

RESISTENCIA A HELADAS EN PROCEDENCIAS DE *Acacia mearnsii* DE WILD PLANTADAS EN RIO GRANDE DO SUL, BRASIL¹

A.R. Higa²
A.L. Mora³
P. P. Stein⁴
A.A. Simon⁵
R.C.V. Higa⁶

ABSTRACT

Results of a provenance test of *Acacia mearnsii* De Wild. planted in a frost prone area in Southern Brazil is discussed in this paper. Minimum temperatures during 1995 winter reached -4°C , and caused severe damages on black wattle trees of all tested provenances and controls. Early evaluations, during the first three years, showed that: a) Lake George and Braidwood provenances were less damaged by frosts in Piratini, Rio Grande do Sul State, Brazil, than other *A. mearnsii* provenances; b) seeds from existing seed production areas in Brazil and seeds from Batemans Bay provenance (Australia), recommended for frost free areas by other authors, are not suitable for commercial plantation forests in frost prone areas; c) *A. parramatensis* (from Collector, Australia), used in this study as control, was less damaged by frosts than *A. mearnsii*.

RESUMEN

Este trabajo presenta y discute los resultados, observados hasta el tercer año de edad, de un ensayo de campo con el objetivo de seleccionar procedencias de la acacia negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) más resistentes a heladas. Las heladas ocurridas en el invierno de 1995, con temperatura mínima absoluta de -4°C causaron severos daños en los árboles de todas las procedencias. Con base en las informaciones hasta el tercer año se pudo concluir que: a) programas de mejoramiento teniendo por objetivo la resistencia a heladas, para áreas sujetas a heladas en Rio Grande del Sul, Brasil, podrán basarse en la explotación de la variabilidad entre y dentro de familias de las procedencias Lake George y Braidwood; b) la procedencia Batemans Bay, recomendada para plantaciones en otros trabajos, en el debe ser plantada en áreas de ocurrencia de heladas, como es el caso de Piratini, RS; c) semillas normalmente utilizadas en plantaciones comerciales (testigo Brasil) son recomendadas solamente para plantaciones en áreas exentas de heladas severas; d) *A. parramatensis* (procedencia Collector) fue menos dañada por las heladas *A. mearnsii*.

1) Trabajo presentado al Primer Congreso Latinoamericano IUFRO Valdivia Chile 1988

(2) Ing. Forestal, Ph.D., Profesor de la *Universidade Federal do Paraná-UFPR*,
Email: antonio.higa@avalon.sul.com.br

(3) Ing. Forestal, MSc., estudiante de Doctorado de UFPR

(4) Ing. Forestal, Gerente Forestal de TANAC S.A.

(5) Ing. Forestal, Gerente de Investigación de TANAC S.A.

(6) Ing. Agrónoma, M.Sc., Investigadora de *Embrapa Florestas*

INTRODUCCIÓN

Se estima que existan más de 100.000 ha de bosques plantados con acacia negra (*Acacia mearnsii* De Wild.), en el estado de Rio Grande del Sul, Brasil. la mayoría de las plantaciones es realizada por pequeños y medios productores rurales, que utilizan la especie en sistemas agroforestales, consorciándola con culturas agrícolas y pasturas. A pesar de la disponibilidad de áreas extensas de aptitud forestal y demanda por corteza para fabricación de tanino vegetal, y madera para fabricación de astillas, la susceptibilidad de *Acacia mearnsii* a heladas ha limitado la expansión del área plantada con la especie en el sur del Estado de Rio Grande do Sul.

Estudios sobre diferencias de resistencia a heladas entre y dentro de especies forestales son abundantes en la literatura (Higa, 1998). Entretanto, poca información es disponible para acacia negra, a pesar de que la especie se desarrolla naturalmente en áreas de ocurrencia de hasta 80 heladas por año y temperaturas de hasta -12°C (Hall *et al.*, 1981, citado por Searle, 1997). Searle *et al.* (1991), por ejemplo, detectó variación significativa tanto al nivel de procedencias, como al nivel de progenies, en un estudio preliminar usando dos procedencias de acacia negra. Las semillas fueron cosechadas en poblaciones naturales de diferentes altitudes (15-40 m y 925-1070 m) en una misma latitud. La procedencia de mayor altitud mostró mayor tolerancia a heladas.

Larcher y Bauer (1981) revisaron los estudios de varios autores y concluyeron que la capacidad específica de aclimatación para resistencia a heladas es determinada genéticamente. Sakai y Larcher (1987) comentan también que el grado de variabilidad genética en la resistencia a heladas dentro de una especie es una característica que favorece a la sobrevivencia a alteraciones en el medio ambiente y puede ser vista como una medida de selección y adaptación.

Este trabajo presenta y discute los resultados, observados hasta el tercer año de edad, de un ensayo de campo con el objetivo de seleccionar procedencias más resistentes a heladas.

METODOLOGIA

Las semillas utilizadas en este experimento fueron obtenidas de cinco lugares en el área de distribución natural de la especie, en Australia (Cuadro 1).

