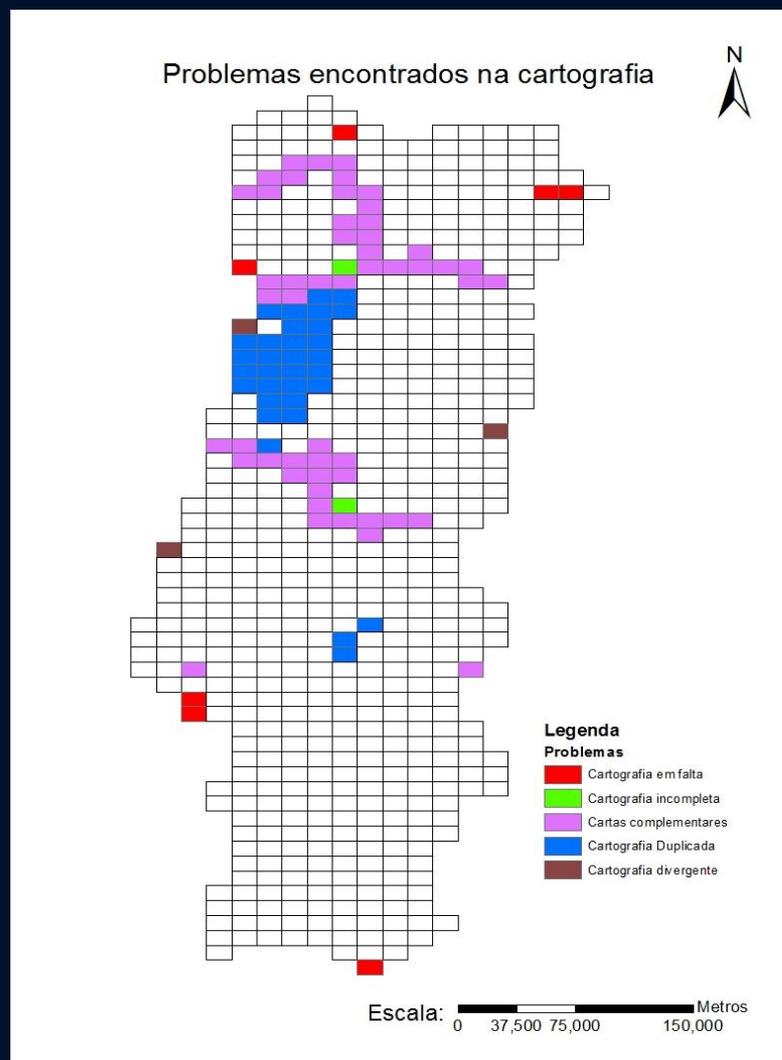
- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Cartas complementares



# Digitalização e Vectorização do IFN70

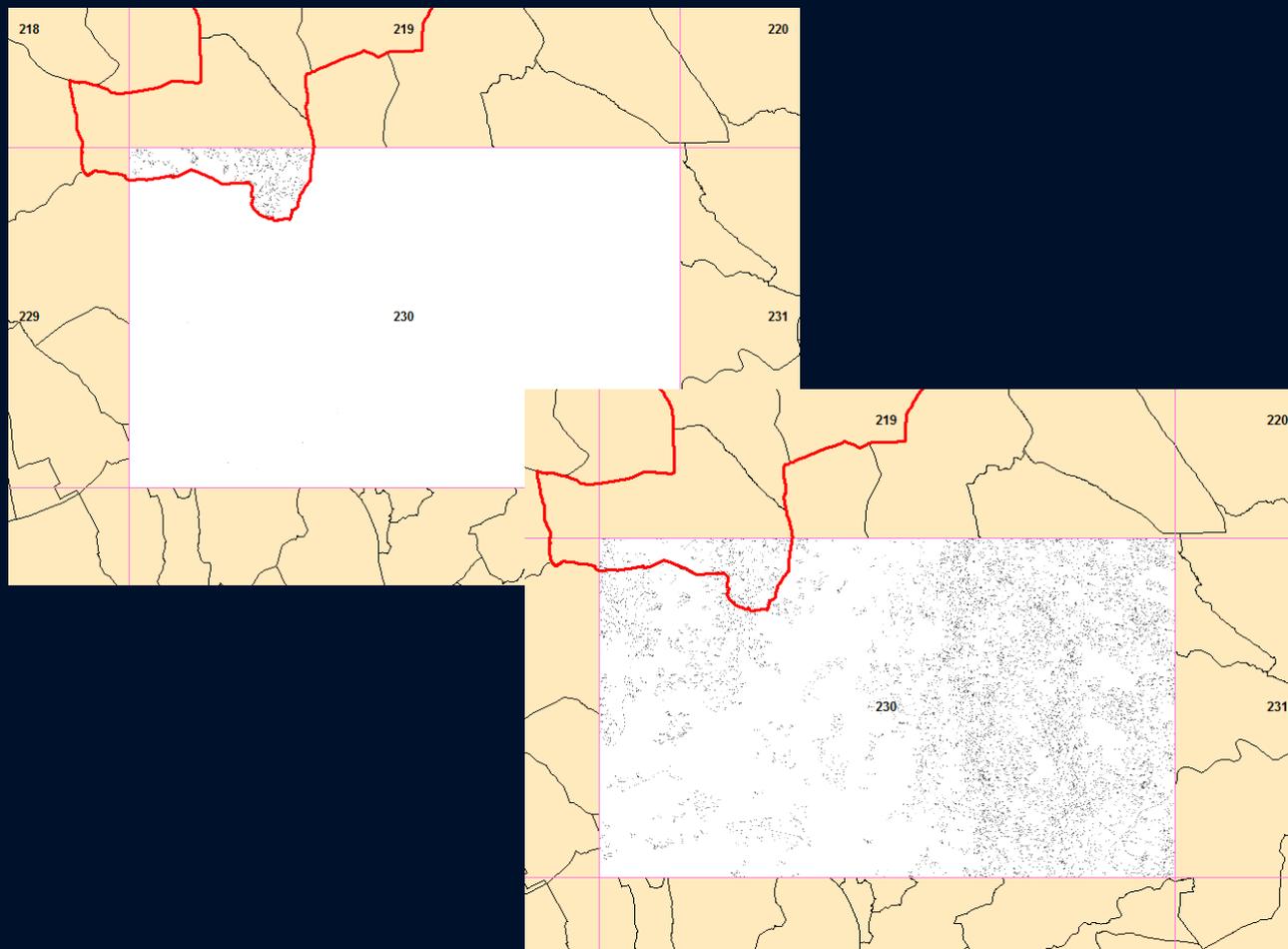
- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES



# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Cartografia duplicada



# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- **METODOLOGIA**
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Vectorização de imagens *raster*
  - Três alternativas:
    - Processo manual
    - Processo baseado em processamento do *raster*
    - Processo baseado na vectorização automática

# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
  - MATERIAIS
  - **METODOLOGIA**
  - PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
  - DISCUSSÕES E CONCLUSÕES
- Digitalização por rasterização em *scanner*
  - Georreferenciação
  - Vectorização de imagens *raster*
  - Edição: correcção e verificação topológica de polígonos vectoriais
  - Codificação
  - Verificação

# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- **METODOLOGIA**
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Digitalização por rasterização em *scanner*:
  - Resolução de 300 dpi (dots per inch ou pontos por polegada) e 8 bits por pixel
  - Garantir a integridade do traçado e controlo na conversão de 1 bit por pixel necessário para a vectorização

# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- **METODOLOGIA**
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

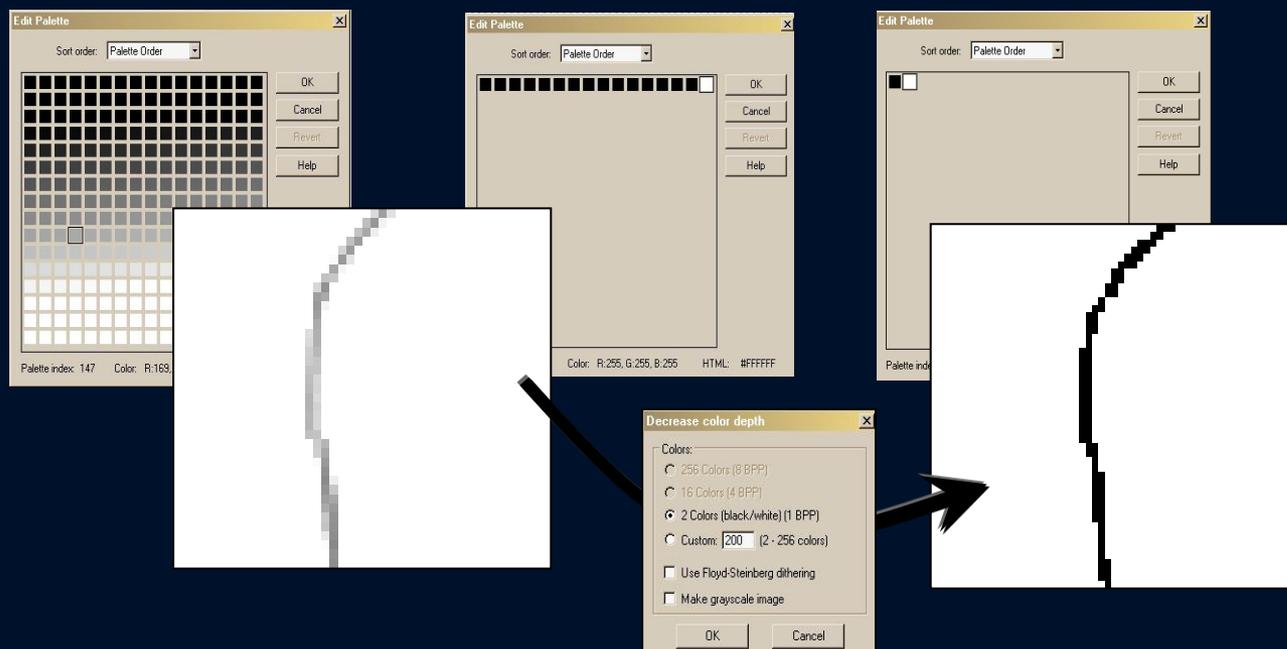
- Georreferenciação
  - PT-TM06/ETRS89. Este sistema usa o *European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89)*

<b>Elipsoide de referência:</b>	GRS80	Semi-eixo maior: a = 6 378 137 m Achatamento: f = 1 / 298,257 222 101
<b>Projeção cartográfica:</b>	Transversa de Mercator	
<b>Latitude da origem das coordenadas retangulares:</b>	39° 40' 05",73 N	
<b>Longitude da origem das coordenadas retangulares:</b>	08° 07' 59",19 W	
<b>Falsa origem das coordenadas retangulares:</b>	Em M (distância à Meridiana): 0 m Em P (distância à Perpendicular): 0 m	
<b>Coefficiente de redução de escala no meridiano central:</b>	1,0	

# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- **METODOLOGIA**
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

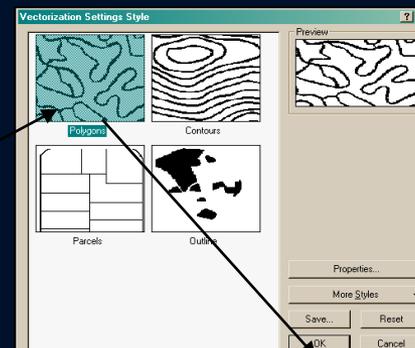
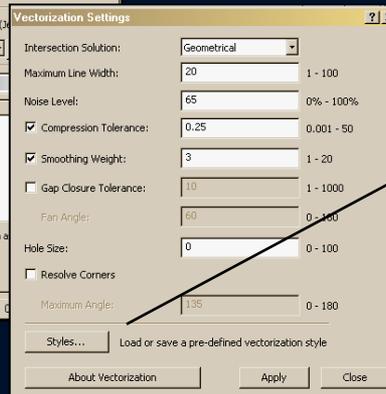
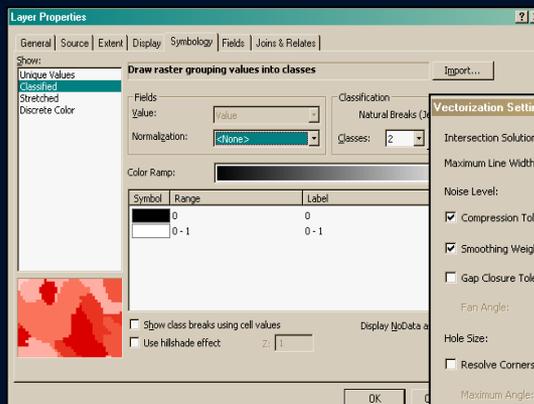
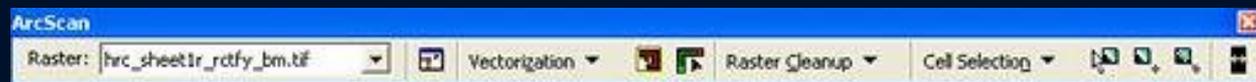
## – IrfanView®



# Digitalização e Vectorização do IFN70

— ArcGIS® 9.3

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES



# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- **METODOLOGIA**
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Edição:

ArcGIS® 9.3

- Eliminação de ruído
- Correção de polígonos abertos, excessos (*overshots*) e defeitos (*undershots*)

Programa externo para:

- Criação automática de áreas

ArcGIS® 9.3

- Verificação topológica

# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- **METODOLOGIA**
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES



# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- **METODOLOGIA**
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Codificação
  - Registo manual de códigos de acordo com a homogeneização da legenda
  - Cada polígono tem uma correspondência exclusiva na tabela de atributos
  - Informação relativa a designação, tipo de floresta, espécie e povoamento.

# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- **METODOLOGIA**
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Homogeneização da legenda
  - Muitos dos códigos não estavam na legenda das mesmas nem na memória descritiva relativa ao produto:
    - Identificados como erro (substituição e/ou eliminação)
    - Recurso a Bibliografia antiga
    - Recurso a Carta Agrícola Florestal de 1951-1978 (coincidente em parte com a produção do IFN)
    - Recurso a amostras de fotografia aérea dos anos 80
    - Ortos de 1995, 2005 e 2007

# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
  - MATERIAIS
  - **METODOLOGIA**
  - PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
  - DISCUSSÕES E CONCLUSÕES
- Homogeneização da legenda
    - Ac → Acácia
    - / → Culturas com árvores dispersas
    - Md → Medronheiro
    - ^ → Plantações ou sementeiras recentes
    - Ol → Oliveira

# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- **METODOLOGIA**
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Homogeneização da legenda
  - Uniformização dos códigos visto haver códigos diferentes com o mesmo significado
    - /  $\rightarrow$  s (Exemplo: Az/Sb  $\rightarrow$  Azs Sbs)
    - O “x” a seguir a um Povoamento tem o mesmo significado que d portanto deixa de haver x (Exemplo: Px  $\rightarrow$  Pd)
  - Nos códigos em que não se conseguiu perceber optou-se pelo código mais geral (Exemplo: D1  $\rightarrow$  D; Pbj0  $\rightarrow$  Pb)

# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
  - MATERIAIS
  - **METODOLOGIA**
  - PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
  - DISCUSSÕES E CONCLUSÕES
- Verificação Inicial
    - Apenas visual
    - Existência de códigos errados
    - Lapsos durante a edição
    - Verificação da área de cada carta

# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- **METODOLOGIA**
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Verificação Final
  - Recurso a ArcGIS® 9.3
    - Verificação de sobreposições – depois de fazer uma junção de todas as cartas e criação de regras topológicas numa “*geodatabase*”
    - Verificação da existência de buracos – “*Union*” com a quadricula 1/25000
    - Verificação da classificação de todos os polígonos – Realização de um “*join*” com a tabela Excel’

# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- **METODOLOGIA**
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Verificação Final
  - Recurso a ArcGIS® 9.3
  - Harmonização do campo Notas:
    - » Elemento linear
    - » Classificação deduzida pela carta adjacente
    - » Classificação discordante com a da carta adjacente

