

## **Ecofisiologia da Germinação de *Lavandula luisieri* (Roseira) Rivaz-Martínez**

Fernanda Delgado\*, Odete Gonçalves\*, Sofia Martins\*, Isabel Castanheira\*, Conceição Amaro-Silva\*, Raquel Caldeira\*, Rosário Oliveira\*, Deolinda Alberto\*, Paulo Jacinto\*, Edite Sousa\*\*, Lisete Caixinhas \*\*.

\* Escola Superior Agrária, Castelo Branco (fdelgado@esa.ipcb.pt)

\*\* Instituto Superior de Agronomia, Lisboa

### **Resumo**

A capacidade germinativa de *Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivas-Martínez, espécie endémica da Península Ibérica, pertencente à família Lamiaceae, cujos diásporos foram colhidas em quatro locais da Beira Interior-Portugal (Casal da Fraga, Mata, Penamacor e Vila Velha de Ródão), foi avaliada durante dois anos.

Sementes conservadas durante diferentes tempos após colheita, foram ensaiadas em condições controladas de temperatura e luz. As modalidades seleccionadas foram: para um tempo de conservação de 40 dias a temperatura contínua de 25°C e fotoperíodo de 16h e para a alternância de 8°/18°C o fotoperíodo de 8h que coincidiu com a temperatura mais elevada; para um tempo de conservação de 75 dias, a temperatura contínua de 25°C e os fotoperíodos de 8h e 16h; para um tempo de conservação de 110 dias a alternância de 8°/18°C e fotoperíodo de 8h; para um tempo de conservação de 288 dias, a alternância de 8°/18°C e fotoperíodo de 8h e a temperatura contínua de 25°C e um fotoperíodo de 16h.

Os resultados confirmam que as condições de Outono (temperaturas alternas de 8°/18°C) foram as mais adequadas para a germinação desta espécie durante os diferentes tempos de conservação.

**Palavras-chave:** Capacidade germinativa; *L. luisieri*; tempo de conservação; temperatura; luz.

### **Abstract**

**Title:** Eco physiology of *Lavandula luisieri* (Roseira) Rivas-Martínez germination

The evaluation of the germinative ability of *Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivas-Martínez, endemic species of the Iberian Peninsula, belonging to Lamiaceae family, was carried out in seeds obtained from four places of Beira Interior-Portugal (Casal da Fraga, Mata, Penamacor and Vila Velha de Ródão), during two years.

Germination trials were carried out in controlled conditions of temperature and light, with different storage time. The trials conditions were: to 40 days of storage, the continuous temperature of 25°C and photoperiod of 8h and the alternate temperature of 18°/8°C and a photoperiod of 8h during the higher temperature; 75 days of storage, a continuous temperature of 25°C and two photoperiods (8h and 16h); for the storage of 288 days, the alternate temperature of 8°/18°C 15°C and the photoperiod of 8h and the continuous 25°C to 16h light.

The results show that the autumn temperatures (alternated temperatures of 8°/18°C) were the most suitable for the germination of this species during different storage time.

**Keywords:** Germinative ability; *L. luisieri*; storage time; temperature; light.

## Introdução

A espécie *Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivaz-Martinez vulgarmente conhecida por rosmaninho é uma espécie endémica da Península Ibérica. A capacidade germinativa em diferentes tempos de conservação dos diásporos foi avaliada de modo a compreender alguns dos factores que controlam a sua propagação seminal na natureza.

Segundo Upson&Andrews (2004) a propagação vegetativa é difícil, sendo mais eficaz quando se utilizam estacas herbáceas na Primavera, tendo que se utilizar sempre para a indução radicular tratamento com reguladores de crescimento. Assim, este método mostra-se pouco expedito se pretendermos produzir continuamente esta planta, pelo que, o estudo dos factores que influenciam a germinação *in situ* se mostra como extremamente pertinente.

A diferença de comportamento germinativo exibida pelos frutos (diásporos) de diversas espécies da família *Lamiaceae* de origem mediterrânea e colhidos em diferentes locais, foi referida por Pérez-Garcia *et al.*(2003) pelo que, o estudo da germinação do rosmaninho da Beira Interior foi efectuado para 4 zonas ecologicamente distintas da região.