Cuadro 1

Informaciones sobre las procedencias/progenies testadas.

Procedencia	Latitud S	Longitud W	Altitud (m)	Nº de progenies
Lake George	35° 09'	149° 22'	700	6
Braidwood	35° 27'	149° 48'	670	4
Batemans Bay	35° 43'	150° 13'	40	7
Bodalla	36° 06'	150° 03'	70	7
Bega	36° 46'	149° 42'	35	10

Los testigos se constituyeron de semillas utilizadas en plantaciones comerciales en Brasil y en Sudáfrica y semillas de *A. parramatensis*,

cosechadas de una población natural australiana (34° 55' S, 149° 26' W y 850 m de altitud).

Los plantines fueron plantados en octubre de 1994, en el municipio de Piratini, RS, Brasil. El área experimental está ubicada a 31° 19' de latitud sur, 53° 22' longitud oeste y 240 m de altitud. Fue adoptado el diseño experimental denominado "compact family blocks", con diez repeticiones, parcelas lineales de seis plantas por familia, espaciado de 3 m x 1,5 m y doble bordura alrededor de todo el experimento.

El clima de la región es del tipo Cfa/Cfb1 con temperaturas promedio de 16,3°C, un promedio de 23 heladas/año y precipitación de 1.388 mm/año. Las heladas ocurridas en el invierno de 1995, con una temperatura mínima absoluta de -4°C (05 de agosto) causaron severos daños a los árboles de todas las procedencias. A pesar de que la temperatura mínima absoluta registrada en la región durante el invierno de 1996 haya sido de -7°C (en el día 1 de Julio), no fueron observados daños tan severos como los constatados en el primer año. La temperatura mínima observada en el invierno de 1997 fue de -3°C (29 de Junio).

En los dos primeros años fueron evaluadas las alturas de todas las progenies. En el tercer año, en función de la forma forestal de los árboles, se optó por atribuir notas de 1 a 4, clasificándolos conforme los criterios descritos en el Cuadro 2.

Cuadro 2

Criterios utilizados para la clasificación de los árboles dañados por heladas.

Nota	Descripción
1	Árbol muy dañado, sin dominancia apical y sin condiciones de utilización comercial.
2	Árbol con varios brotes, perjudicando la forma forestal, pero con posible aprovechamiento de la madera para leña.
3	Árbol poco dañado, con algún vestigio de bifurcación a lo largo del tronco y con forma forestal definida y pudiendo ser aprovechado para cualquier finalidad comercial.
4	Árbol sin ningún daño aparente y pudiendo ser aprovechado para cualquier finalidad comercial.

RESULTADOS

Evaluaciones realizadas en el primer año mostraron que los árboles de las procedencias Lake George, Braidwood y el testigo **A. parramattensis** sufrieron menos daños. La especie acacia negra mostró un rápido crecimiento después de las heladas. Evaluaciones realizadas en octubre de 1995, cuando las plantas completaron un año de edad, mostraron que Batemans Bay y Bega presentaron alturas promedio estadísticamente superiores a las observadas en otras procedencias, confirmando resultados observados en otros trabajos, de que estas procedencias presentan rápido crecimiento en áreas libres de heladas.

Pese a que la temperatura mínima absoluta registrada en la región en el invierno de 1996 fue de -7°C (01 de Julio), cuando fueron observados daños tan severos como los constatados en el primer año, confirmando que el nivel de daño visible puede ser influenciado por la edad de la planta.

La temperatura mínima absoluta registrada en el invierno de 1997 fue de -3°C (29 de junio). En la evaluación realizada al tercer año de edad (Cuadro 3), se observó que 69,5% de los árboles presentaban daños causados por heladas, afectando significativamente la forma forestal. Braidwood y Lake George tuvieron 27,3 y 16,3% de los árboles sin comprometimiento de la forma forestal. En contraste, Batemans Bay y Bega tuvieron apenas 1,4% y 1,0% de los árboles afectados.

Además de las diferencias entre procedencias, se observaron diferencias altamente significativas entre familias dentro de las procedencias. Braidwood y Lake George presentaron familias con 37% y 24,1% de los árboles sin daños. Otro aspecto que llama la atención es que en la procedencia Batemans Bay (promedio de 1,4%), la mejor familia presentó 30% de los árboles sin daños.

A. parramatensis mantuvo el mismo comportamiento observado en la fase inicial. En la evaluación realizada al tercer año de edad, 42,2% de los árboles sufrieron daños por las heladas.

Cuadro 3

Resultados de la evaluación a los 3 años de edad.

