

## EFEITO DA DENSIDADE DE SEMEITEIRA NOS COMPONENTES DE RENDIMENTO DO TREMOÇO BRANCO (*LUPINUS ALBUS L.*)

Artur Amaral<sup>1</sup> & Ivo Franco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico de Santarém, Escola Superior Agrária

### RESUMO

O tremoço branco (*Lupinus albus L.*) é utilizado na alimentação animal e humana. Com este trabalho pretendeu-se avaliar o efeito de duas densidades de sementeira (D1 - 20 e D2 - 40 sementes /m<sup>2</sup>) na produtividade e nos componentes do rendimento de um ecótipo de tremoço branco. O campo experimental foi instalado na Quinta do Galinheiro (ESAS) Santarém, de acordo com um delineamento experimental em parcelas totalmente aleatórias, com 4 repetições. Foram efetuadas observações bissemanais do desenvolvimento e crescimento através da amostragem aleatória de 8 plantas em cada um dos tratamentos (número de folhas, ramificações e vagens por planta; número médio de grãos por vagem e por planta; peso seco de cada componente e o total da planta; peso de 1000 grãos e teor de proteína do grão).

Observaram-se perdas importantes de plantas entre a sementeira e a emergência. O maior crescimento e produtividade individual das plantas em D1, relativamente a D2, justificaram os valores muito aproximados verificados entre os dois tratamentos quando são consideradas as variáveis por unidade de área. Os teores de proteína e calibre do grão foram também idênticos nos dois tratamentos. Confirmou-se a elevada capacidade da planta em se adaptar a diferentes densidades.

**Palavras-chave:** *Lupinus albus L.*, densidades de sementeira, produtividade, desenvolvimento, crescimento.

## ABSTRACT

The white lupine (*Lupinus albus* L.) is used in feed and food. This work aims to evaluate the effect of two sowing densities (D1-20 and D2-40 seeds/m<sup>2</sup>) in yield and productivity components of an ecotype of white lupine. The experimental field was installed in Quinta do Galinheiro (ESAS) Santarém, according to an experimental design in completely random plots with four repetitions. Biweekly observations of growth and development were done by random sampling of 8 plants for each treatment (number of leaves, branches and pods per plant, the average number of seeds per pod and per plant, the dry weight of each component and the total plant, weight of 1000 grains and grain protein content).

Losses of plants were observed between planting and emergence. The increased growth and productivity of individual plants in the lower density relative to the larger justified very approximate values found between the two treatments are considered as variables per unit area. The protein content and grain size were also identical in both treatments. It is confirmed high plant capacity to adapt to different densities.

**Keywords:** *Lupinus albus* L., sowing density, yield, development, growth.

## INTRODUÇÃO

A cultura dos tremoceiros é muito antiga (Planchuelo-Ravelo, 1982). Existem várias espécies pertencentes ao género *Lupinus*, entre as quais se destacam: o *Lupinus luteus*, o *Lupinus albus*, o *Lupinus angustifolius*, o *Lupinus mutabilis*, o *Lupinus consentinii*. Com excepção do *Lupinus mutabilis*, todas as restantes espécies pertencem ao grupo de espécies Europeias.

O tremoço branco adapta-se a solos litólicos insaturados, podzóis, solos argiluvados pardos e vermelhos. É das espécies do género *Lupinus* sp. a que apresenta maior tolerância ao frio e ao calcário. Os seus grãos não são duros, tendo assim reduzida dormência. A sua vagem, comparativamente às restantes espécies cultivadas, é a mais indeiscente. De todas, é a que tem maior capacidade produtiva (Barradas & Pinto, P. A., 1992; Barradas & Pinto, P. A., 1993). Apresenta, igualmente, níveis de proteína bruta elevados, da ordem dos 38,0% (Mohamed & Rays-Duarte, 1995); porém, é uma

espécie mais tardia e mais exigente em fertilidade do solo, sensível ao excesso de água e sensível a doenças como: a fusariose (Christiansen et al., 1999), *Pleiochaeta setosa*, *Uromyces lupinicolus* e a *Colletotrichum gloeosporioides* vulgarmente chamada antracnose, sendo esta última transmitida por semente, a mais importante devido ao facto de levar à quebra da haste principal (Huyghe. C, 1997).