Os diásporos de *L.luisieri* não se dispersam de uma só vez, ficando nas espigas, sendo dispersas durante um período longo de tempo, que pode ir até vários meses após a maturação dos diásporos. A sua disseminação é feita, muitas vezes, pelas ovelhas que se alimentam das inflorescências em período de escassez de vegetação e as defecam a alguma distância, verificando-se por isso poucas germinações junto da planta-mãe.

Os estudos desenvolvidos pretendem através da análise germinativa de sementes recolhidas durante o período de maturação avaliar se o armazenamento e a perda de humidade influenciam as percentagens de germinação ao longo do tempo.

Conhecer as condições ambientais necessárias para as sementes germinarem é um dos aspectos de inegável utilidade prática, sendo que, esta informação é em regra vasta em espécies agronómicas, hortofrutícolas e florestais, não se podendo dizer o mesmo relativamente às plantas espontâneas e, muito menos se estas são endémicas.

Em 1998, Cabello *et al.*, realçaram a importância da estratificação para as sementes de *L.luisieri*. Tendo também verificado que os ensaios na obscuridade revelaram taxas de germinação muito baixas. Assim, concluíram que esta espécie se comportava como fotoblástica positiva, justificado ecologicamente pela adaptação desta espécie a ambientes heliófilos mediterrânicos.

Segundo Pérez-Garcia *et al.*(2003) factores como a água e a temperatura poderão levar a taxas de germinação de 50% ao fim de uma semana.

Neste trabalho tivemos como objectivo, para além da avaliação da acção conjunta da temperatura e luz sobre a germinação, a apreciação de mais dois parâmetros: a origem geográfica e o tempo de conservação.

## Material e métodos

Os diásporos utilizados nos ensaios provieram da Beira Interior, de inflorescências de plantas *in vivo* de exemplares adultos, dos locais de origens das zonas I, II, III e IV, respectivamente do **Vale do Tejo** (Vila Velha de Ródão), **Beira Interior Sul** (Mata), **Serra da Gardunha** (Casal da Fraga) e **Cova da Beira** ( Penamacor).

A colheita foi realizada no dia 9 de Junho de 2005, tendo-se colhido as extremidades dos ramos que continham as inflorescências (espigas de verticilastos).

As coordenadas de localização da parcela de colheita e a respectiva data de colheita para cada local, encontram-se resumidos no quadro 1.

Tendo em conta as modalidades (Quadro 2), pretende-se comparar como já foi referido as temperaturas (constantes e alternas), o fotoperíodo e o tempo de conservação.

O material recolhido foi colocado em sacos de papel, em local seco e arejado, devidamente identificados mencionando-se o local de origem correspondente e a respectiva data de colheita.

Os diásporos devidamente limpos foram armazenados em tubos de ensaio rolhados no escuro, à temperatura ambiente de laboratório, cerca de 25°C e com níveis abaixo dos 40% de humidade relativa.

Os ensaios de germinação foram efectuados em câmaras climatizadas com controlo automático de temperatura (precisão  $\pm 1^\circ\text{C}$ ) e luz. Para a condição IV, a luz foi a resultante das condições de uma sala de laboratório, medida com luxímetro com uma média de 1200 lux entre o amanhecer e o escurecer.

Os diásporos da espécie em estudo foram colocados em placas de petri de 10 cm de diâmetro, sobre discos de papel de filtro “Whatman” nº1, que se mantiveram humedecidos durante todo o ensaio com água destilada e esterilizada. Para tal colocou-se um fragmento de algodão na placa, sendo o mesmo humedecido sempre que necessário, utilizando um conta gotas, evitando ou tentando evitar os problemas causados com o excesso de humidade, conforme o descrito pela I.S.T.A (2002).

As temperaturas usadas foram as médias da máxima e da mínima dos diferentes locais de colheita ou as recomendadas pela I.S.T.A. (2002).

Para as condições estudadas, foram efectuadas quatro repetições com 100 diásporos por local de colheita.

Após a montagem dos ensaios, foram feitas observações e registos diários dos diásporos germinados durante 21 dias, de acordo com o Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero (1976), para a espécie *Lavandula angustifolia*.

