

**Modelação da produtividade de povoamentos de pinheiro bravo (*Pinus pinaster* Aiton) na região Centro de Portugal, através de técnicas de geoestatística e de ferramentas SIG**

***Mestre, S., Alegria, C., Albuquerque, T., Goovaerts, P.***

# ENQUADRAMENTO E OBJECTIVOS

---

- Os povoamentos Pinheiro bravo representam **23%** da Floresta Portuguesa;
- **58%** destes povoamentos localizam-se na Região Centro do País;
- Planeamento e Gestão adequados – devem ter na base estimativas credíveis do **crescimento** e **produção**;



- Fortemente influenciados: - ***qualidade da estação e densidade dos povoamentos;***

\*\*\*\*\*

***Avaliação da produtividade florestal revela-se essencial para a implementação de PGF sustentáveis.***

# ENQUADRAMENTO E OBJECTIVOS

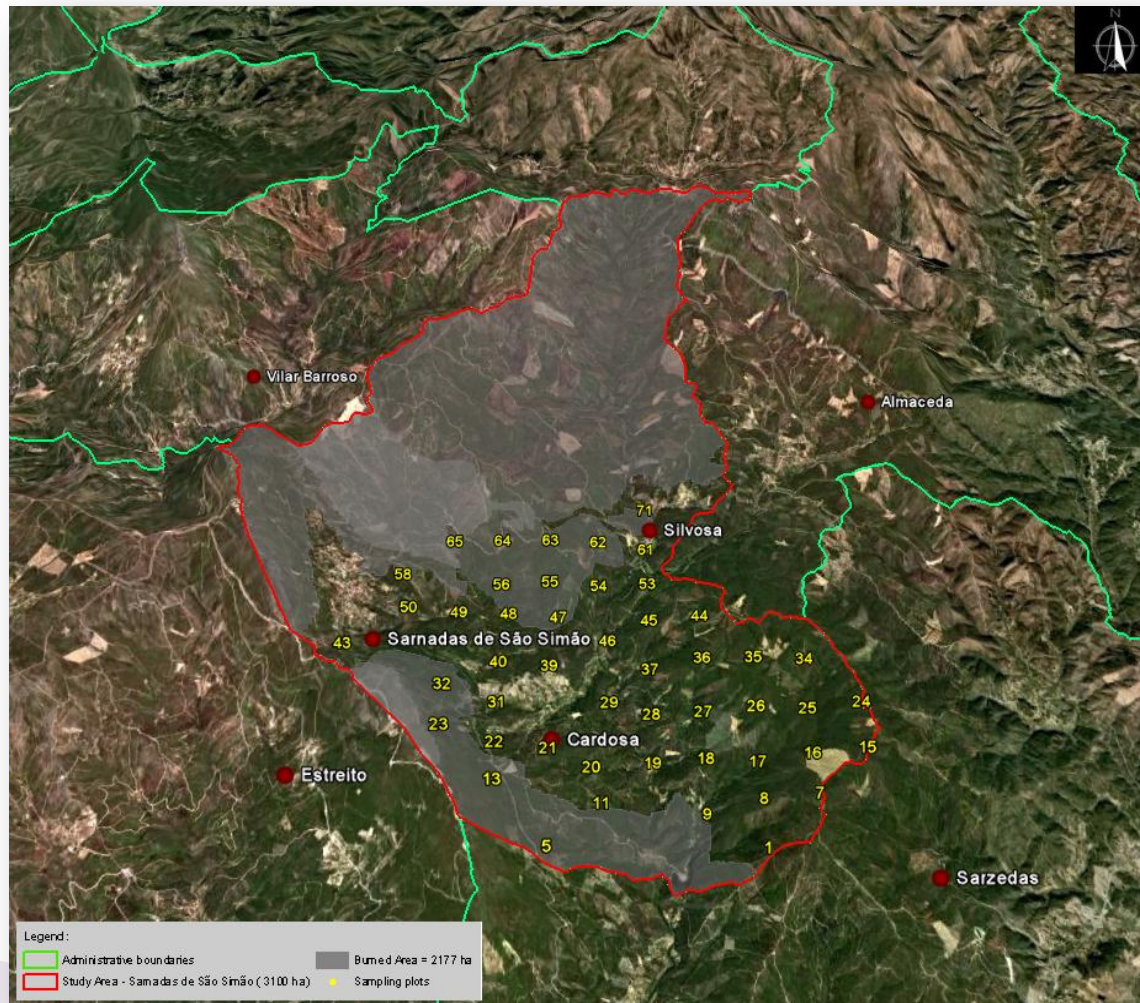
- Presente estudo utilizou uma **abordagem geocêntrica** na avaliação da produtividade florestal incorporando variáveis:
  - Topográficas;
  - Climáticas;
  - Edáficas.