Segundo Barbosa et al. (2011) o aumento da densidade de plantas por unidade de superfície reduz o número de dias para o aparecimento da primeira floração no tremoceiro branco, aumenta a duração do caule principal, reduz o número de dias para o aparecimento da segunda inflorescência e o número de grãos por vagem, mas aumenta a duração da segunda inflorescência, reduz o número de inflorescências, o comprimento das vagens, o número total de grãos e a produtividade.

Com este trabalho pretendeu-se avaliar o efeito de duas densidades de sementeira (20 e 40 sementes/m<sup>2</sup>) na produtividade e nos componentes do rendimento de um ecótipo de tremoço conhecido por “Tremoço branco de Rio Maior”.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O campo de ensaio foi instalado na Escola Superior Agrária de Santarém do Instituto Politécnico de Santarém, ESAS/IPS, na Quinta do Galinheiro em Santarém – Portugal. A parcela de ensaio localiza-se ao 39°15'N de latitude, 8°42'W de longitude e aos 61 m de altitude.

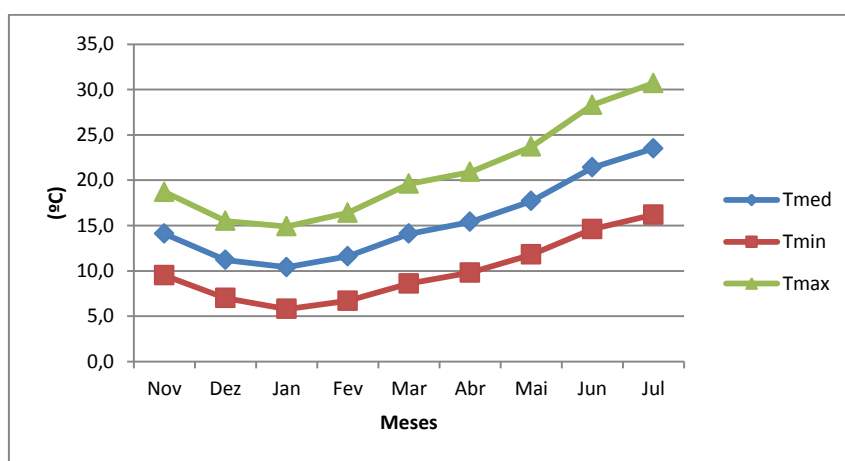
O solo do campo experimental caracteriza-se como um solo litólico não húmico (Par) de acordo com a classificação de Cardoso (1965) e como um câmbissolo eutrício, na classificação FAO/Unesco (1974).

No dia 6 de novembro de 2014 foi realizada uma colheita aleatória de amostra do solo para a análise sumária das suas principais características físicas e químicas. O solo apresenta uma textura grosseira, um pH de 7,4, um teor de 1,3% de matéria orgânica; 587 mg/kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 169 mg/kg K<sub>2</sub>O assimiláveis.

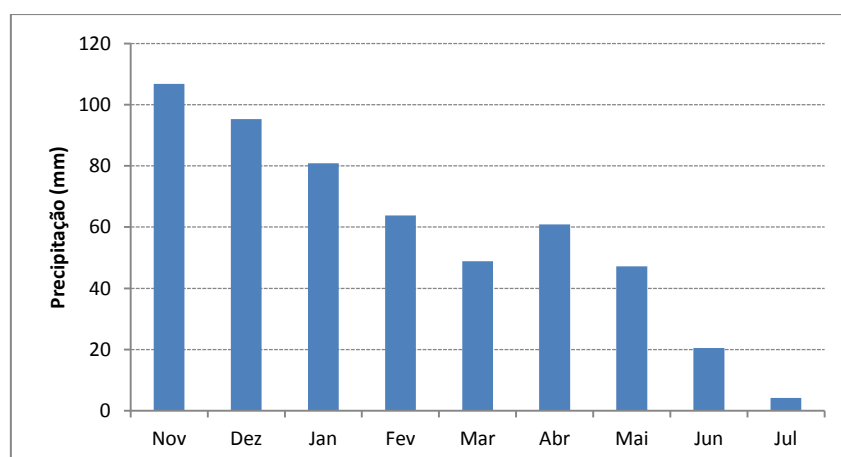
O clima da região de Santarém é temperado quanto à temperatura média anual; moderado quanto à amplitude média da variação anual; húmido, quanto à humidade relativa do ar e moderadamente chuvoso, em relação à precipitação. Segundo

Thorthwaite, o clima é do tipo C<sub>2</sub>, ou seja, sub-húmido, com eficiência térmica nula ou pequena, com excesso de água no inverno (Gonçalves, 1981).