# Digitalização e Vectorização do IFN70

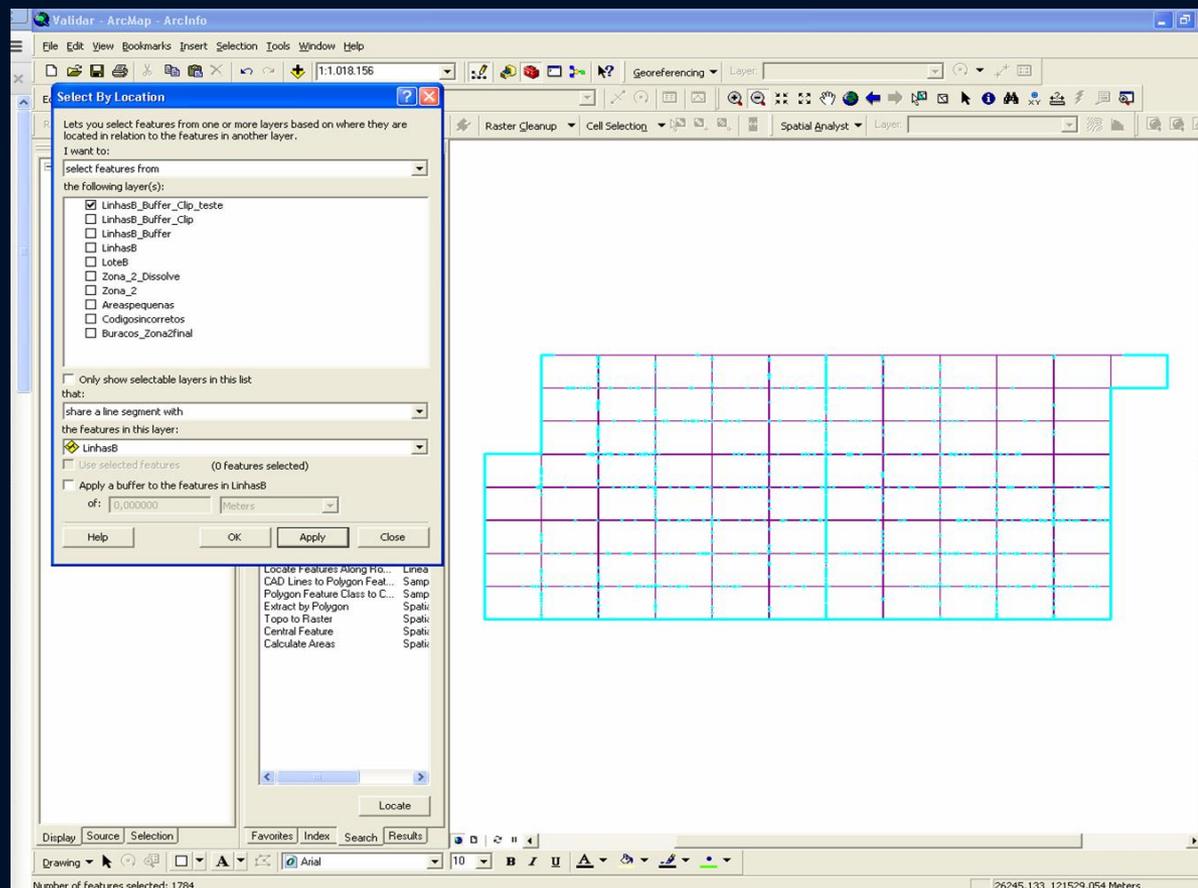
- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- **METODOLOGIA**
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Verificação Final
  - Recurso a ArcGIS® 9.3
    - Verificação e correcção da geometria dos polígonos – recurso às ferramentas “*check geometry*” e “*repair geometry*”
    - Verificação da adjacência entre as cartas

