

# Avaliação de condicionantes ambientais a *Narcissus willkommii* (Samp.) A. Fernandes – Bases para estratégias de conservação



Autor: André Carapeto

Orientação: Manuel João Pinto  
Luís Fonseca

Sede do CRUP - Lisboa (08. 09. 2006)

# *Narcissus willkommii* (Samp.) A. Fernandes – informação existente



Figura 1 - Aspecto de *Narcissus willkommii* em floração

- Espécie endémica do Barrocal Algarvio e extremamente localizada - uma única população a nível mundial, situada na ribeira de Quarteira (Pinto Gomes, 1998).
- Carece de estatuto de protecção.
- Ocorre em margens de cursos de água, em locais temporariamente encharcados (Pinto Gomes, 1998).
- Floresce de entre Fevereiro e Março, frutifica de Março a finais de Abril.
- Estudos sobre o género *Narcissus* : Arroyo (2002), Barkham (1980a e 1980b), Barkham & Hance (1982), Arroyo *et al.* (2000), Baker *et al.* (2000), Fernandes (1939, 1951 e 1966).

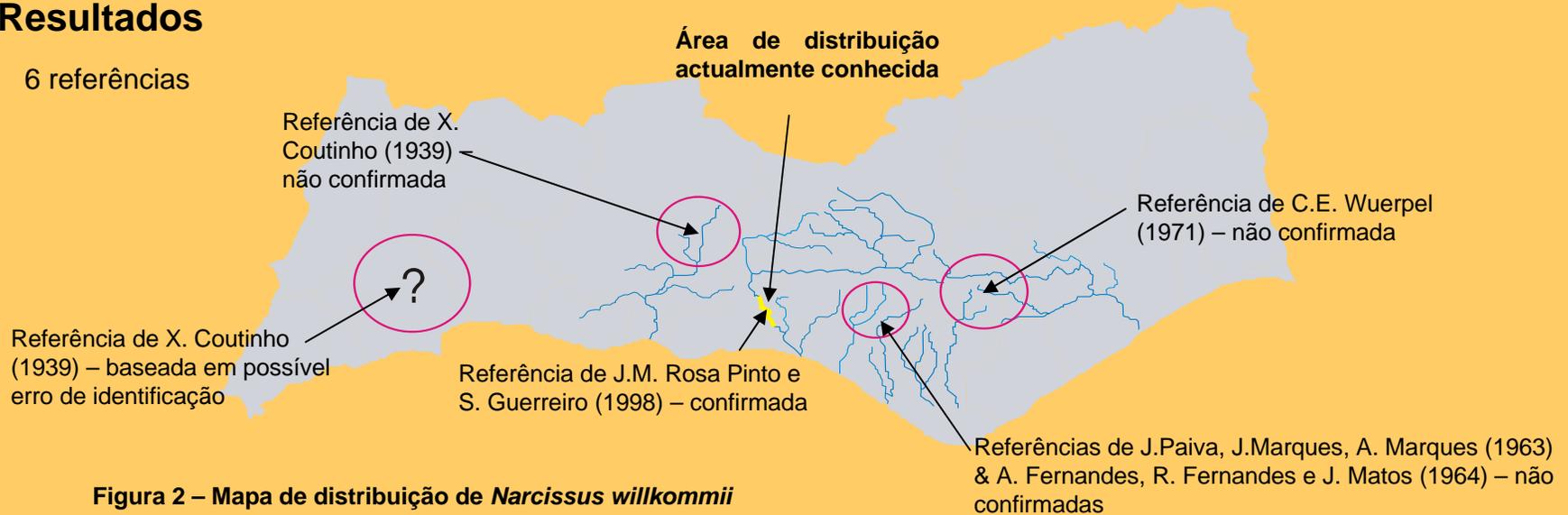
# Análise de Material de Herbário e Prospeções

## Metodologia

- Análise de material dos herbários dos Jardins Botânicos das Universidades de Lisboa e Coimbra (*specimina visa*).
- No âmbito deste trabalho foram prospectadas 14 linhas de água, entre Março e Abril de 2005.

## Resultados

6 referências



## Considerações para a conservação

- Verifica-se um decréscimo da área de distribuição ao longo do último século.