Na Figura 1 apresenta-se a evolução das médias da temperatura média, mínima e máxima para o período de 1981 a 2010 e na Figura 2 o valor da precipitação mensal acumulado para igual período. Pela sua observação podemos concluir que os valores da temperatura mais baixa (mínima) ocorrem nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, alcançando-se no mês de janeiro o valor médio de 5°C da temperatura mínima. A partir do mês de maio, os valores médios da temperatura máxima alcançam os 25°C ultrapassando este valor nos meses seguintes. Também nos meses de março e maio registam-se valores médios de precipitação inferiores a 50mm, o que nesta fase de pleno desenvolvimento influenciará o normal desenvolvimento das plantas.



**Figura 1 – Evolução da média das temperaturas médias (Tmed) mínimas (Tmin) e máximas (Tmax) para o período de 1981 a 2010, para os meses correspondentes ao ciclo cultural do tremço branco.**



**Figura 2 – Evolução da média da precipitação mensal acumulada para o período de 1981 a 2010, para os meses relativos ao ciclo cultural do tremço branco.**

### **Delineamento experimental e observações**

O ensaio foi instalado num esquema de parcelas inteiramente ao acaso, com 4 repetições de cada um dos dois tratamentos (D1–20 sementes/m<sup>2</sup>; D2–40 sementes/m<sup>2</sup>). A parcela experimental apresentou 8 linhas de plantas, com uma entrelinha de 0,5m, totalizando 4m de largura. O comprimento das parcelas foi de 5m, pelo que cada parcela experimental apresenta 20m<sup>2</sup>.

Com o objetivo de avaliar a percentagem das perdas à emergência, efetuou-se uma contagem do número de plantas emergidas no dia 29 de dezembro, 53 dias após a sementeira (DAS). Em 8 plantas, escolhidas aleatoriamente em cada tratamento, efectuaram-se as seguintes observações e registos: matéria seca de cada um dos componentes da planta; fases de desenvolvimento; número de folhas por planta e área foliar; número de ramificações; data do aparecimento da primeira inflorescência e vagem; número de vagens por planta; número médio de grãos por vagem e por planta; peso de 1000 sementes; teor de proteína do grão e a produtividade (kg/ha) de grão.

Para a preparação do solo foi efetuada uma lavoura e na preparação da “cama de sementeira” a passagem com um vibrocultor, no dia 4 de Novembro.

No dia 6 de Novembro de 2014 procedeu-se à sementeira manual dos tremoços, marcando-se previamente, com uma fita métrica, as diferentes parcelas no terreno e as respetivas linhas de sementeira. Abriram-se os regos com uma profundidade entre 3 a 4cm, colocando as sementes à distância 0,1m e 0,05m, no tratamento D1 e D2, respetivamente. Posteriormente, a semente foi tapada efetuando-se uma ligeira pressão para que o solo ficasse bem aconchegado à semente. Relativamente à fertilização e de acordo com o resultado das análises realizadas, não foi aplicado qualquer tipo de fertilizante. O controlo das infestantes foi efetuado com um herbicida pré-emergência, no dia 14 de novembro, através da aplicação de um produto comercial, na dose de 4L/ha, contendo “pendimetalina”, como substância ativa, na concentração de 330g/L. Foram ainda realizadas 2 regas após o vingamento das vagens do caule principal.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da sementeira à colheita registou-se uma importante percentagem de perdas de sementes e plantas (Figura 3) principalmente no tratamento D2. Este acontecimento pode ter sido devido a condições de elevada pluviosidade na fase de emergência (ver gráfico da Figura 2) ou pela não utilização de semente certificada, podendo esta encontrar-se infetada com fungos, ou outros microrganismos. Mesmo assim, observou-se uma diferença de 7 plantas na população emergida e de cerca de 5 plantas no final do ciclo.