Técnicas de Geoestatística x Ferramentas SIG



**CARTOGRAFAR A PRODUTIVIDADE FLORESTAL**

# MATERIAL E MÉTODOS



- Freguesia de Sarnadas São Simão – Concelho Oleiros;
- Dados – Povoamentos Pinheiro bravo;
- Amostragem sistemática;
- Grelha pontos equidistância 500 m;

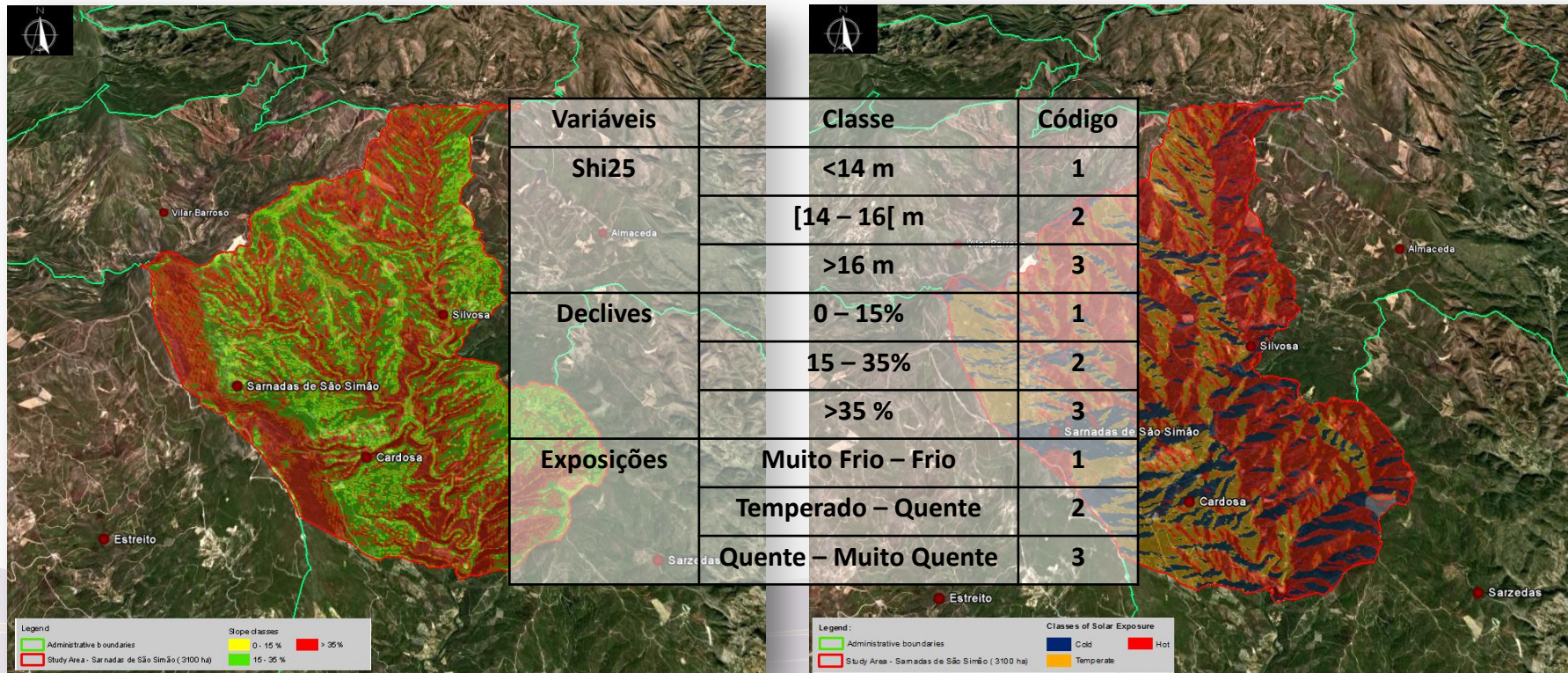


## ***Seleção de 50 locais amostra***

- *Instaladas parcelas circulares (500 m<sup>2</sup>) para a recolha de dados biométricos - 2007 e 2010.*

# MATERIAL E MÉTODOS

- Produtividade dos povoamentos foi quantificada através do **Índice Qualidade de Estação – Shi25** (altura média do povoamento a um diâmetro de referência de 25 cm) (Alegria, 2004);
- MDT + Software ArcGIS foram produzidas as **Cartas Declives e Exposições**.