Considerou-se que um diásporo intacto havia germinado quando a radícula eclodia dos invólucros seminais (Caixinhas, 1988).

Os diásporos germinados foram retirados com a ajuda de uma pinça, para evitar possíveis contaminações.

Os parâmetros analisados foram a taxa máxima de germinação, também designada por capacidade germinativa (Côme, 1982), determinando a velocidade de germinação. Adoptou-se expressar este parâmetro pelo tempo de latência e pelo tempo médio de germinação (TMG), sendo o primeiro o tempo necessário para que os primeiros diásporos de cada lote germinem e o segundo calculado de acordo com a fórmula proposta por Harrington (1962):  $T.M.G. = \Sigma n_i t_i / \Sigma n_i$  (  $n_i$  o número de diásporos germinados no tempo  $t_i$ ).

Aos resultados obtidos foi-lhe aplicada uma análise de variância bi-factorial usando a versão 12 do SPSSWIN.

## Resultados

Na prospecção de *L. luisieri* pudemos constatar que as plantas se encontravam em manchas em sub-coberto de *Cistus* sp., *Cytisus* sp., e *Arbutus unedo* L. em zonas de *Quercus rotundifolia* Lam. e *Olea europea* L.e, em bordaduras de plantações de *Pinus pinaster* Ainton. As populações de *L. luisieri* encontram-se associadas na maioria das situações a manchas de maiores dimensões de *Lavandula pedunculata* (Miller) Cav. subsp. *sampaiana* (Rozeira) Franco e *Lavandula pedunculata* (Miller) Cav

subsp. *lusitanica* (Chaytor) Franco, no paralelo 7° de longitude entre as latitudes 39° a 40° N e as altitudes de 100 a 558m.

Pelo Quadro 3 podemos analisar as taxas de germinação, tempo médio de germinação e tempo de latência (tempo entre o início do ensaio e a observação das primeiras radículas), para os diferentes locais de colheita e diversas modalidades ensaiadas.

A capacidade germinativa de diásporos de *L. luisieri*, conservados durante 40,75,110 e 288 dias em laboratório, podem ser observadas, por local de estudo nos quadros 4,5,6 e 7.

Para as sementes colhidas em Vila Velha de Ródão (Quadro 4) não existem diferenças significativas entre o tempo de conservação e as condições ensaiadas.

No Quadro 5 (diásporos colhidos na Mata) apenas se verificaram diferenças significativas para o tempo de conservação de 288 dias na temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 16h, no Quadro 6 (diásporos do Casal da Fraga) apenas se verificarem diferenças significativas para o tempo de conservação de 288 dias nas condições ensaiadas e no Quadro 7 (referente a Penamacor) verificaram-se diferenças significativas para o tempo de conservação de 110 dias para a alternância de 8°/18°C e fotoperíodo de 8h e para 288 dias de conservação nas condições ensaiadas.

No que diz respeito à velocidade de germinação, foram as modalidades que simulam condições outonais (temperatura alternas de 8/18°C e fotoperíodo de dias curtos) que, para todos os acessos tiveram melhores resultados, tendo-se atingido valores médios de 6 a 9 dias nas Modalidades II, V e VI, comparativamente com os valores de 11 a 21 dias nas restantes modalidades (Quadro 3).

Ao pretendermos, em cada modalidade ensaiada, verificar qual dos locais apresentava melhores taxas de germinação efectuou-se uma comparação de interacção de médias de germinação com base no teste de Shefée para os tempos de armazenamento de 40, 75 e 288 dias (Quadros 8,9,10). Verificou-se apenas (Quadro 10) uma ligeira redução da taxa de germinação dos diásporos colhidos na Mata e Penamacor na temperatura contínua de 25°C e fotoperíodo de 16h.

## Discussão

O género *Lavandula* surge com elevada importância nesta região, pela diversidade de usos e pela sua dispersão em algumas comunidades vegetais, principalmente em zonas secas de solos esqueléticos. A ecofisiologia da germinação parece ser um importante elemento de estudo para que as espécies deste género sejam preservadas.