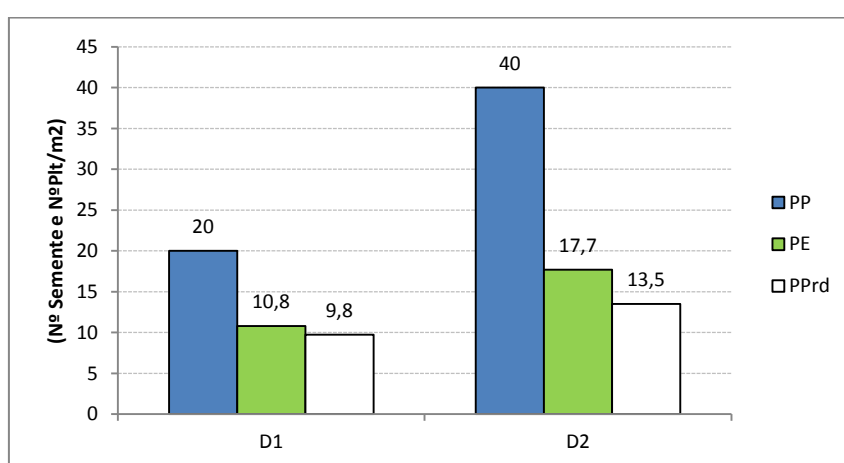


Figura 3 – População potencial (PP), população emergida (PE) e população produtiva (PPrd) nas densidades D1 e D2 de *L. albus*.

No tratamento D1 observou-se, em média, um maior número de ramificações por planta (Figura 4). Segundo Ney, et al. (1993) o número de ramificações por planta é afetado pelo aumento das densidades de sementeira, sendo esse fator preponderante na sua variação. Assim, os resultados obtidos confirmam o alcançado por outros autores (Ney et al., 1993; Barbosa et al., 2011 ).

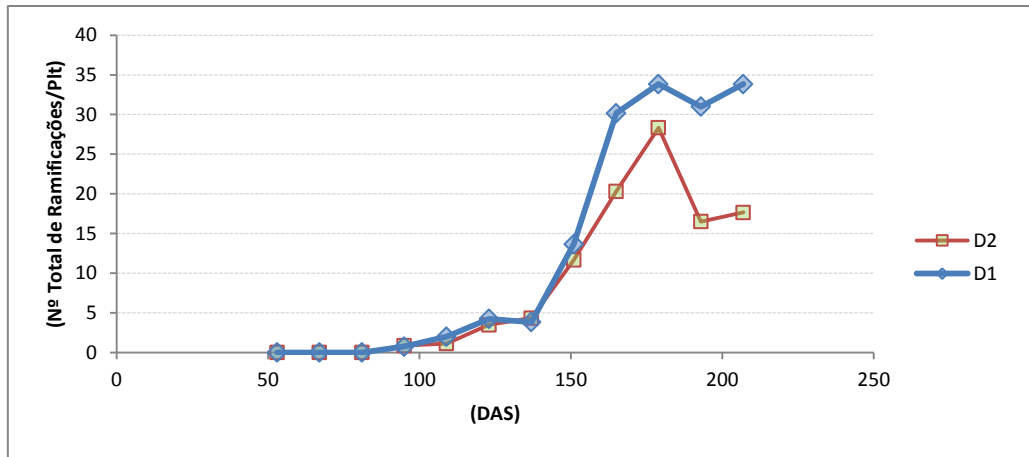


Figura 4 – Efeito das densidades D1 e D2 no número total de ramificações por planta (Nº total Ram./Plt.) de *L. albus*.

A partir dos 150 DAS observou-se um maior crescimento das plantas no tratamento D1, em relação a D2 (Figura 5). A menor competição entre plantas na linha levou a que as plantas do D1, individualmente, apresentassem maior crescimento do que o verificado em D2.