# CONSTRUÇÃO DE UM ÍNDICE DE QUALIDADE FLORESTAL (IQF)

**Análise Factorial das Correspondências (AFC)** esteve na base da construção do **Índice de Qualidade Florestal (IQF)**:

- Através dos dados experimentais foi construída uma matriz em disjuntivo completo à qual foi aplicada a AFC.
- AFC confere simetria à matriz, permite o estudo simultâneo das correlações:

- Tanto nos atributos como nos indivíduos e entre os atributos e os indivíduos, desta forma, permitindo uma interpretação hierárquica dos dados tendo em conta a sua classe

□

	Var 1		Var 2		Modality j	Var q		p
	1	2	1	2		1	2	
Case i	0	1	1	0	.....	1	0	
n					.....			

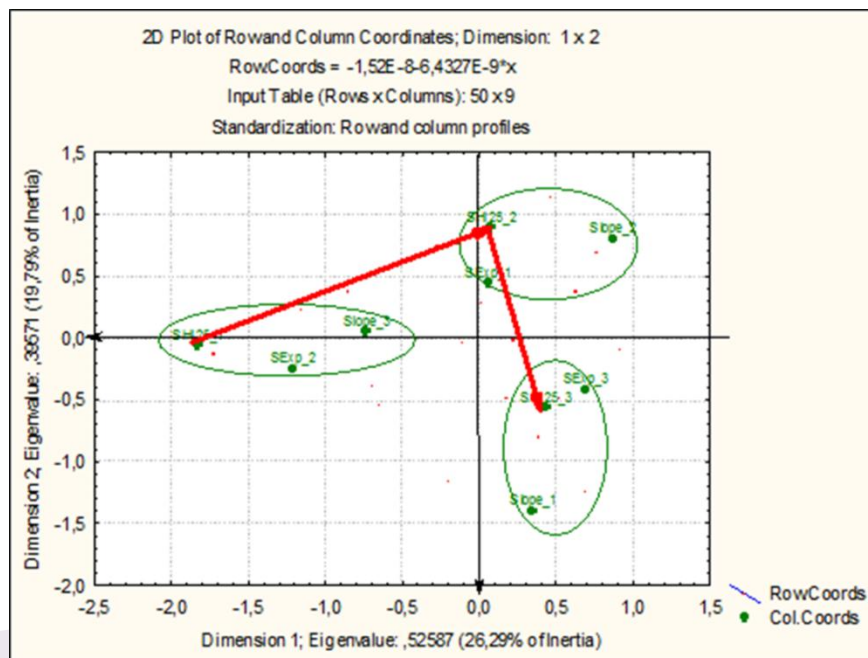
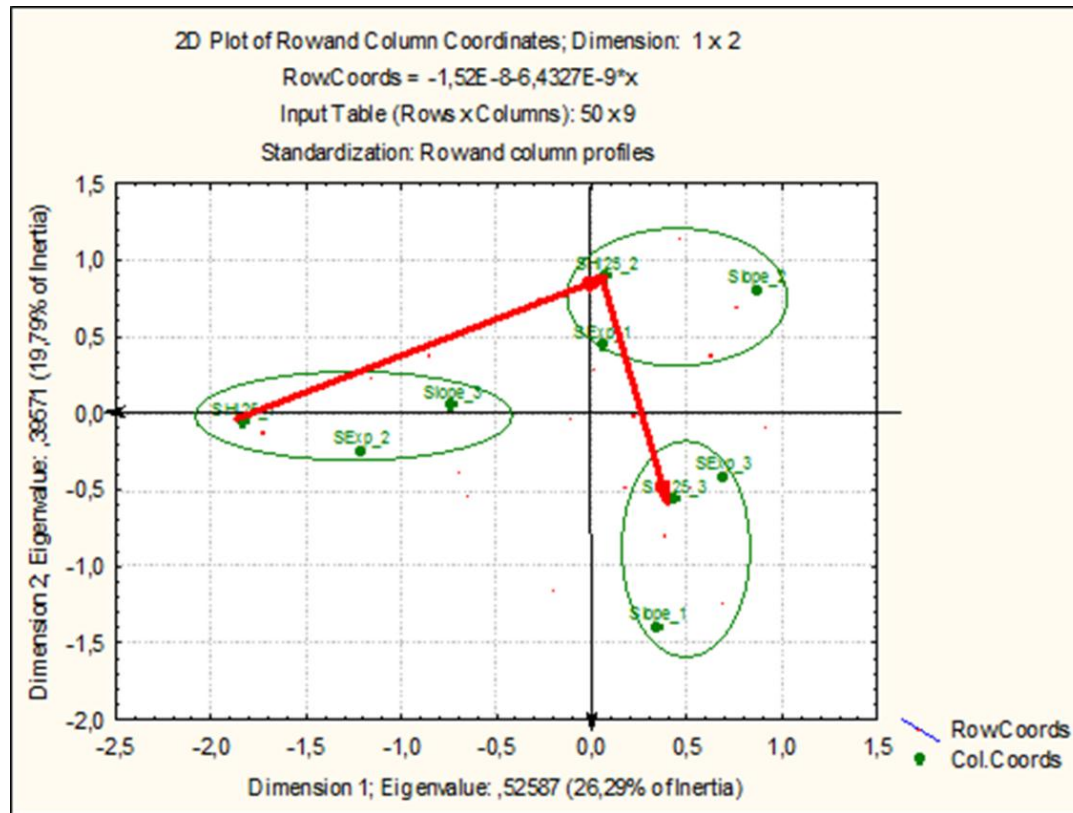