# Enquadramento geográfico

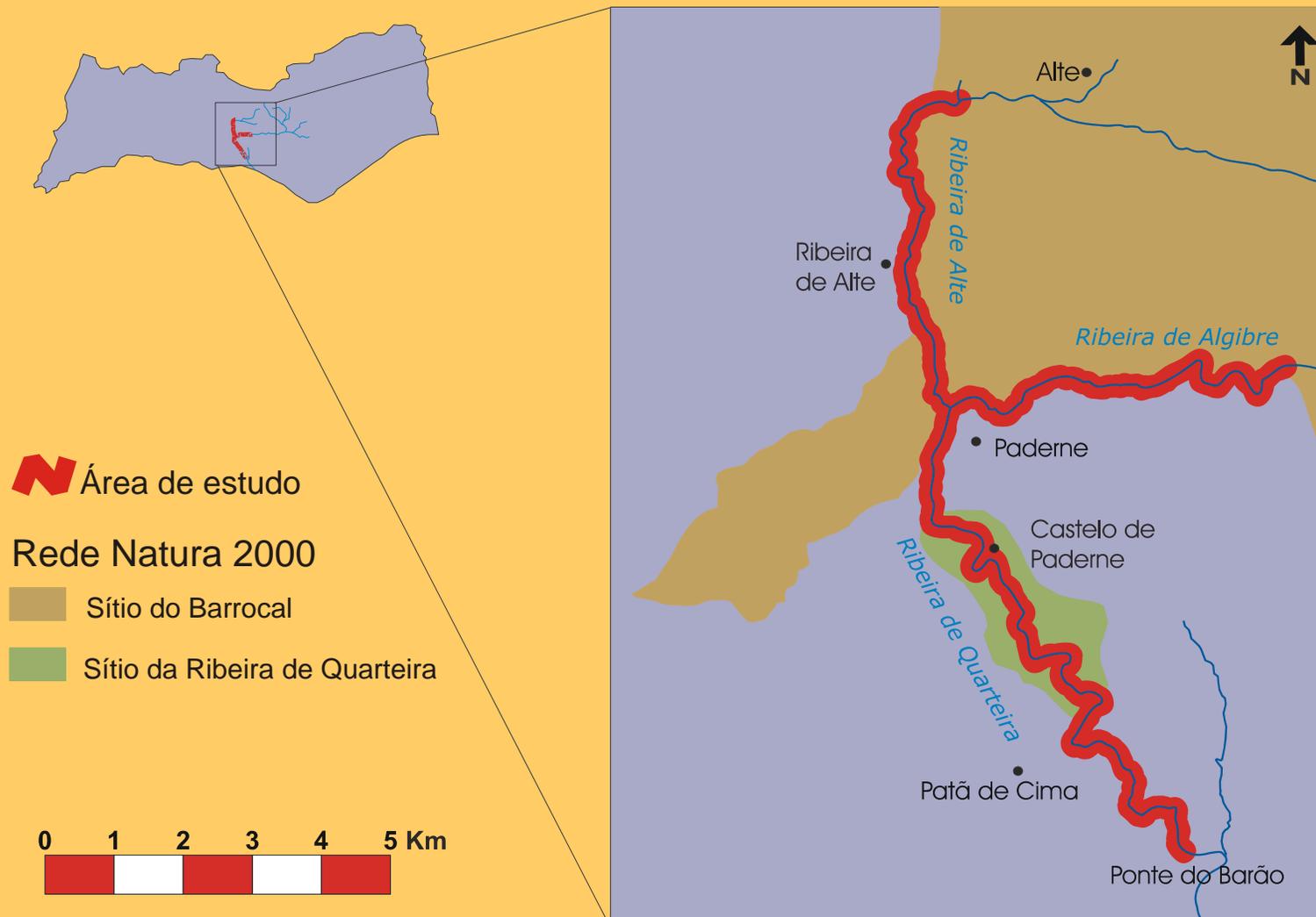


Figura 3 – Localização da área de estudo no contexto da região algarvia.

# Caracterização biofísica



Figura 4 – Aspecto do vale da ribeira de Quarteira.

## Geologia

- Barrocal – Rochas carbonatadas de origem mesozóica (calcários, margas e dolomitos).
- Litoral – Rochas detríticas e/ou carbonatadas de origem cenozóica (arenitos e calcoarenitos).
- Vale encaixado entre Paderne e Patã. Zonas planas a montante de Paderne e a jusante da Patã.

## Pedologia

- Nas encostas: solos mediterrâneos vermelhos e amarelos de calcários duros e dolomitos (Vcd) e solos calcários vermelhos (Vc) - (Kopp *et al.* 1999).
- Nas margens e várzeas : aluviossolos modernos de textura mediana (A) - (Kopp *et al.* 1999).

# Caracterização biofísica

## Hidrologia



Inverno (2006)



Verão (2004)

Figuras 5 e 6 - Aspectos da ribeira no mesmo ponto de amostragem, em diferentes épocas.

