

Zoneamento agroclimático da cultura do Tungue na Região Sul do Brasil



ISSN 1516-8840

Dezembro, 2012

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embrapa Clima Temperado

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documento 358

Zoneamento agroclimático da cultura do Tungue na Região Sul do Brasil

Ivan Rodrigues de Almeida

Sergio Delmar dos Anjos e Silva

Marcos Silveira Wrege

Embrapa Clima Temperado

Pelotas, RS

2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado
BR 392 Km 78
Caixa Postal 403, CEP 96010-971- Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8199
Fax: (53) 3275-8219 – 3275-8221
Home Page: www.cpact.embrapa.br
e-mail: cpact.sac@embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior
Secretária - Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia
Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro, Regina das Graças Vasconcelos dos Santos.
Suplentes: Isabel Helena Vernetti Azambuja e Beatriz Marti Emygdio.

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlé
Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza
Normalização bibliográfica: Fábio Lima Cordeiro
Editoração eletrônica: Juliane Nachtigall (estagiária)
Foto da Capa: Ivan Rodrigues de Almeida

1ª edição

1ª impressão (2012): 50 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei N° 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

Almeida, Ivan Rodrigues de

Zoneamento agroclimático da cultura do Tungue na Região Sul do Brasil / Ivan Rodrigues de Almeida, Sergio Delmar dos Anjos e Silva e Marcos Silveira Wrege – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012.

20 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 1516-8840, 358)

1. Agrometeorologia. 2. Zoneamento. 3. Tungue. 4. Rio Grande do Sul. I. Silva, Sergio Delmar dos Anjos e. II. Wrege, Marcos Silveira. III. Título. IV. Série.

CDD 630.2515

© Embrapa

Autores

Ivan Rodrigues de Almeida

Geógrafo, D.Sc. em Geografia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, ivan.almeida@embrapa.br.

Sergio Delmar dos Anjos e Silva

Eng.-agrôn., D.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, sergio.anjos@embrapa.br

Marcos Silveira Wrege

Eng.-agrôn., D.Sc., pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR, marcos.wrege@embrapa.br.

Apresentação

O Rio Grande do Sul é o único estado produtor comercial da cultura do tungue, chegando a ocupar aproximadamente 1.700 hectares de área cultivada no início da década de 1990. No entanto, com a extinção de indústrias que realizavam a aquisição do fruto seco e faziam a extração do óleo, houve o declínio de produção e da área, a qual se estabilizou em torno de 400 hectares na última década. Esta produção está concentrada principalmente na região dos municípios de Cotiporã, Fagundes Varela e Veranópolis.

Diante do escasso conhecimento científico produzido sobre esta cultura e da falta de um sistema de produção consolidado, devido à grande variabilidade desta espécie, a Embrapa Clima Temperado vem desenvolvendo esforços no sentido de suprir estas lacunas, seja por meio da organização e divulgação de trabalhos em eventos técnico-científicos, ou por meio de projetos para caracterização, seleção, clonagem e multiplicação de genótipos de alta produtividade, bem como para o desenvolvimento de outras tecnologias para o sistema de manejo. Neste contexto, a cultura do tungue poderá contribuir para a diversificação da matriz

produtiva da região Sul do Brasil.

A presente publicação apresenta aos técnicos e produtores o zoneamento agroclimático para a cultura do tungue para o Sul do Brasil, onde se concentram as regiões mais aptas ao desenvolvimento desta cultura. Trata-se de uma ferramenta de suporte ao ordenamento do uso do espaço territorial, a qual servirá de base para futuras políticas públicas em apoio ao desenvolvimento desta cadeia produtiva. Desejamos uma boa leitura.

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

1. Introdução.....	9
2. Exigências climáticas da cultura do tunge.....	12
3. Sistemas de Produção.....	13
4. Objetivo.....	13
5. Metodologia.....	14
6. Resultados e discussão.....	15
7. Considerações finais.....	17
8. Referências.....	18

Zoneamento agroclimático da cultura do Tungue na Região Sul do Brasil

Ivan Rodrigues de Almeida

Sergio Delmar dos Anjos e Silva

Marcos Silveira Wrege

1. Introdução

O tungue (*Aleurites fordii* Hemsl.) é uma planta perene, de porte arbóreo, folhas decíduas, pertencente à família Euphorbiaceae. A região sul da China é seu provável centro de origem, onde apresenta condições de clima subtropical.