Fig.1. Matriz em disjuntivo completo.

Fig.2. Projecção das classes e das amostras no primeiro plano factorial da AFC.

# CONSTRUÇÃO DE UM ÍNDICE DE QUALIDADE FLORESTAL (IQF)



## Conclui-se que:

- Valores altos de Shi25 se correlacionam com baixos valores de declive e altos valores de exposição solar;
- Da mesma forma baixos valores de Shi25 correlacionam-se com altos declives e baixa exposição solar.

# CONSTRUÇÃO DE UM ÍNDICE DE QUALIDADE FLORESTAL (IQF)

**IQF** → *Relação dos atributos + Informação Pericial apurada*



**AFC aplicada como procedimento discriminante**

**O processo envolveu três etapas:**

**1ª ETAPA** - *Seleccção dos parâmetros a incluir no índice;*

**2ª ETAPA** - *Normalização dos parâmetros;*

**3ª ETAPA** - *Agregação dos parâmetros.*



# CONSTRUÇÃO DE UM ÍNDICE DE QUALIDADE FLORESTAL (IQF)

- A metodologia utilizada (Pereira *et al.* 1993) subdivide cada uma das variáveis em três classes;
- Dois vectores virtuais, sintetizam as melhores e piores classes para os 3 atributos seleccionados – originando 2 polos (**BOM e MAU**);
- As coordenadas obtidas constituem o valor do IQF (variável regionalizada) para cada parcela e sintetizam a sua qualidade florestal;

SIMULATED ACTIVE VECTORS

↑

	Shi25			Slope			Solar Exposure		
	>16 (m)	14-16 (m)	<14 (m)	0-15%	15-35%	>35%	Hot	Temperate	Cold
Good									
Bad									

Fig.2 - Example of standardization procedure used for building the FQI.

## RESULTADOS FINAIS INDICAM QUE:

- Áreas planas e boa exposição solar produzem altos valores de Shi25 (árvores grandes);
- Áreas muito inclinadas e com fraca exposição solar produzem baixos valores de Shi25 (árvores pequenas).

# ANÁLISE GEOESTATÍSTICA

- O IQF foi estimado nos pontos de amostragem definidos a uma equidistância de 500m;
- A krigagem MultiGaussiana foi implementada utilizando o software SpaceStat (<http://www.biomedware.com/>);
- De forma a atenuar o impacto dos valores extremos no calculo do variograma foi previamente aplicada uma transformação normal aos valores do IQF;
- O variograma experimental foi modelado utilizando um modelo esférico com baixo efeito pepita o que está de acordo com a conhecida baixa variabilidade na área estimada;