- Orientação da ribeira condicionada por falhas tectónicas.
- Regime hídrico torrencial, sazonal e irregular.
- Escoamento superficial e subterrâneo.
- Ocorrência de exurgências no leito

## Climatologia

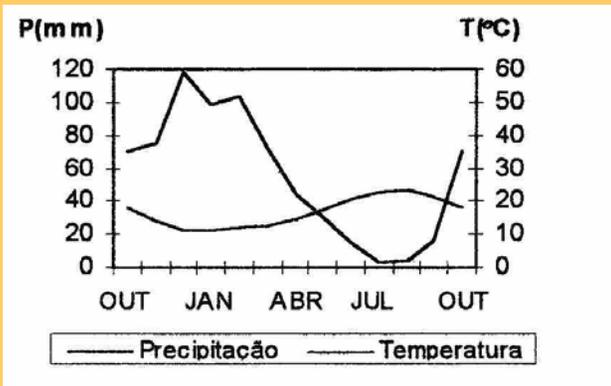


Figura 7 - Diagrama termopluiométrico para a área de influência do Posto Udométrico de Paderne, Barros (1998).

- Clima tipo Mediterrâneo.
- Período seco entre Abril e Setembro.
- Precipitação média anual, cerca de 650mm.
- Amplitude térmica anual, cerca de 11,9°.

# Actividade humana

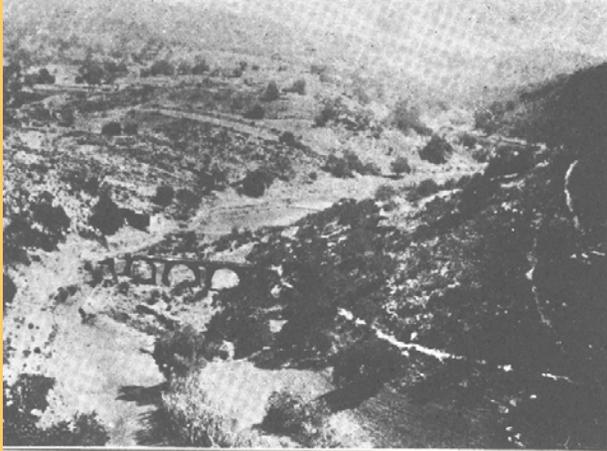


Figura 8 - Aspecto da área de estudo a jusante do Castelo de Paderne, no início do século XX (Ataíde Oliveira, 1910).

- Território ocupado de modo mais ou menos contínuo desde o Neolítico (Ataíde Oliveira, 1910; Amado, 1995)
- Várzeas ocupadas com hortícolas e citrinos, encostas com pomar de sequeiro



Figura 9 - Açude da Azenha da Cabana.

## Actualmente:

- Baixo índice de urbanização
- Utilização das margens para actividades de lazer
- Existência de vários açudes



# Amostragem de Campo

## Metodologia

- Amostragem de tipo estratificado e localmente selectiva:
  - 54 pontos distribuídos ao longo da ribeira de Quarteira e afluentes.
  - maior incidência nas zonas com *N. willkommii*.
  - acessibilidade.
  - facilidade em individualizar núcleos.
- Georreferenciação no terreno dos pontos de amostragem - utilização de GPS, dados em tempo-real, 12 canais.
- Criação de SIG base em GeoMedia Professional 4.0.



Figura 11 – Localização dos pontos de amostragem

# Variáveis

## Metodologia

- Selecção de variáveis de baixo custo, que permitam a recolha de amplo leque de dados

### Demográficas:

- Abundância
- Comprimento do núcleo
- Número de agregados

### Ambientais:

#### Recolhidas directamente no terreno:

- Tipo de margem
- Granulometria do sedimento do depósito
- Flora envolvente

#### Obtidas indirectamente através do SIG:

- Ocupação do solo
- Ensombramento Invernal
- Ensombramento Estival
- Declive
- Vertente
- Proximidade a caminhos

- Aplicações utilizadas: GeoMedia Professional 4.0; IDRISI 32

### • Cartografia:

- Localização dos pontos de amostragem
- Locais de ocorrência de *Narcissus willkommii*
- Uso do solo
- Declive
- Ensombramento Estival (dia 21 de Junho, 15h)
- Ensombramento Invernal (dia 21 de Dezembro, 15 h)
- Modelo digital de terreno (DTM)

# Análise estatística - metodologia

- Análise de correlação de Bravais-Pearson
- Análise de similaridade (coeficiente de associação de Jaccard)
- Análise de regressão linear
- Análise de autocorrelação espacial (índice I de Moran)
- Estudos de germinação

## Aplicações utilizadas :

- Microsoft Excel
- NTSYSpc - version 2.0
- Rookcase

# Resultados - análise das variáveis demográficas

Tabela 1 - Valores extremos das variáveis demográficas

	Máximo	Mínimo
Abundância	2837	1
Nº agregados	15	1
Comprimento do núcleo	96,54m	0,1m

