



9CFE-1387

Actas del Noveno Congreso Forestal Español
Edita: **Sociedad Española de Ciencias Forestales. 2025.**
ISBN: 978-84-941695-7-1

Organiza





Producción de resina en especies del género *Pinus* en Portugal continental

CARRABS, J.A. (1) y SOARES, P. (1)

(1) Centro de Estudos Florestais, Laboratório Terra, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349 – 017 Lisboa, Portugal.

Resumen

El creciente aumento en la demanda de productos naturales renovables y más sostenibles ha llevado a un resurgimiento de la extracción de resina en Portugal. Las comunidades rurales han retomado esta práctica, la cual contribuye a generar valor y empleo en las zonas rurales. Un mayor ingreso para los propietarios forestales y una gestión forestal activa, caracterizada por visitas frecuentes a los bosques para reducir el riesgo de incendios, ayudan a estabilizar las poblaciones rurales.

En Portugal, la extracción de resina es común en el pino marítimo (*Pinus pinaster*) y, en menor proporción, en el pino piñonero (*P. pinea*). Sin embargo, en el contexto del cambio climático, se espera que disminuya la superficie potencial para el pino marítimo. Como parte del proyecto RN21, se ha establecido una red de parcelas permanentes de extracción de resina, monitoreando la producción en: *P. pinaster*, *P. radiata*, *P. sylvestris*, *P. nigra* y *P. halepensis*. Las primeras parcelas de resina se instalaron durante la campaña de 2023. En este estudio, presentamos los datos de producción de resina de las campañas de 2023 y 2024, y discutimos consideraciones relacionadas con la producción de resina y el sector resinero.

Palabras clave

Bioeconomía, cambio climático, resina natural, red de parcelas permanentes

1. Introducción

En Portugal, el pino marítimo es la especie resinosa que ocupa la mayor superficie forestal (ICNF, 2019). En 1857 se introdujo la producción de resina a partir de árboles vivos en los bosques nacionales (concretamente en el *Pinhal do Rei*, en Leiria) (Radich, 1995). La producción portuguesa de resina tuvo su apogeo en los años 70 del siglo XX, con valores máximos nacionales de 146 mil toneladas (INE). Sin embargo, esta industria comenzó a declinar en los años 80, al igual que en otros países europeos, debido a la competencia con países como Brasil y China (grandes productores) en los mercados internacionales. Esto, unido a la falta de mano de obra, el abandono de las zonas rurales y la recurrencia de los incendios forestales contribuyó a la desaparición de esta práctica y a la falta de innovación tecnológica en el sector (Palma et al., 2012).

En 2023, la producción nacional de resina fue de 5.3 mil toneladas (INE, 2024). Sin embargo, la creciente demanda de productos sostenibles y de base biológica ha provocado un resurgimiento de la industria de la resina en Portugal (Soares et al., 2024). Los modelos climáticos futuros para Portugal, asociados al aumento de la temperatura y a la disminución de las precipitaciones, muestran un cambio en la dinámica y distribución de las especies forestales. En el caso del pino marítimo, se espera una reducción de la superficie actual (Pereira et al., 2006). Como la producción nacional de resina está centralizada en el pino marítimo, se justifica conocer el potencial resinero de otras especies del género *Pinus*.

2. Objetivos

Para evaluar la aptitud de las diferentes especies de *Pinus* presentes en Portugal para la producción de resina, en el ámbito del proyecto integrado RN21, se instaló y monitorizó una red de parcelas resineras permanentes, con diferentes especies y bajo diferentes condiciones edafoclimáticas. Los objetivos específicos son:

- Contabilizar la producción de resina en diferentes especies del género *Pinus*.
- Identificar otras especies del género *Pinus* de interés para la producción de resina.

3. Metodología

Se seleccionaron seis especies de *Pinus* del bosque portugués: *P. pinaster*, *P. sylvestris*, *P. nigra*, *P. radiata*, *P. halepensis* y *P. pinea*. Este estudio abarca dos años de resinación. Durante las campañas de 2023 y 2024, se instalaron 5 y 6 parcelas, respectivamente, distribuidas por el territorio portugués (Figura 1). Las parcelas se ubicaron en rodales con las siguientes características: rodales puros de las especies seleccionadas, árboles resinados por primera vez, tamaño del árbol (diámetro) conforme a la legislación portuguesa (Decreto-Lei 181/2015, de 18 de agosto), buena accesibilidad y facilidad de movilidad dentro del rodal.