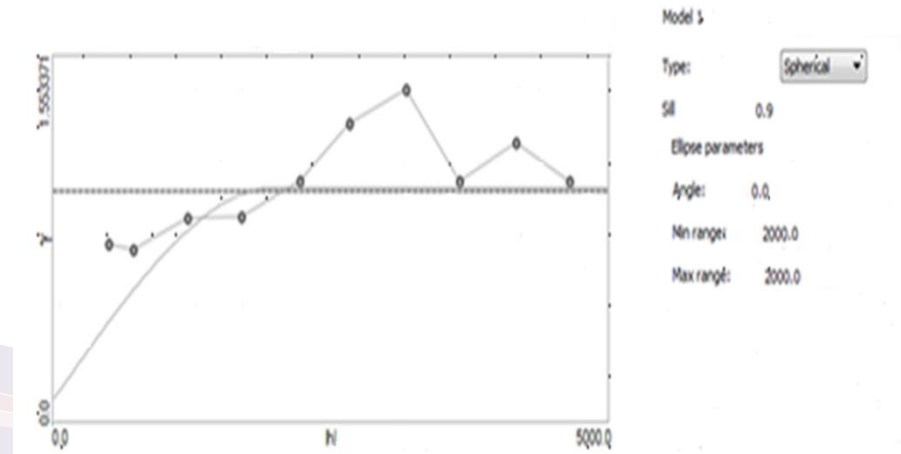


Fig.4 – Variograma obtido por transformação inversa.

# ANÁLISE GEOESTATÍSTICA

- A krigagem ordinária foi aplicada impondo a função de transformação de inversa (back-transform) usando o procedimento empírico desenvolvido por Saito e Goovaerts (2000).

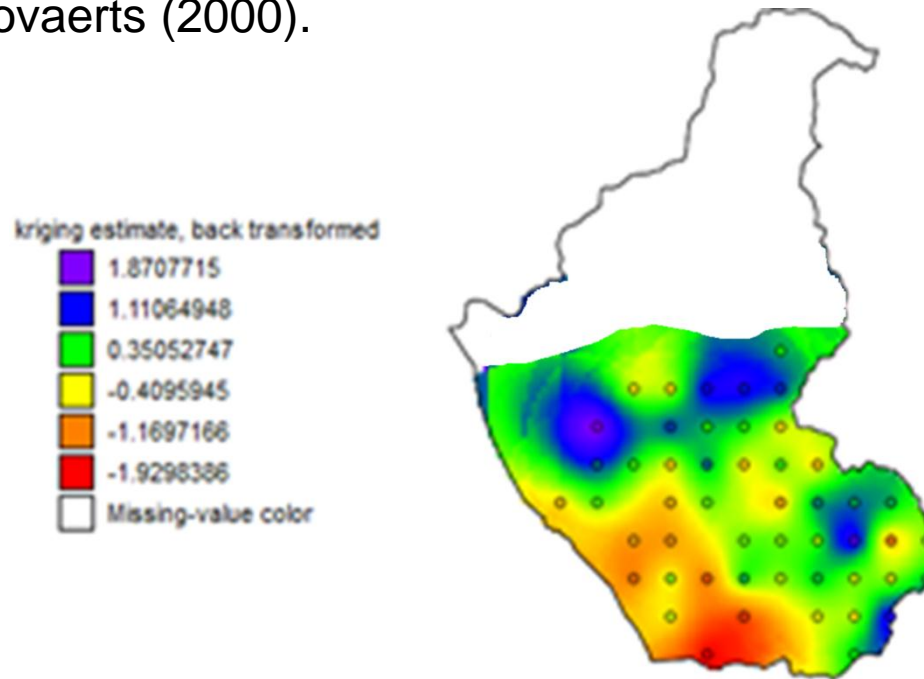


Fig.5 – Mapa estimado do Índice de Qualidade Florestal.

A **carta de produtividade** obtida mostra que as zonas de qualidade de estação inferior se localizam na zona Sudoeste e as zonas de qualidade alta localizam-se em pequenas áreas situadas a norte e a Este na área de estudo.

# DISCUSSÃO E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

---

- Em futuras abordagens, pretende-se ***passar de uma avaliação pontual***, da produtividade desta área florestal, a uma ***representação contínua da mesma***.
- A pesquisa futura combinará a intersecção exaustiva da informação referente aos declives e exposição solar, para toda a área em estudo e a cartografia estimada já obtida.
- Desta forma, será possível cartografar o **Índice de Qualidade Florestal (IQF)** para a parte Norte da área de estudo.
- Os resultados deste estudo permitirão a futura incorporação de um **Mapa de produtividade florestal** como *layer* temático num Sistema de Informação Geográfica.

**MUITO OBRIGADO!**



**II Encontro de Sistemas de Informação Geográfica - Aplicações SIG em Recursos Agro-Florestais e Ambientais – 20 de Maio de 2011 (Castelo Branco)**