# Digitalização e Vectorização do IFN7'

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

## • Verificação Final



# Digitalização e Vectorização do IFN70

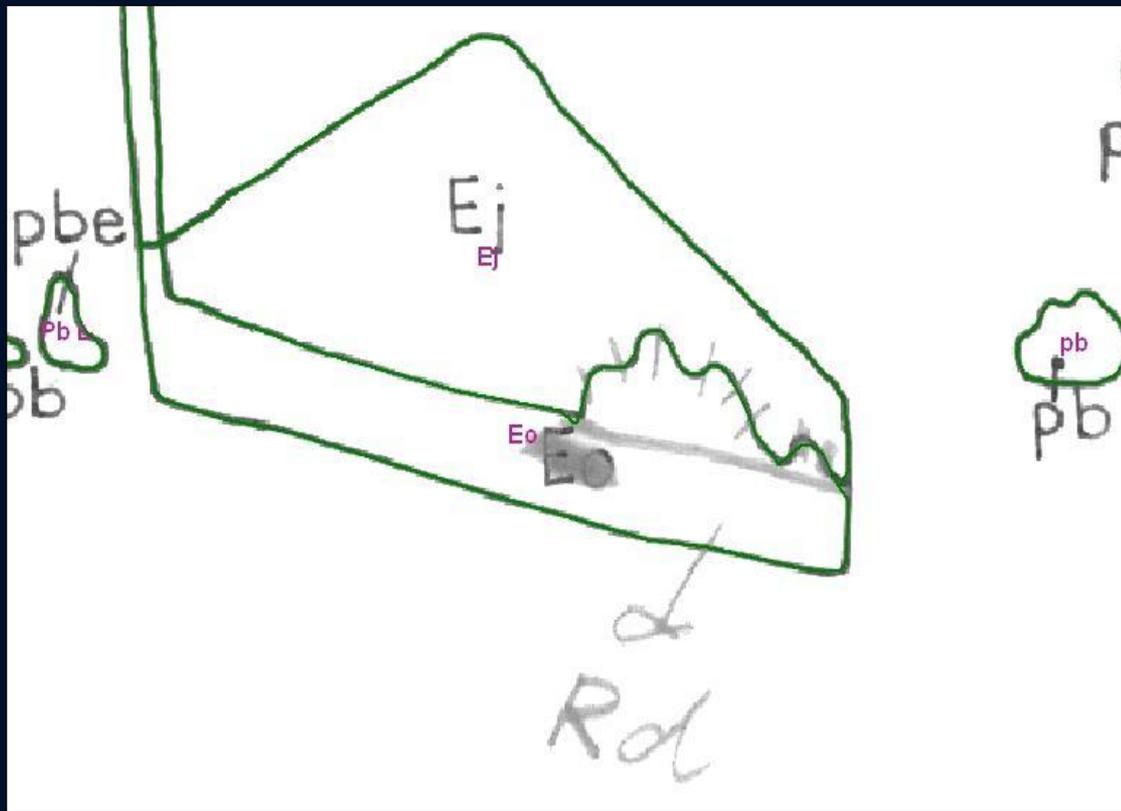
- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- **METODOLOGIA**
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Verificação Final
  - Preenchimento da totalidade dos campos:
    - Abrimos o ficheiro .mdb, correspondente a “*geodatabase*” em Microsoft Access.
    - Preenchimento dos restantes registos com recurso a uma linha “SQL”
  - Separação total das cartas com recurso ao “*script*” “*Split Layer by Attributes*”

# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

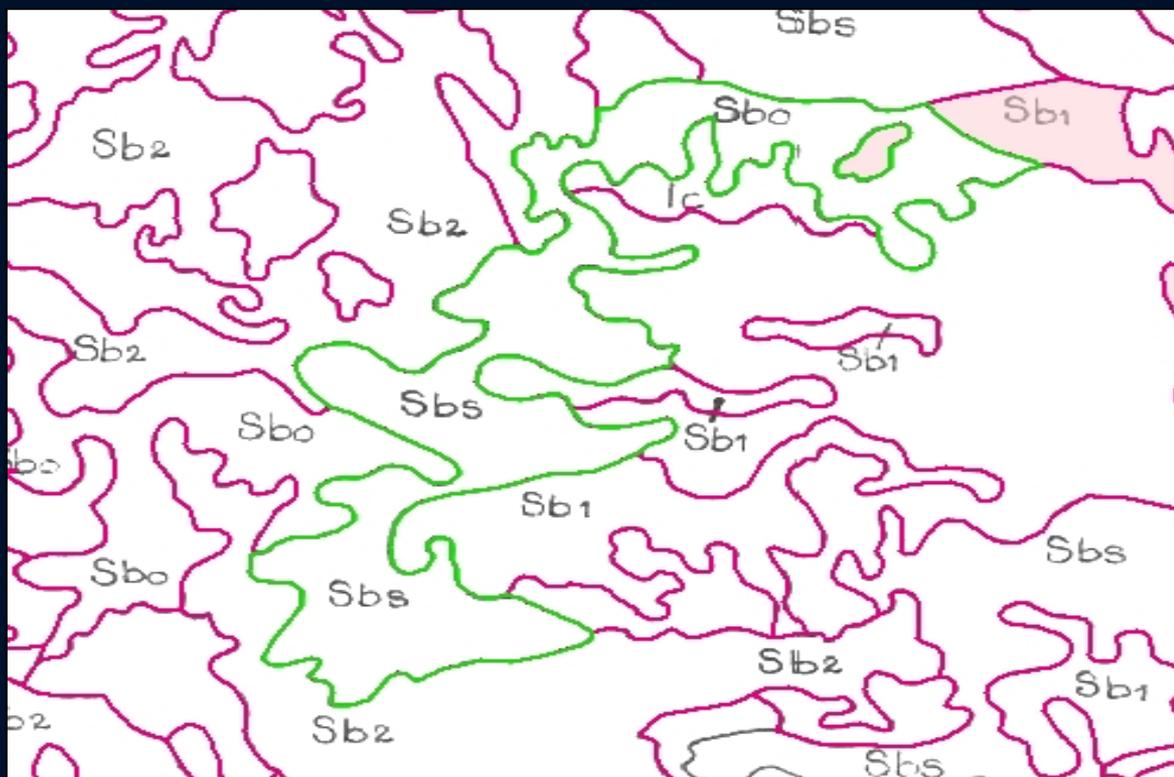
- Não foram consideradas as actualizações ou correcções constantes das cartas:



# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

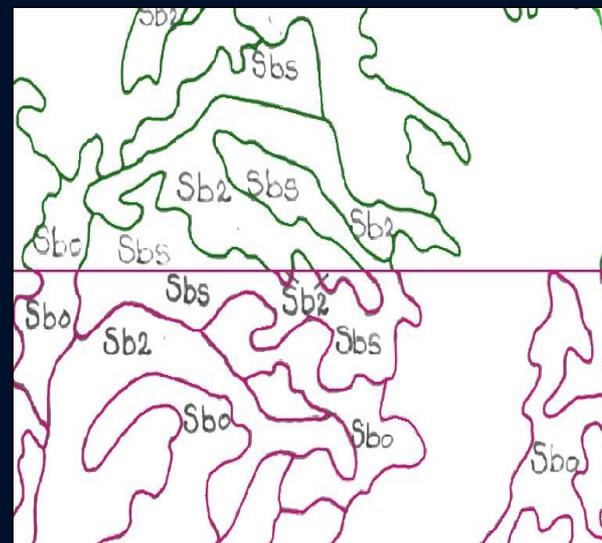
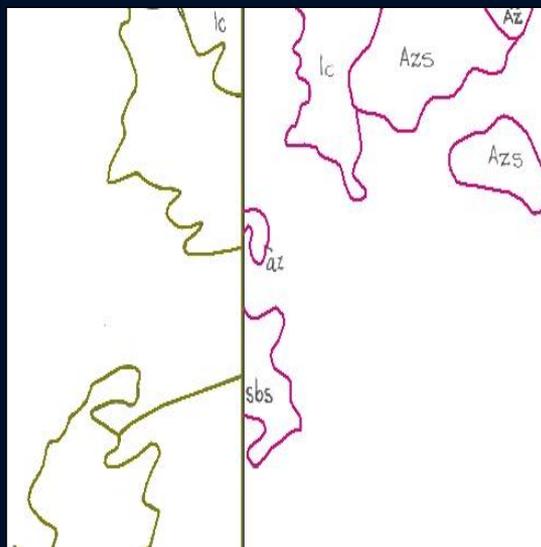
- Fecharam-se os polígonos abertos de acordo com o desenho que mais se aproximaria do original:



# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Fez-se coincidir os lados do mesmo polígono entre cartas adjacentes, excepto quando as discrepâncias não o permitiram



# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

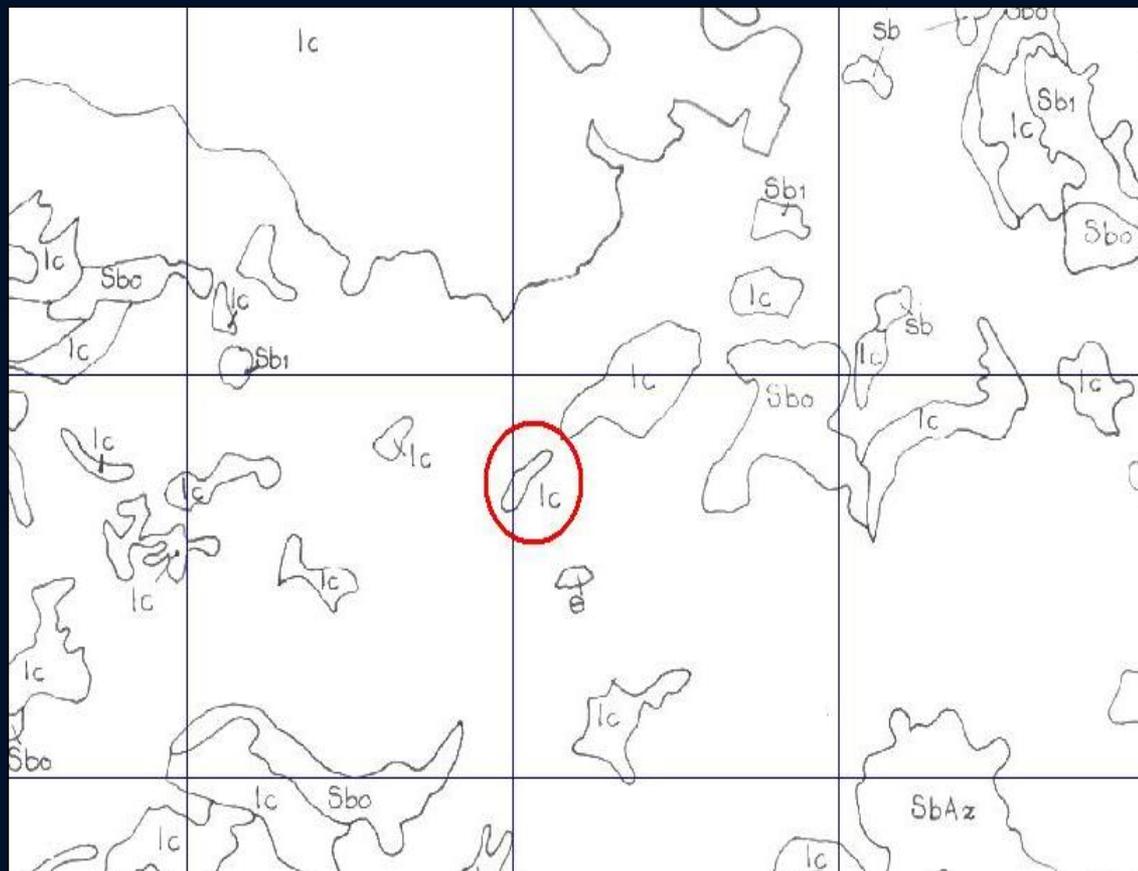
- Classificação diferente em polígonos contíguos:



# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

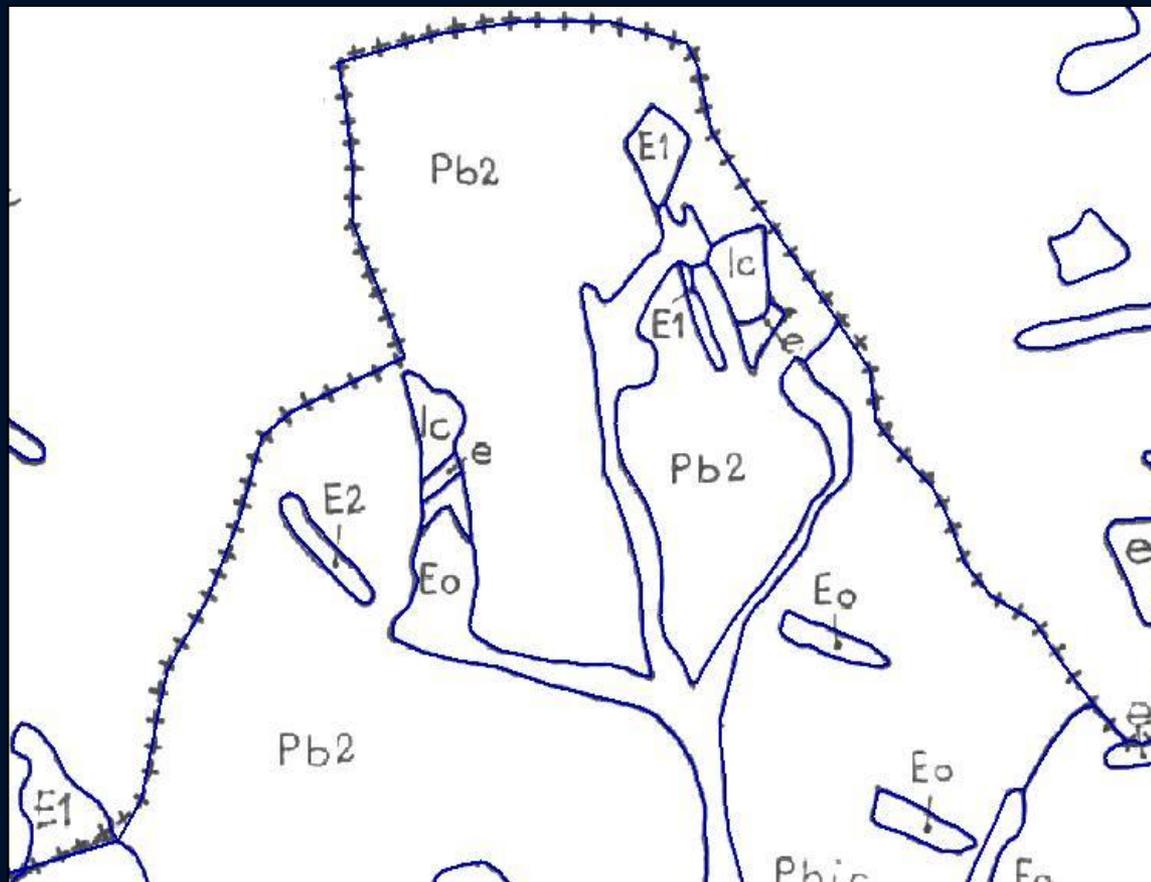
- Ausência de seta de classificação:



# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

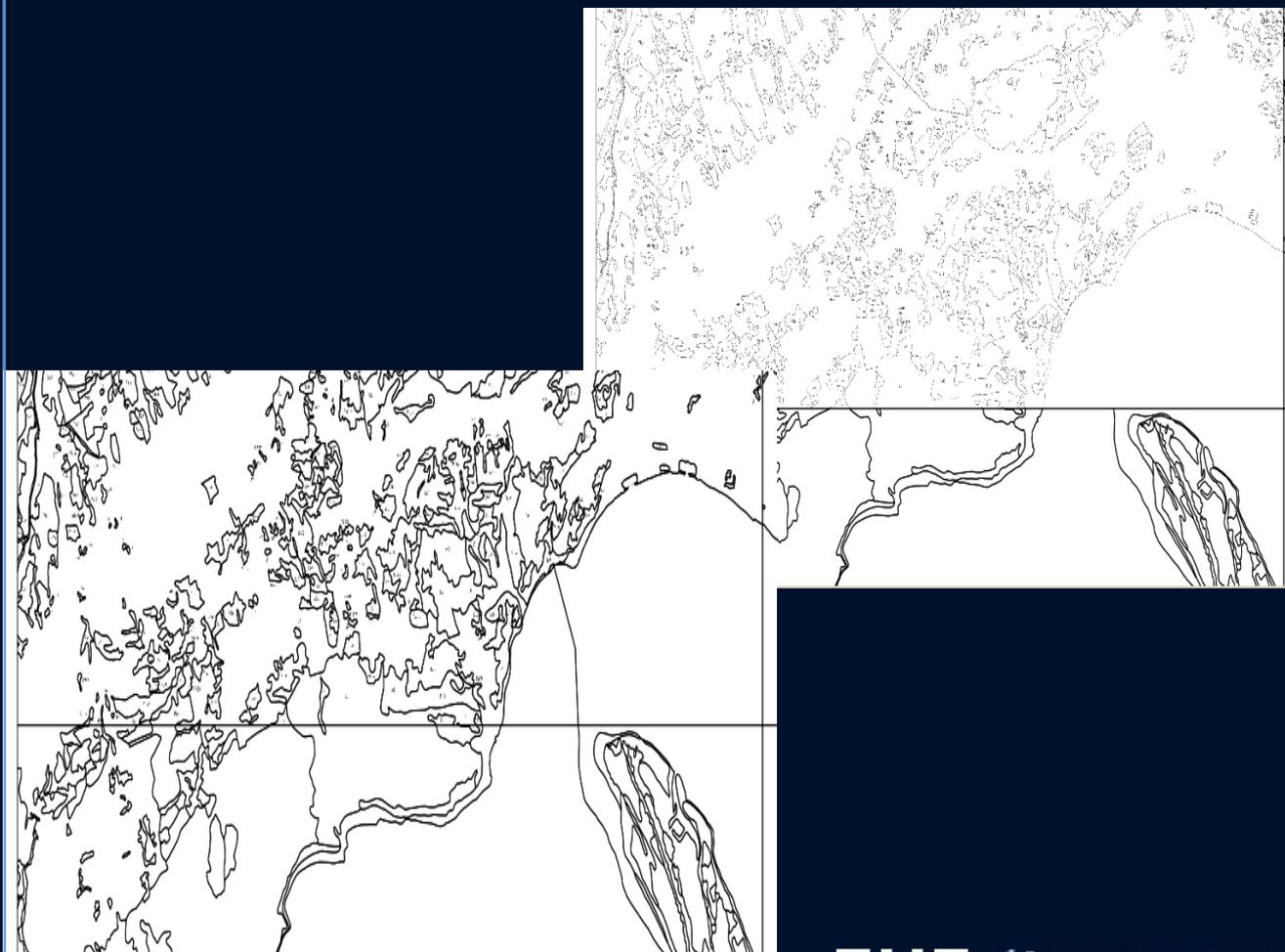
- Polígonos não totalmente delimitados:



# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Cartas sem fronteira:



# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- **PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS**
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Elementos lineares:
  - Cartografia com dois tipos de representação: linhas e polígonos
  - Resolução?
    - Cartas do tipo polígono, em que os elementos lineares estão representados por “*buffers*” de 5m de raio
    - Cartas do tipo polígono sem representação dos elementos lineares e com uma camada anexa em formato “*polyline*” com as representações lineares

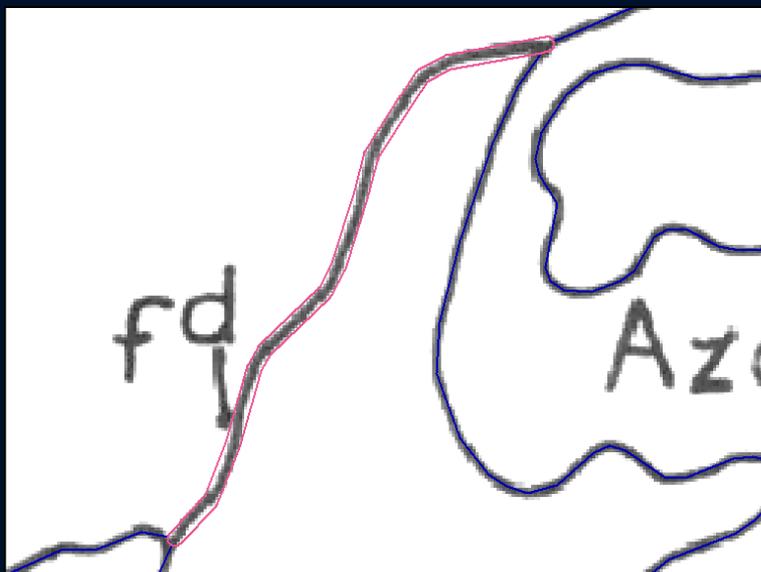
# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
  - MATERIAIS
  - METODOLOGIA
  - **PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS**
  - DISCUSSÕES E CONCLUSÕES
- Elementos lineares:
    - Elaboração:
      - Com recurso ao ArcGIS® 9.3, para elaboração dos buffers

# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

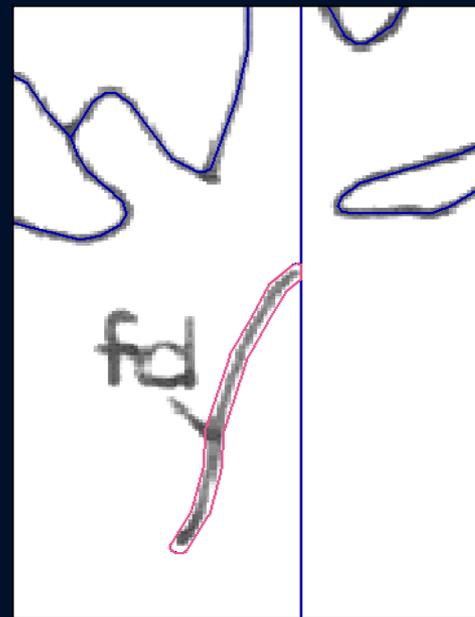
- Elementos lineares:
  - Regras:
    - No caso de haver sobreposição do “*buffer*” com algum polígono estabeleceu-se que o “*buffer*” prevalece sobre o polígono



# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Elementos lineares:
  - Regras:
    - No caso de o elemento linear acabar no limite da carta estabeleceu-se que, este não passará para a carta adjacente:



# Digitalização e Vectorização do IFN70

- INTRODUÇÃO
- MATERIAIS
- METODOLOGIA
- PROBLEMAS E SOLUÇÕES TÉCNICAS
- DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Fase inicial de um projecto mais abrangente
- Procurou-se criar condições para a sua comparabilidade com a cartografia mais recente
- Metodologia compatível com casos semelhantes que envolvam conversão para formato vectorial e cujo o conteúdo seja polígonos

EUE  
2013



11º Encontro de Utilizadores Esri Portugal  
Os SIG e a Afirmção  
da Singularidade  
5 e 6 de Junho | Culturgest

Obrigado