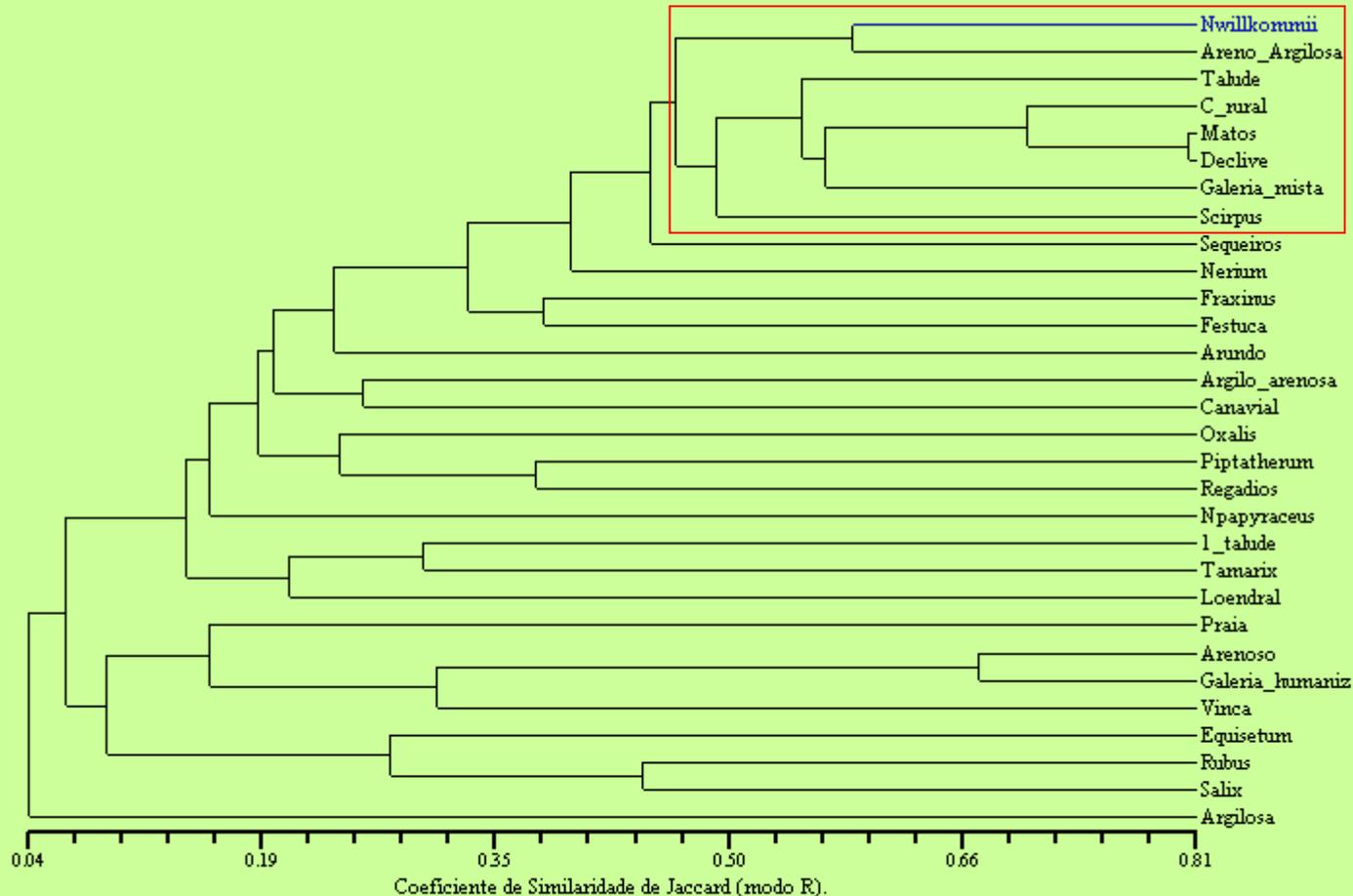
Tabela 2 - Valores da análise dos coeficientes de correlação de Bravais-Pearson entre as variáveis demográficas

	Abundância	Nº agregados	Comprimento do núcleo
Abundância	1.000	-	-
Nº agregados	0.800	1.000	-
Comprimento do núcleo	0.933	0.858	1.000

- Elevada correlação entre as variáveis demográficas.
- Nos estudos estatísticos posteriores, seleccionou-se a variável contínua abundância, como variável dependente.

# Resultados - análise de similaridade

Figura 12 – Dendrograma da análise de similaridade entre as variáveis recolhidas directamente no terreno (tipo de margem, granulometria do sedimento do depósito, flora envolvente) e obtidas nos SIG (ocupação de solo e declive).