Dos estudos efectuados, pode concluir-se que, as plantas das quatro origens diferentes da Beira Interior podem ser propagadas por via sexuada pois os diásporos colhidos em 9 de Junho de 2005 não evidenciaram dormência após 40 dias de armazenamento, nem na conservação até aos 288 dias. Pelo contrário, Thompson (1978) refere que as espécies com períodos de maturação das sementes entre Maio e Julho, as mesmas se mantêm dormentes ou germinam muito lentamente e unicamente a baixas temperaturas (max.16°C), prevenindo-se assim, germinações em condições naturais, quando as sementes são disseminadas no Verão, mesmo em anos em que se registam precipitações e o solo se encontre saturado neste período..

Os diásporos comportam-se como indiferentes ao aumento do fotoperíodo diurno, uma vez que germinam tanto com 8 como com 16 horas de luz.

A capacidade germinativa mantém-se ao longo do tempo de conservação podendo afirmar-se, no entanto, que, para as modalidades VI e VII se verificou uma

redução ligeira após 288 dias de armazenamento. Períodos mais longos terão que ser testados com os mesmos lotes de sementes para poder inferir sobre a viabilidade dos diásporos desta espécie ou sobre a aquisição de dormências.

Ao contrário do que Cabello *et al.* (1998) referem, não foi necessária a estratificação para que se obtivessem percentagens de germinação para todas as origens dos diásporos superiores a 65% com um máximo de 96%, nos períodos pós – colheita ensaiados, até 9 meses e meio.

Em todas as modalidades ensaiadas, os diásporos revelaram capacidades germinativas acima dos 50%, no ano de colheita, o que nos indicia a sua elevada adaptabilidade para germinar a partir do momento, que tenham à sua disposição o factor luz e o factor água como elementos não condicionadores da germinação.

### **Agradecimentos**

Este trabalho decorreu no âmbito do Projecto Agro 800 “Rede Nacional para a conservação e utilização das plantas aromáticas e medicinais” (2004-2007). Os autores também agradecem todo o apoio dado pela Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

### **Referências Bibliográficas**

Baskin, C. C. & Baskin, J. M. (1988). Germination ecophysiology of herbaceous plant species in a local flora. *J. Ecol.* **69**: 1017-1059.

Cabello, M. L., Ruiz, T. & Devesa, J. A. (1998). Ensayos de germinación en endemismos ibéricos. *Acta Botánica Malacitana*. Vol XXIII. **23**: 59-69.

Caixinhas, M. L. (1988). *Aspectos Ecológicos da Germinação das sementes Infestantes*. Tese de Doutoramento em Biologia. Universidade de Lisboa.

Côme, D. (1982). *Germination. in Croissance et Développement*. Physiologie Végétale II. 129-225. (ciclostilado). Paris.

Franco, J. A. (1984). *Nova Flora De Portugal (Continente e Açores)*. **Vol II**. Clethraceae-Compositae. 172-185. Sociedade Astória, Lda. Lisboa.

Harrington, J. F. (1962). The effect os temperature on germination of several kinds of vegetables seeds. *Actas do XXI th Intern. Horticul. Cong.*. 2:435-441. Bruxelas

Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero. (1976) *Reglas internacionales para ensayos de semillas*. Ministério de Agricultura. Madrid.

I.S.T.A. (International Seeds Testing Association). (2002) *International Rules for Seed Testing. Seed Science and Technology*, **28** (suppl.).

Pérez-Garcia, F., Hornero, J.E&González- Benito, M. E. (2003). Interpopulation variation in seed germination of five Mediterranean Labiatae shrubby species. *Israel Journal of Plant Sciences*. Departamento de Biologia Vegetal. **Vol 51**. 117-124.

Thompson, P.A (1978) Temperature relations of germination. *Acta Horticulturae* **83**: 189-194.

Upson, T. & Andrews, S. (2004). *The Genus Lavandula*. Timber Press, Inc. 86-87. U.S.A

**Quadro 1** – Georreferenciação dos locais de colheita dos diásporos de *Lavandula luisieri* da Beira Interior ensaiados, com colheita a 9 de Junho de 2005.