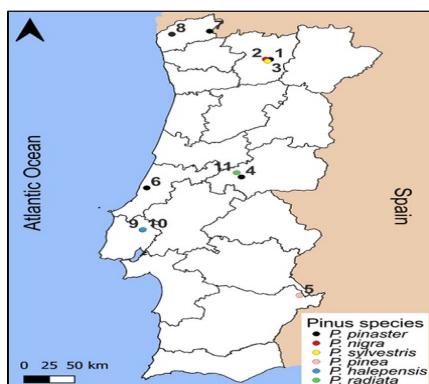


Figura 1 – Localización de las parcelas permanentes instaladas en las campañas de 2023 y 2024 y que constituyen la red de parcelas de resina.

Se aplicó el método tradicional de extracción de resina en Portugal, respetando la legislación vigente. Se utilizó una pasta estimulante a base de ácido sulfúrico y la resina se recogió en una bolsa de plástico (excepto en la parcela nº6, donde se



utilizó un recipiente de plástico). Cada pino se resinó solo por una cara, incluso en los casos en que los pinos podían soportar más caras. Esto se hizo para evitar que el número de caras por árbol influyera en los resultados finales de producción de resina. Se hicieron nuevas picas en un árbol cada 21 días a lo largo de la campaña (anual).

En el año de instalación de cada parcela, se realizó un inventario (Tabla 1). Para cada árbol se midió el diámetro a una altura de 1.30 metros, la altura total, la altura de la base de la copa y la orientación de la cara resinada. Las coordenadas de cada árbol se obtuvieron utilizando un GPS submétrico. La producción de resina fue pesada dos veces durante el año utilizando un dinamómetro digital: a mediados (julio-agosto) y al final (octubre-noviembre) del periodo de producción de resina. Los valores presentados son la suma de estas pesadas.

Tabla 1. Caracterización de las parcelas permanentes del proyecto RN21, en el momento de la instalación

Parcela	Especie	Área (m ²)	Año de instalación	hdom (m)	N (ha-1)	N>20 (ha-1)	G (m ² /ha)	dg (cm)
1	<i>P. pinaster</i>	1089	2023	13.1	882	496	33.2	21.5
2	<i>P. nigra</i>	987	2023	25.7	952	750	62.1	28.8
3	<i>P. sylvestris</i>	1190	2023	18.0	454	345	27.4	27.7
4	<i>P. pinaster</i>	1190	2023	17.6	689	487	40.2	27.3
5	<i>P. pinea</i>	1728	2023	6.9	324	220	9.7	19.6
6	<i>P. pinaster</i>	745	2024	14.1	537	510	41.2	31.3
7	<i>P. pinaster</i>	852	2024	15.1	610	528	47.0	31.3
8	<i>P. pinaster</i>	601	2024	14.3	1632	566	51.8	20.1
9	<i>P. halepensis</i>	1125	2024	13.2	356	213	14.3	22.7
10	<i>P. halepensis</i>	1004	2024	15.6	309	259	16.6	26.2
11	<i>P. radiata</i>	917	2024	23.6	600	480	29.7	25.1

hdom, altura dominante; N, número de árboles por ha; N>20, número de árboles con diámetro superior a 20 cm por ha; G, área basimétrica; dg, diámetro cuadrático medio.

4. Resultados

El principal resultado es la instalación de una red de parcelas permanentes y el seguimiento de la producción de resina de diversas especies bajo diferentes condiciones edafoclimáticas. Los rendimientos de las parcelas permanentes se expresan por árbol (kg/árbol) (Tabla 2).