- As variáveis encontram-se pouco associadas entre si e pouco associadas com a presença de *Narcissus willkommii*
- Para um nível de similaridade acima dos 0.45 de coeficiente de similaridade, apenas 7 variáveis se encontram associadas à sua presença

# Resultados - análise de correlação e de regressão linear

Figura 13 – Dendrograma da análise dos coeficientes de correlação de Bravais-Pearson entre a abundância de *N. willkommii* e as áreas de seccionador ocupadas pelas diferentes categorias de uso do solo

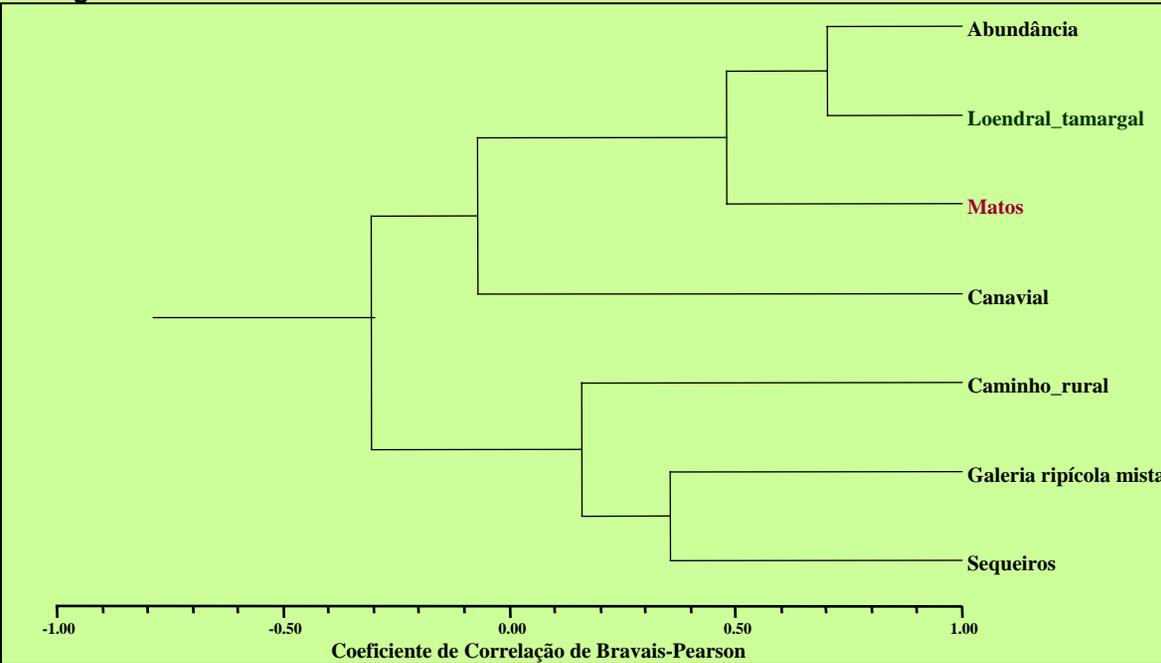


Figura 14- Abundância de *N. willkommii* em função da área do seccionador ocupada por Matos ( $p=0.0012$ )

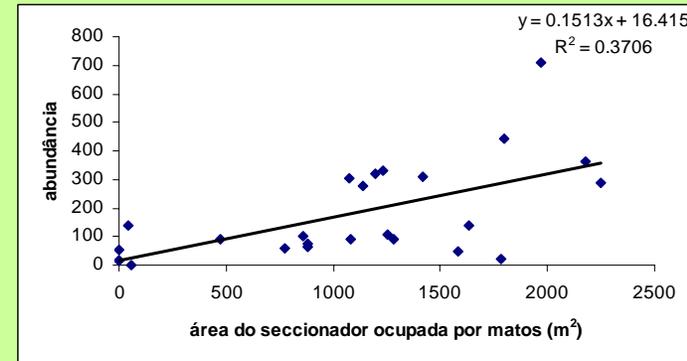


Figura 15- Abundância de *N. willkommii* em função da área do seccionador ocupada por Loendral/tamargal ( $p=0.000092$ )

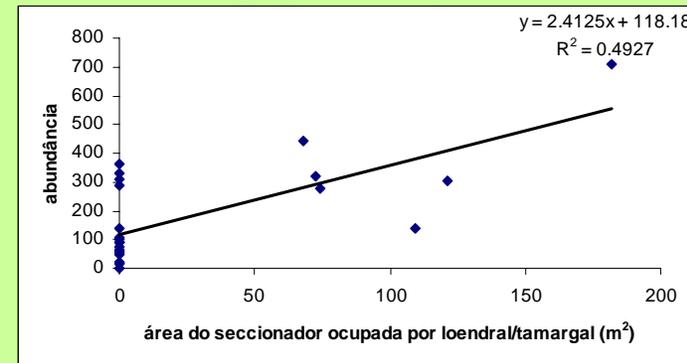


Tabela 3 – Valores da análise dos coeficientes de correlação entre a abundância de *N. willkommii* e as áreas de seccionador ocupadas pelas diferentes categorias de uso do solo