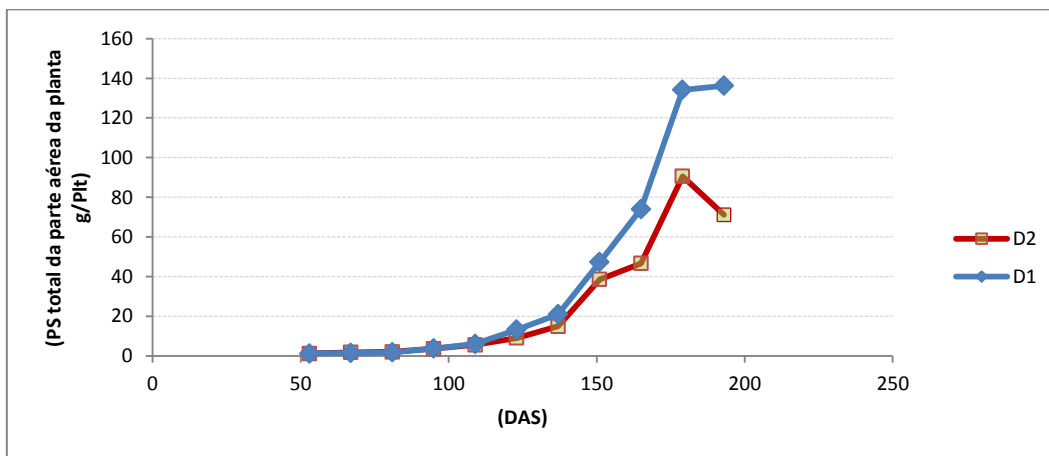


Figura 5 – Efeito das densidades D1 e D2 no peso seco total da parte aérea da planta (g/Plt.) de *L. albus*.

Contudo, quando se analisa o crescimento por unidade de área, praticamente, não se verificam diferenças entre os tratamentos D1 e D2. Esta observação confirma a enorme “plasticidade” que esta espécie apresenta em relação ao seu crescimento quando a densidade é modificada (Figura 6).

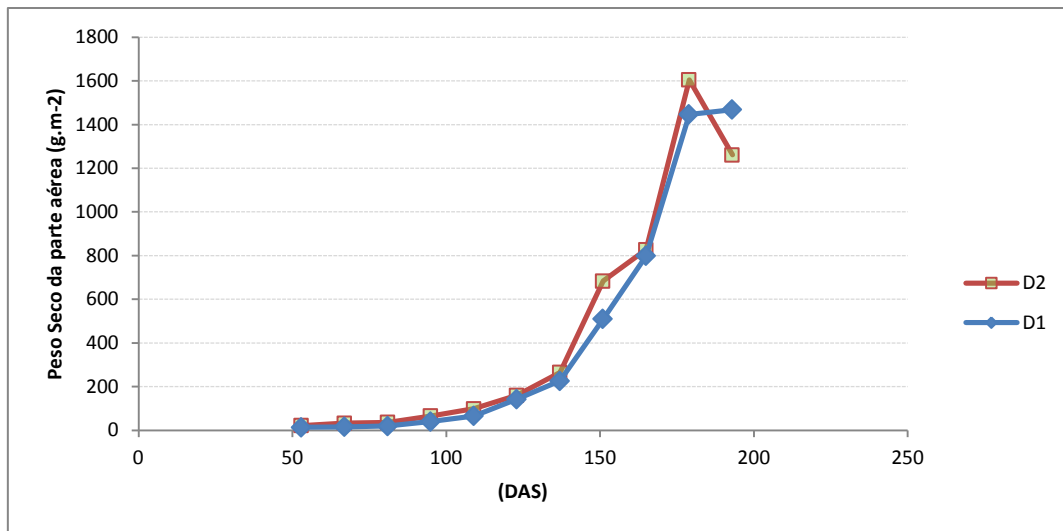


Figura 6 –Efeito das densidades D1 e D2 no peso seco da parte aérea (g/m<sup>2</sup>)em *L. albus*.

No tratamento D1 observou-se uma maior produção de sementes por planta (Figura 7). Este resultado está de acordo com o obtido por Barbosa et al. (2011) que concluiu que o rendimento por planta é superior na densidade menor.