Tabla 2. Producciones promedio por árbol en las parcelas permanentes del proyecto RN21, en las campañas de 2023 y 2024

Parcela	Especie	Producción 2023 (kg/árbol)	Producción 2024 (kg/árbol)
1	<i>P. pinaster</i>	1.12	1.17
2	<i>P. nigra</i>	0.51	0.72
3	<i>P. sylvestris</i>	1.10	1.18
4	<i>P. pinaster</i>	1.41	1.77
5	<i>P. pinea</i>	0.20	-
6	<i>P. pinaster</i>	-	2.23
7	<i>P. pinaster</i>	-	0.93
8	<i>P. pinaster</i>	-	1.27
9	<i>P. halepensis</i>	-	1.21
10	<i>P. halepensis</i>	-	1.55
11	<i>P. radiata</i>	-	0.77

En 2023, se instalaron cinco parcelas en tres zonas, con cuatro especies de pinos. En 2023, en Vila Pouca de Aguiar, se establecieron las parcelas nº1, nº2 y nº3, correspondientes a *P. pinaster*, *P. nigra* y *P. sylvestris*, obteniéndose producciones promedio por árbol de 1.12 kg, 0.51 kg y 1.10 kg, respectivamente. Por su parte, la parcela nº4, ubicada en Oleiros y de pino marítimo, alcanzó una producción de 1.41 kg. Finalmente, la parcela nº5, de pino piñonero, registró un promedio de tan solo 0.20 kg (Figura 2).

En 2024, las producciones medias por árbol en las parcelas instaladas en 2023 mantuvieron tendencias similares, pero con producciones superiores. La parcela 4, de Oleiros, destacó con un rendimiento de 1.77 kg. La parcela 1 registró 1.17 kg, mientras que la parcela 3, de pino marítimo, alcanzó 1.18 kg. La parcela 2, de pino negro, registró las cifras más bajas este año, con 0.72 kg (Figura 2).

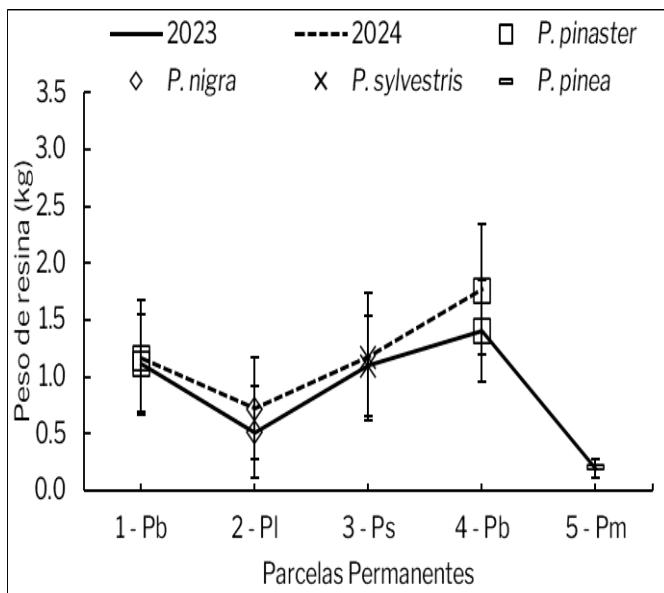


Figura 2 – Peso de resina (promedio ± desviación estándar) en las parcelas permanentes instaladas en 2023, para los años 2023 y 2024 (Pb, *P. pinaster*; Pl, *P. nigra*; Ps, *P. sylvestris*; Pm, *P. pinea*).

En cuanto a las parcelas instaladas en 2024, se incluyeron dos nuevas especies en la red: *P. halepensis* y *P. radiata*. La parcela nº6, de pino marítimo y ubicada en Pataias, obtuvo la mayor producción promedio de todo el estudio, con 2.23 kg. Las parcelas situadas más al norte del país, nº7 y nº8, ambas de pino marítimo y localizadas en Soajo y Vila Nova de Cerveira, alcanzaron producciones promedias de 0.93 y 1.27 kg, respectivamente. En Alenquer se instalaron dos parcelas (nº9 y nº10) de pino carrasco, que registraron producciones promedias de 1.21 kg y 1.55 kg en 2024, respectivamente. Por último, en Oleiros, la parcela nº11 de pino insignie obtuvo una producción promedio por árbol de 0.77 kg (Figura 3).