Abundância	Caminho rural	Loendral/Tamargal	Canavial	Galeria ripícola mista	Sequeiros	Matos	
Abundância	1.000	-	-	-	-	-	
Caminho rural	-0.098	1.000	-	-	-	-	
<b>Loendral/tamargal</b>	<b>0.702</b>	0.063	1.000	-	-	-	
Canavial	-0.061	0.057	-0.246	1.000	-	-	
Galeria ripícola mista	-0.346	0.122	-0.458	-0.241	1.000	-	
Sequeiros	-0.579	0.195	-0.415	-0.265	0.354	1.000	
<b>Matos</b>	<b>0.609</b>	-0.350	0.350	0.091	-0.308	-0.762	1.000

# Resultados - análise de correlação e de regressão linear

Figura 16 – Dendrograma da análise dos coeficientes de correlação de Bravais-Pearson entre a abundância de *Narcissus willkommii* e variáveis obtidas através de SIG

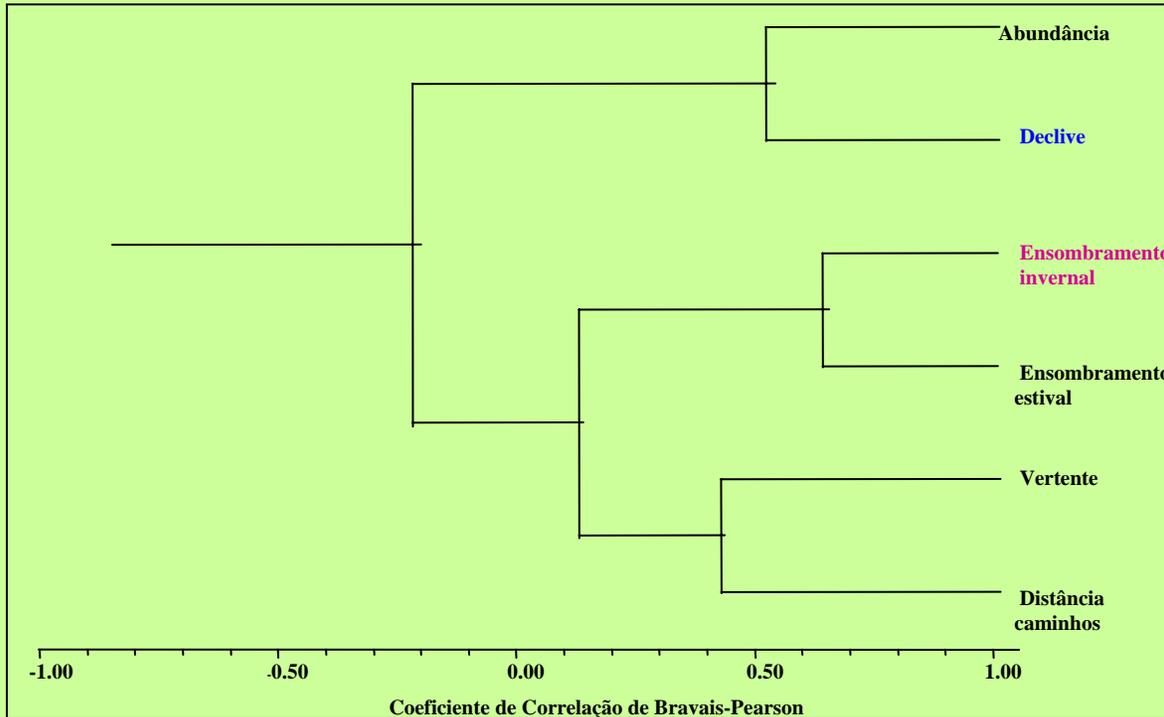


Figura 17- Abundância de *N. willkommii* em função do valor do declive no seccionador ( $p=0.032$ )

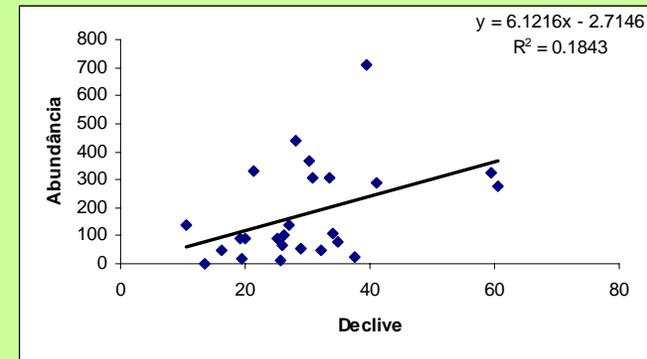


Figura 18- Abundância de *N. willkommii* em função do valor de radiação solar no seccionador, num dia de Inverno ( $p=0.729$ )