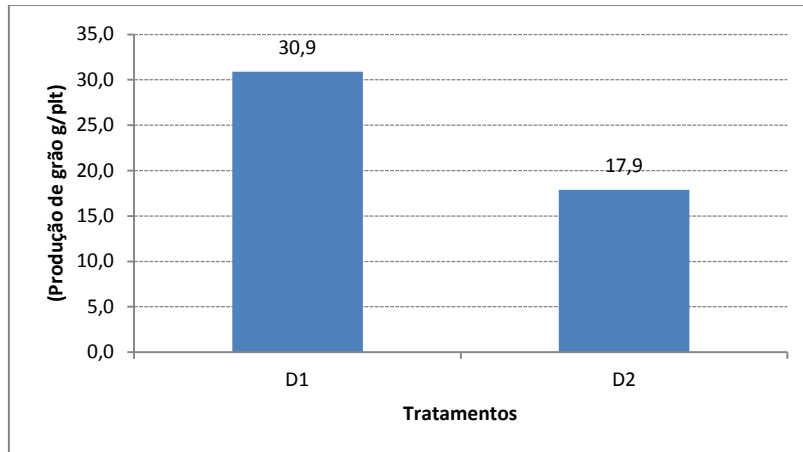
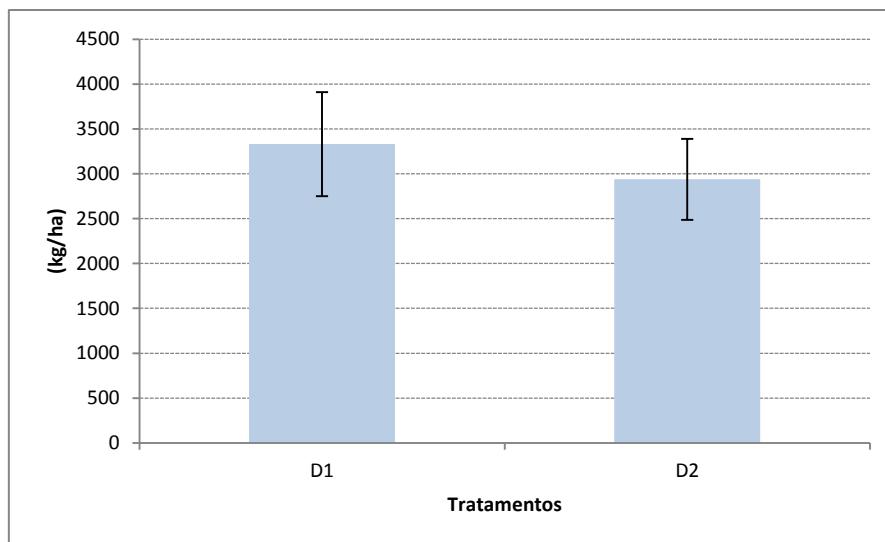


Figura 7-Efeito das densidades D1 e D2 no rendimento em grão por planta (g/planta).

No entanto, não se registaram diferenças na produção de sementes por ha (Figura 8). Barbosa, et al. (2011) avaliaram a resposta de plantas de *Lupinus albus* a diferentes densidades (10, 20, 30, 40 e 50 plantas por m<sup>2</sup>). Estes autores não observaram diferenças significativas da produção de grão por unidade de área, embora na densidade de 50 plantas por m<sup>2</sup> as plantas tenham diminuído a produção de sementes.





**Figura 8 – Efeito das densidades de sementeira D1 e D2 na produção de grão por ha (kg/ha).**

O calibre é um dos parâmetros importante na comercialização de tremoço para consumo humano (“snack”). De acordo com o padrão estabelecido (calibre pequeno <13 mm, médio 13-15mm e grande>15mm) o diâmetro médio do grão obtido no campo experimental, situou-se no escalão de calibre médio (Quadro 1).

O teor de proteína bruta do grão, na matéria seca, situou-se entre os 32,2 e 32,6%, não apresentando diferença entre os tratamentos avaliados. Este valor médio observado foi inferior ao referenciado por Mohamed & Rays-Duarte (1995).