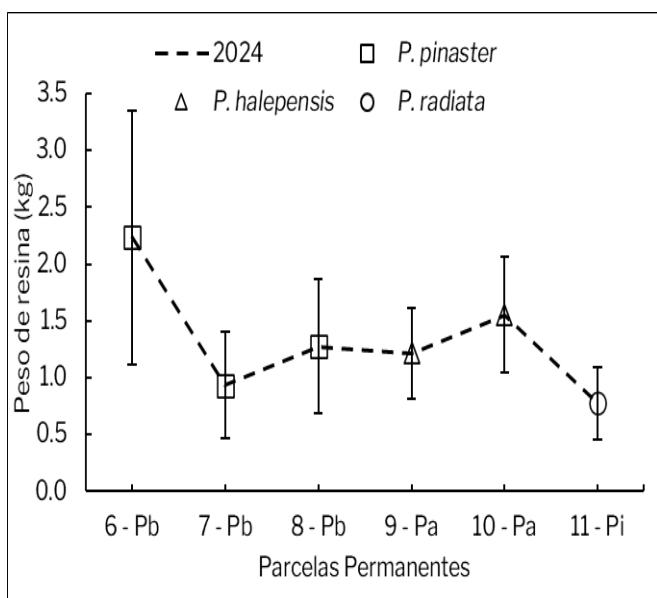


Figura 3 – Peso de resina (promedio ± desviación estándar) en las parcelas permanentes instaladas en 2024, para 2024 (Pb, *P. pinaster*; Pa, *P. halepensis*; Pi, *P. radiata*).

5. Discusión

Las producciones presentadas están dependientes de diversos factores que influyen la producción de resina. Desde la especie, las características dendrométricas de los pinos, las características de los rodales, las condiciones edafoclimáticas de la estación, las condiciones meteorológicas a lo largo de la campaña de resinación y las propias prácticas de resinación. Por lo tanto, los valores de las diferentes parcelas no son directamente comparables.

En las parcelas instaladas en 2023, al comparar las dos parcelas de pino marítimo, la nº4 no solo mostró mayores producciones por árbol, sino que también destacó por las mayores dimensiones de los pinos (Tabla 1). En el caso del pino silvestre, se obtuvieron valores casi similares, aunque ligeramente menores, a los del pino marítimo en la misma región (Vila Pouca de Aguiar). Por su parte, el pino negral presentó valores anuales muy bajos. En la parcela de pino piñonero, la producción fue aún más reducida, con numerosos pinos de diámetro inferior a 20 cm, lo que influyó en los resultados. Esta parcela quedó fuera de la red en el 2024 debido a los bajos rendimientos obtenidos en 2023.

Según la literatura, los árboles previamente resinados tienden a producir más resina (Touza et al., 2021; Lema et al., 2024). En nuestro estudio, las parcelas instaladas en 2023 que permanecieron en la red en 2024 mostraron un incremento en la producción durante el segundo año. Las parcelas nº2 y nº4 destacaron con los mayores aumentos en la producción promedio por árbol, comparando con los resultados de 2023, con un aumento de 0.21 y 0.36 kg, respectivamente. Por su parte, los incrementos en las parcelas nº1 y nº3 fueron modestos, de 0.05 y 0.08 kg/árbol, respectivamente (Tabla 2). Cabe resaltar que, en las parcelas nº1 y nº4, se

realizó una pica más en 2024 (9) que en 2023 (8). En las parcelas nº2 y nº3, se realizaron el mismo número de picas (8) en ambas campañas.

De las parcelas instaladas en 2024, la nº6 fue la que tuvo mayores producciones por árbol, destacando por ser la parcela con los pinos de mayores dimensiones de la red, junto con la parcela nº7, ambas de pino marítimo y con un diámetro cuadrático medio (dg) de 31.3 cm (Tabla 1). Sin embargo, en esta última, las producciones no alcanzaron 1 kg por árbol, probablemente debido al bajo número de picas realizado en el año (4). Por su parte, la parcela nº8 de la misma especie, donde se realizaron 5 picas, superó el kilo por árbol (1.27 kg). Las parcelas de pino carrasco presentaron buenas producciones. Por su cercanía geográfica y el mismo número de picas (7), podemos comparar las producciones: la parcela nº10, con pinos de mayores dimensiones, con un dg de 22.7 cm (parcela nº9) y 26.2 cm (parcela nº10), tuvo mayor producción promedio por árbol. Por último, la parcela nº11 de pino insigne, en promedio, no pudo alcanzar el kilo por árbol (con 8 picas realizadas), manifestando la baja producción de esta especie.