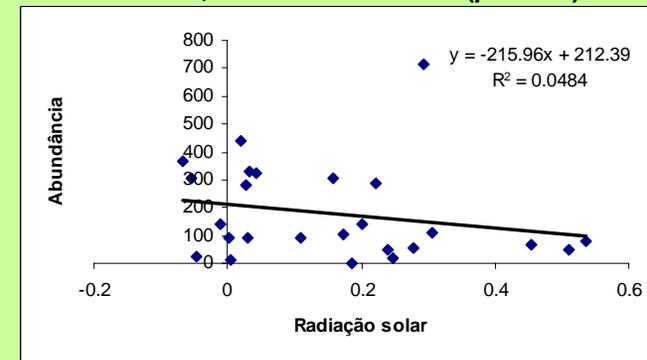


Tabela 4 – Valores da análise dos coeficientes de correlação de Bravais-Pearson entre a abundância de *Narcissus willkommii* e as variáveis obtidas em SIG

	Abundância	Ensomb. Estival	Ensomb. Invernal	Vertente	Declive	Distância caminho
Abundância	1.00	-	-	-	-	-
Ensomb. Estival	-0.071	1.00	-	-	-	-
Ensomb. Invernal	<b>-0.237</b>	0.642	1.00	-	-	-
Vertente	-0.218	0.207	0.167	1.00	-	-
Declive	<b>0.524</b>	-0.153	-0.228	-0.480	1.00	-
Distância caminho	-0.065	0.093	0.053	0.430	-0.299	1.00

# Análise de Autocorrelação Espacial

Figura 19 – Correlograma da aplicação do índice I de Moran, com intervalo de distância de 4,93m (10 intervalos)

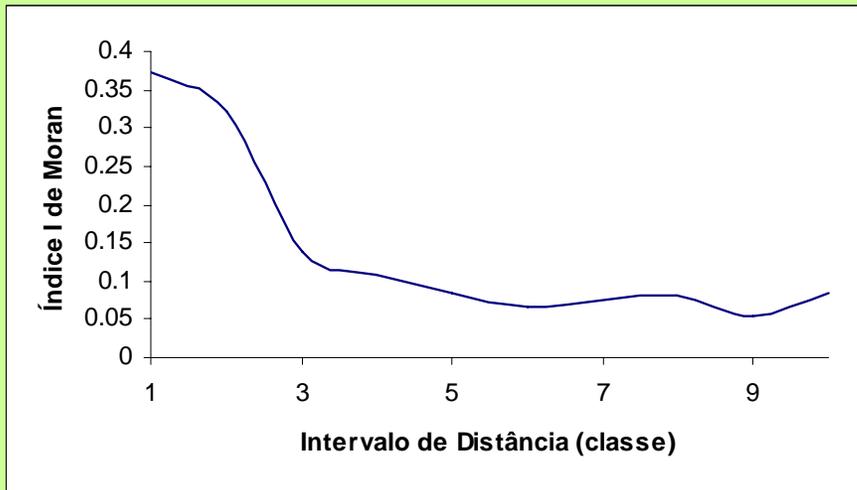


Tabela 5 – Resultados da aplicação do índice I de Moran, à distribuição dos núcleos de *Narcissus willkommii*

Classe	Intervalo de distâncias (m)	Índice I de Moran	Valor de p (Monte Carlo)
1	0 a 4.93	0.373	0.001
2	4.93 a 9.87	0.322	0.001
3	9.87 a 14.8	0.139	0.001
4	14.8 a 19.74	0.107	0.001
5	19.74 a 24.67	0.085	0.001
....	....	....	....
21	98.69 a 103.63	0.081	0.001
203	996.79 a 1001.72	0.007	0.287
650	3202.54 a 3207.48	0.002	0.272

- Existência de autocorrelação espacial entre pontos distantes entre si até 9.87 m.
- Aleatoriedade averiguada através de permutações de Monte Carlo - 1000 permutações efectuadas por cada classe de intervalo.
- Valor de  $p = 0.001$ , os dados obtidos são significativos.

# Estudos de biologia reprodutiva

## Metodologia

- Recolha de sementes entre Abril e Junho de 2005.
- 6 lotes de 20 sementes, armazenadas em local escuro e seco, durante cerca de 3-4 meses.
- Sujeitas a diferentes períodos de imersão e oxigenadas com bomba de aquário.
- Sementeira em terra retirada do local, homogeneizada e humedecida por capilaridade, duas vezes por semana, fora dos períodos de precipitação.

## Resultados

Tabela 6 – Períodos de imersão e taxa de sucesso dos diferentes lotes de sementes de *Narcissus willkommii*

Nº do lote	Período de imersão	Taxa de sucesso (%)
Lote 1	Não sujeitas a imersão	60
Lote 2	1 dia	60
Lote 3	2 dias	75
Lote 4	4 dias	55
Lote 5	8 dias	70
Lote 6	16 dias	80

- Taxa média de sucesso de 67%.