**Quadro1 –Efeito das densidades D1 e D2 no número de grãos/ vagem, calibre médio do grão (mm) por vagem do caule principal (Cp) da ramificação primária (Vg. 1ªR) das ramificações secundárias (2ªR), peso de mil grãos (PMG), percentagem de proteína bruta na MS e teor de humidade do grão (%).**

Tratamentos	Nº Grãos/Vagem			Calibre médio dos grãos (mm)			PMG (g)	PB grão (%)	Teor Hum. (%)	
	Vg. Cp.	Vg. 1ªR.	Vg. 2ªR.	Vg. Cp.	Vg. 1ªR.	Vg. 2ªR.				
D1	4,5	4,0	2,5	14,8	14,9	12,4	14,3	646	32,2	11,4
D2	4,3	4,3	0,8	14,8	14,4	13,8	14,5	672	32,6	11,0

## CONCLUSÃO

Os dados obtidos, resultantes apenas dum ano de trabalho experimental, são insuficientes; no entanto, podemos concluir:

- A percentagem de perdas ocorridas entre a sementeira e a emergência foi elevada, especialmente no tratamento D2 o que poderá dever-se às condições climáticas verificadas e ao estado sanitário da semente (não certificada);
- As plantas de tremoceiro no tratamento D1, com menor densidade, apresentaram maior crescimento do que as de D2, manifestando deste modo uma elevada capacidade de se adaptarem a densidades inferiores;
- Esta cultura, com uma tecnologia cultural adequada, poderá dar origem a rendimentos superiores a 3 000 kg/ha de grão, sem qualquer aplicação de fertilizantes, quando o teor de  $P_2O_5$  e  $K_2O$  do solo é, à partida, elevado, como era o caso;
- O grão apresentou calibre adequado para a sua comercialização para consumo humano (“Snack”), com um teor de proteína da ordem dos 32 – 33%;

Sendo a produção idêntica nestes dois casos em estudo, a solução de menor densidade pode ser vantajosa quando o objetivo é fazer multiplicação de sementes, pois o rendimento por planta é superior.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa, A.S.; Martins, J.N.; Teixeira, G.; Medeiros, M.B.; Rufino, C.A.; Barbosa, A.J.S.; (2011). Caracterização morfológica de acessos de *Lupinus albus* L. sob diferentes densidades de planta. *Revista de Biologia e Farmácia*, vol. VI- Nº 1. 2011, p: 48-53.

Barradas, G.; Pinto, P. A. (1992). Notas sobre a fitotecnia dos tremoceiros. *Lavoura moderna*, Departamento de produção agrícola e animal. p: 13- 16.

Barradas, G.; Pinto, P. A. (1993). Análise comparativa do sistema radical de *Lupinus albus* e *Lupinus luteus*. *Revista de Ciências Agrárias* - vol. XVI-Nº 4. p: 5-19.

Bemassi e Abrahão (1991). Épocas de sementeira e espaçamento sobre a produção de fitomassa de termoço. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 26 (9). p: 1517-1522.

Huyghe. C. (1997). Station d'Ameliorationdes Plantes Fourrageires, I.N.R.A., 86600 Lusignan, France.

Miranda, M<sup>a</sup>.J.; Rebelo D.C.; Cruz, M. A. (1986). Valores de produção de grão de algumas estirpes de tremço doce (*Lupinus albus*). *Pastagens e Forragens*, 4 , p: 111-122.

Mohamed & Rays-Duarte (1995). Composition of *Lupinus albus*. *American Association of Cereal Chemists*, Vol. 72, No. 6.

Ney, B.; Milafor, G. & Day, J. L. (1993). Determinants of yield in white lupin (*Lupinus albus*). *Grain Legumes*, p: 20-21.

Planchuelo, A.M. (1982). Revisión bibliográfica del género lupinus. *Lupine, Inter. Lup. Ass.* 4. p:37-39.

[sa] (1974). Classificação FAO/Unesco. *Classificação de solos*. Acedido em fev. 16, 2015 Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/019/as360e/as360e.pdf>.

[sa] (2015). Instituto Português do Mar e da Atmosfera Normais Climatológicas – 1981-2010 – Santarém. Acedido em jan. 10, 2015 disponível em <https://www.ipma.pt/pt/>- consultado no dia 10 de janeiro.