Procedencia	Notas de las progenies		% de árboles comerciales por progenie	
	Media	Amplitud	Media	Amplitud
Collector*	2,70 a	2,68 a 2,73	42,2	40,0 a 44,4
Braidwood	2,40 b	2,07 a 2,78	27,3	18,5 a 37,0
Lake George	2,17 c	1,97 a 2,31	16,3	3,7 a 24,1
Brasil**	2,00 d	-	11,1	-
Sudáfrica**	1,92 d	-	3,7	-
Bodalla	1,71 e	1,19 a 2,32	8,7	0,0 a 30,0
Bega	1,59 e	1,31 a 1,84	1,0	0,0 a 3,3
Batemans Bay	1,57 e	1,51 a 1,68	1,4	0,0 a 30,0

* **Acacia parramatensis**

** Lotes de semillas comerciales

Obs. Letras iguales significan igualdad estadística al 95% de probabilidad

Otro aspecto importante es la fuerte correlación entre la altitud en el origen y notas de las procedencias testadas que ser visualizada en la Figura 1, evidenciando que la variable altitud es importante en la selección de material para plantación en áreas donde ocurren heladas.

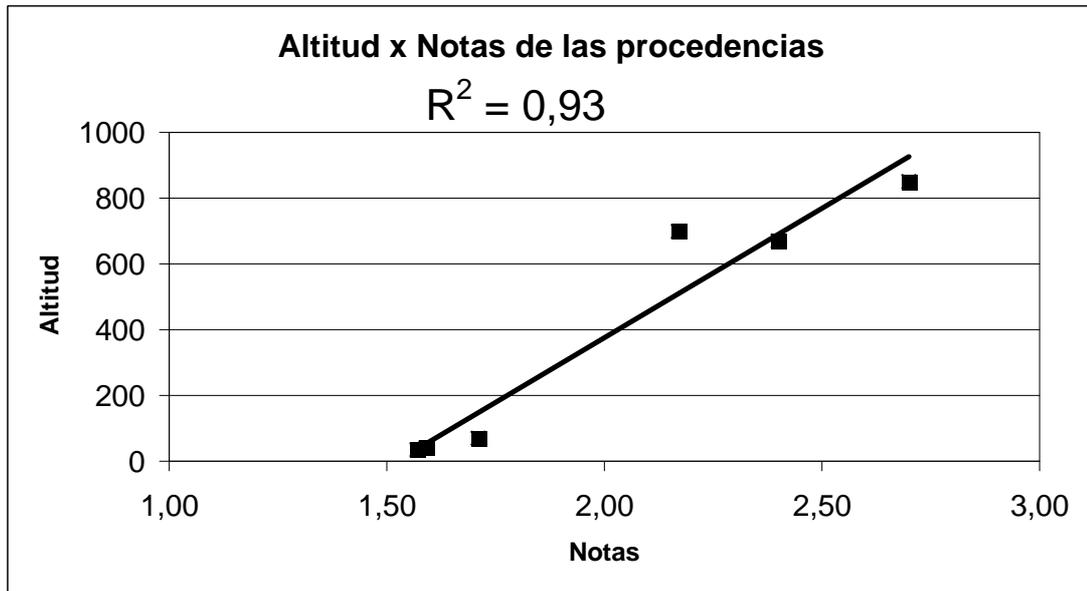


Figura 1

Correlación entre la altitud en el origen y notas de las procedencias testadas

CONCLUSIONES

Con base en las informaciones obtenidas hasta el tercer año se puede concluir que: a) programas de mejoramiento teniendo por objetivo la resistencia a heladas, para áreas sujetas a heladas en Rio Grande do Sul, Brasil, podrán basarse en la explotación de la variabilidad entre y dentro de familias de las procedencias Lake George y Braidwood; b) la procedencia Batemans Bay, recomendada para plantaciones en otros trabajos, no debe ser plantada en áreas de ocurrencia de heladas, como es el caso de Piratini, RS; c) semillas normalmente utilizadas en plantaciones comerciales (testigo Brasil) son recomendadas solamente para plantaciones en áreas libres de heladas severas; d) **A. parramatensis** (procedencia Collector) fue menos dañada por las heladas que **A. mearnsii**.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Higa, R. C. V.**, 1998. Avaliação de danos causados por geada e recuperação de *Eucalyptus dunnii* Maiden em Campo do Tenente, PR. Curitiba. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná.
- Larcher, W. y Bauer, H.**, 1981. Ecological significance of resistance to low temperature. In: Encyclopedia of plant physiology. Physiological Plant Ecology: I. Response to the physical environment. Berlin: Springer-Verlag.
- Sakai, A. y Larcher, W.**, 1987. Frost survival of plants. Berlin: Springer-Verlag.

Searle, S. D.; Owen, J. V.; Williams; E. R.; Raymond, C. A.; Turnbull, J. W., 1991. Advances in tropical research. Proceedings of a international workshop held in Bangkok, Thailand, 11-15 February 1991. Canberra, Australia, ACIAR-Proceedings-Serie, n° 35, 93-94.

Searle, S. D., 1997. *Acacia mearnsii* De Wild. (*Black Wattle*) in Australia. In: BROWN A. G.; KO, H. C. (eds.). Black Wattle and its Utilization. Barton, ACT, Australia, RIRDC Publication n° 97/72, n° 35, 1-10.