# Discussão dos resultados

## Análise de similaridade, correlação de Bravais-Pearson e regressão linear

- **Estimativa das condições de habitat colonizável pela espécie (importante na selecção de locais para instalação de novos núcleos):**

- margens em talude, com depósitos de sedimento areno/argiloso.
- cobertura de loendral/tamargal, enriquecida com tufo espaçados de *Scirpus holoschoenus*.
- ocorrência em zonas com menor impacto humano, vales encaixados, coincidentemente com extensos matos na área envolvente.



Figura 20 – Bolbos de *N. willkommii* instalados em talude com depósito de sedimento areno/argiloso.

- **Variáveis associadas à intervenção humana na margens poderão funcionar como indicadores de condições adversas à espécie:**

Área ocupada por:

- Regadios
- Sequeiros
- Galeria ripícola humanizada
- Canavial



Figura 21 – Cobertura de loendral (ponto 24).

# Discussão dos resultados

## Autocorrelação espacial

- Pode indicar a importância da propagação clonal na colonização de novas áreas (Herben et al., 1995) – Os dados obtidos no terreno (nº agregados por núcleo) sugerem a importância da propagação por semente
- Pode indicar que a distribuição actual da espécie é aleatória e resultante de factores extremos (picos de cheia ?) – aumento do risco de extinção da espécie (Barret & Kohn 1991 *in* Pinto *et al.* 2000)

## Ensaio de germinação

- Ampla viabilidade germinativa.
- O efeito de imersão não afecta a germinação.
- Resistência das sementes a períodos de imersão prolongados.
- A água corrente poderá funcionar como um método de dispersão das sementes, possibilitando a colonização de novos locais.



Figura 22 - Aspecto da frutificação de *N. willkommii* instalado em talude.

# Proposta de plano de conservação

## Gestão e conservação dos núcleos existentes (*in situ*)

- Gestão de habitat:
  - controlo do canavial
  - limpeza de detritos
- Minimização da perturbação nas margens
- Reforço do estatuto de protecção
- Sensibilização e divulgação para a conservação da espécie e habitat
- Gestão de açudes



Figura 23 – Açude do Cotovio

## Conservação *ex situ*

- Criação de novos núcleos, que implica:
  - Existência de *stock* de indivíduos disponíveis
  - Seleção de locais favoráveis

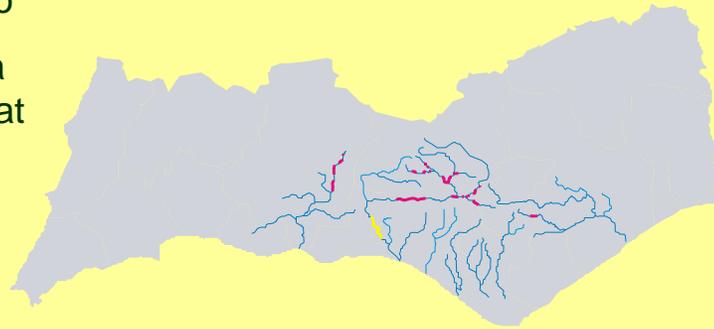


Figura 24 – Possíveis locais para a re-introdução da espécie.

## Prossecução de estudos

- Permite aumentar a eficácia estratégia de conservação
- Deverão incidir sobre aspectos da biologia reprodutiva, dinâmica populacional e microhabitat



Figura 25 – Trabalho de campo

# Conclusões

- Redução da área de distribuição da espécie durante o século passado
- A abundância da espécie pode estar relacionada com:
  - tipo de margem (talude)
  - granulometria do sedimento do depósito (areno/argilosa)
  - tipo de habitat (tendência para grandes abundâncias na presença de loendral/tamargal)
- A perturbação nas margens constitui um factor condicionante à sobrevivência da espécie
- Existência de autocorrelação espacial entre os núcleos até uma distância média de 9,87m:
  - influência de factores estocásticos na distribuição dos núcleos
  - aumento do risco de extinção
- Resistência das sementes a períodos de imersão prolongados, sugerindo o meio aquático como possível agente de dispersão.
- O plano de conservação proposto passa por 3 eixos principais:
  - Conservação dos núcleos existentes
  - Criação de novos núcleos populacionais
  - Prossecução de estudos sobre a espécie

# Agradecimentos

- Aos orientadores Manuel João Pinto e Luís Fonseca.
- A todos os amigos envolvidos na elaboração da tese.
- Aos Doutores Juan Arroyo, Jorge Paiva e ao Sr. Francisco Guerreiro.
- Ao Sr. Manuel Lopes, Doutora Fátima Sales e Sr<sup>a</sup> Manuela Santos.
- À minha família.
- Aos colegas e ao pessoal do MGC.
- Ao Tenente-Coronel J.M. Rosa Pinto.
- À Bruna..

Obrigado !