Local	Georeferenciação		
	Latitude	Longitude	Altitude
Vila Velha de Ródão	39°40' 35,550'' N	7°38' 02,126'' W	128 m
Mata	39°53' 29,691'' N	7°19' 26,329'' W	258 m
Casal da Fraga	40°02' 51,484'' N	7°34' 50,008'' W	627 m
Penamacor	40°12' 06,741'' N	7°06' 22,,085 W	558 m

**Quadro 2** - Modalidades ensaiadas em função da temperatura, do fotoperíodo e do tempo de conservação.

Modalidade	Condições		Tempo de conservação (dias)
	Temperatura (°C)	Fotoperíodo (Horas)	
I	25°	8	40
II	8/18°	8	40
III	25°	8	75
IV	25°	16	75
V	8/18°	8	110
VI	8/18°	8	288
VII	25°	16	288

**Quadro 3** – Capacidade germinativa e velocidade de germinação de *Lavandula luisieri*.

Local	Modalidade	Taxa de Germinação (%)	TMG (dias)	Tempo de latência (dias)
VVR	I	94	16	5
	II	92	7	5
	III	85	12	3
	IV	91	13	4
	V	96	9	6
	VI	89	6	5
	VII	80	15	6
M	I	81	21	10
	II	93	7	5
	III	81	15	5
	IV	82	16	5
	V	91	9	5
	VI	92	6	5
	VII	65	22	9
CF	I	93	13	5
	II	91	7	5
	III	93	9	3
	IV	94	12	4
	V	86	9	6
	VI	75	6	5
	VII	78	13	6
P	I	88	19	6
	II	94	8	6
	III	88	12	3
	IV	95	14	4
	V	78	9	7
	VI	70	6	5
	VII	68	17	6

**Quadro 4** – Taxa de germinação (%) de *L.luisieri* de Vila Velha de Ródão.

Tempo de conservação (dias)	Condições de germinação		
	8/16°C; 8h	25°C; 8h	25°C; 16h
40	92,3 a	93,8 a	
75		85,3a	90,75a
110	96a		
288	89a		79,8a

Os valores de cada coluna afectados pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de significância de 0,05 %.

**Quadro 5** – Taxa de germinação (%) de *L.luisieri* da Mata.

Tempo de conservação (dias)	Condições de germinação		
	8/16°C; 8h	25°C; 8h	25°C; 16h
40	92,5a	81,3 a	
75		81,3a	82,3a
110	91,3a		
288	91,8a		65b

Os valores de cada coluna afectados pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de significância de 0,05 %.

**Quadro 6** – Taxa de germinação (%) de *L.luisieri* do Casal da Fraga. .

Tempo de conservação (dias)	Condições de germinação		
	8/16°C; 8h	25°C; 8h	25°C; 16h
40	90,5a	92,75a	
75		92,5a	94,3a
110	85,5ab		
288	74,5b		78b

Os valores de cada coluna afectados pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de significância de 0,05 %.

**Quadro 7** – Taxa de germinação (%) de *L.luisieri* de Penamacor.

Tempo de conservação (dias)	Condições de germinação		
	8/16°C; 8h	25°C; 8h	25°C; 16h
40	94,3a	88 a	
75		87,5a	94,5a
110	78b		
288	70,3b		67,8b

Os valores de cada coluna afectados pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de significância de 0,05 %.

**Quadro 8** – Taxa de germinação (%) com 40 dias de conservação

Locais	Condições de germinação	
	8/16°C; 8h	25°C; 8h
VVR	92,3a	93,8a
M	92,5a	81,3a
CF	81,3a	92,8a
P	94,3a	88a

Os valores de cada coluna afectados pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de significância de 0,05 %.

**Quadro 9** – Taxa de germinação com 75 dias de conservação

Locais	Condições de germinação	
	25°C; 8h	25°C; 16h
VVR	85,3 <sup>a</sup>	90,8a
M	81,3a	82,3a
CF	92,5a	94,3a
P	87,5a	94,5a

Os valores de cada coluna afectados pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de significância de 0,05 %.

**Quadro 10** – Taxa de germinação (%) com 288 dias de germinação

Locais	Condições de germinação	
	8/16°C; 8h	25°C; 16h
VVR	89a	78,8a
M	91,8a	65b
CF	74,5b	78ab
P	70,3b	67,8ab

Os valores de cada coluna afectados pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de significância de 0,05 %.