6. Conclusiones

La definición de una red de parcelas resineras permanentes es importante para definir las especies resiníferas de importancia económica y definir las áreas de productividad del pino marítimo, la especie resinífera más representativa de Portugal. La incorporación de parcelas de pino piñonero a la red también debería ser un objetivo, ya que en Portugal existen importantes áreas continuas de esta especie sin producción de piñas que podrían utilizarse para la explotación resinera. Sin embargo, geográficamente, estas áreas se encuentran en regiones donde no hay resineros, por lo que debería reforzarse la formación. Así como, analizar la influencia de la resinación de esta especie en la producción de piñón. Además, continuar a estudiar la resinación de nuevas especies como *P. halepensis* y *P. sylvestris*, que en este estudio han demostrado producciones prometedoras, pudieran ser de interés en las respectivas áreas de distribución.

Las parcelas instaladas en el marco del Proyecto Integrado RN21 son el embrión de la red de parcelas resineras, que nos permitirá apoyar tomadas de decisión encaminadas a explorar este producto forestal no maderero, tan importante en el contexto de la bioeconomía.

7. Agradecimientos

Trabajo realizado en el ámbito del Projeto Integrado RN21 - Inovação na Fileira da Resina Natural Para Reforço da Bioeconomia Nacional, cofinanciado pelo Fundo Ambiental através da Componente 12 - Promoção da Bioeconomia Sustentável (Investimento TC-C12-i01 - Bioeconomia Sustentável nº 02 / C12-i01 / 202), com fundos europeus atribuídos a Portugal pelo Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), no âmbito do Mecanismo de Recuperação e Resiliência (MRR) da União Europeia (UE), enquadrado no Next Generation EU, para o período de 2021 a 2026.

Este trabajo está parcialmente financiado con fondos nacionales a través de la FCT - Fundação para a Ciéncia e a Tecnologia, I.P., en el marco del proyecto



UID/00239: Centro de Estudos Florestais.

8. Bibliografía

CAGLAYAN, I.; DOLU, A.; KABAK, O.; RODRÍGUEZ-GARCÍA, A.; DEMIREL, T.; ÖZKAN, U.; MAKINECI, E.; YESIL, A.; AYBERK, H.; 2024. Dynamics of resin yield in *Pinus brutia*: a quantitative analysis using bark streak tapping. *Ind. Crops Pro.* 221 119344

GARCIA-FORNER, N.; CAMPELO, F.; CARVALHO, A.; VIEIRA, J.; RODRÍGUEZ-PEREIRAS, A.; RIBEIRO, M.; SALGUEIRO, A.; SILVA, M.E.; LOUZADA, J.L.; 2021. Growth-defence trade-offs in tapped pines on anatomical and resin production. *For. Ecol. Manag.* 496 119406

ICNF; 2019. 6º Inventário Florestal Nacional – relatório final. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. 284. Lisboa

INE; 2024. Produção de resina nacional à entrada da fábrica (t) por localização geográfica (NUTS – 2024) – Anual, Estatísticas Florestais. Instituto Nacional de Estatística. Lisboa

LEMA, M.T.R.; FEIJOO, D.; BUSTINGORRI, G.; MARTÍNEZ, É.; ZAS, R.; 2024. Resin tapping of Atlantic pine forests: towards an optimized use of stimulant pastes over the season. *Eur. J. For. Res.* 143 1213–1224

PALMA, A.; PESTANA, M.; AZEVEDO, A.; 2012. Pine resin sector in Portugal - weaknesses and challenges. *For. Ideas* 18(1) 10–18

PEREIRA, J.; CORREIA, A.; CORREIA, C.; FERREIRA, M.; ONOFRE, N.; FREITAS, H.; GODINHO, F.; 2006. Florestas e biodiversidade. In Santos, F.; Miranda, P. (Eds.). Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação (Projeto SIAM II). Gravida. 301–344

RADICH, M.C.; 1995. O saber da resinagem em Portugal. Ler História n°27-28 177-199

TOUZA, R.; LEMA, M.; ZAS, R.; 2021. Timing of resin-tapping operations in maritime pine forests in Northern Spain. *For. Syst.* 30(3) eSC05-eSC05