O óleo extraído das sementes é o principal produto obtido desta planta, sendo destinado para a indústria química e de tintas devido a suas propriedades específicas de rápida secagem, sendo empregado como selador em madeiras de interiores para fino acabamento e de grande interesse para a indústria gráfica.

Com o surgimento do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, um mercado de agroenergia está se consolidando no Brasil, gerando a necessidade de prover escala de produção e alternativas de diversificação da matriz de culturas oleaginosas. Desse modo, o tungue é uma cultura que pode ocupar áreas agrícolas não apropriadas para culturas anuais e trazer oportunidade de inserção e renda para médios e pequenos agricultores que empregam mão de obra familiar.

No Brasil, os dados estatísticos do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola Municipal, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012), apontam que a produção nacional está concentrada somente no Estado do Rio Grande do Sul. No entanto, desde o início da década de 1990 a redução da área cultivada também tem provocado um decréscimo gradativo da produção (Figura 1). Por outro lado, a partir do ano de 2003, pode ser observado um aumento da produtividade, fato indicador de que os produtores remanescentes estão atingindo um domínio de experiência no cultivo do tungue.

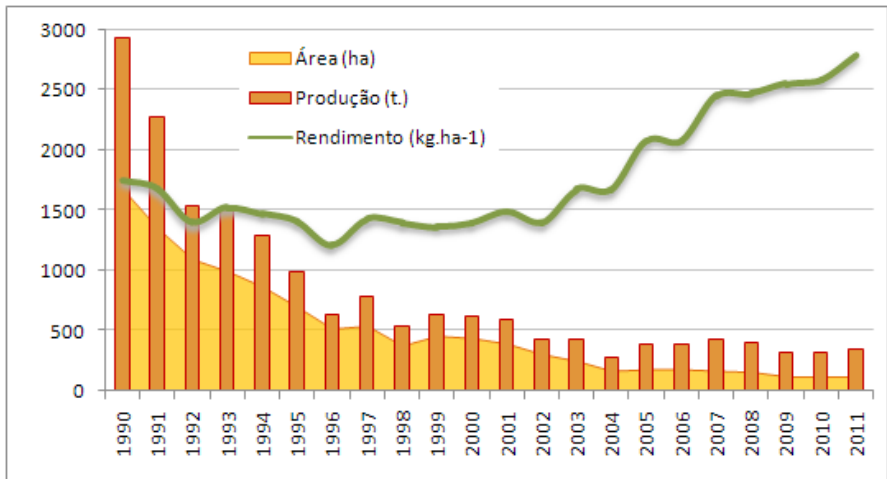


Figura 1. Área colhida, produção e rendimento da cultura do tungue (fruto seco) no Brasil. (Fonte: IBGE, 2012).

Esta produção também está limitada a um reduzido número de municípios situados na Serra Gaúcha (Tabela 1), considerando-se que na série de 22 anos de dados houve a participação de até 52 municípios que chegaram a registrar alguma atividade produtiva com esta cultura. Assim, é possível presumir que, pelo total de área ocupada no passado, diversos campos de produção foram erradicados ou abandonados.

Segundo Ávila (2010), verifica-se nos plantios comerciais da Serra Gaúcha grande variabilidade no padrão das plantas oriundas de mudas propagadas por sementes, trazendo como consequência dificuldades nas diversas fases do manejo e da colheita.

Ao compilar um manual sobre culturas energéticas, Duke (1983) fez uma descrição geral sobre a cultura do tungue apresentando as cinco variedades mais cultivadas no sudeste dos Estados Unidos.

Tabela 1. Produção de Tungue (fruto seco) e participação relativa dos municípios sobre a produção estadual de 2011.

Município	Produção (t)	Participação (%)
Anta Gorda	3	0,9
Arvorezinha	6	1,7
Capitão	8	2,3
Caxias do Sul	6	1,7
Coqueiro Baixo	60	17,5
Cotiporã	44	12,8
Fagundes Varela	110	32,1
Nova Bassano	12	3,5
Nova Bréscia	10	2,9
São Valentim do Sul	40	11,7
Veranópolis	44	12,8
Total	343	100,0

Fonte: IBGE, 2012.

No Brasil as pesquisas sobre o tungue são escassas, e passaram a receber maior interesse a partir do incentivo para a produção de outras oleaginosas, como alternativa à soja, para prover os programas de biodiesel.

Devido à grande demanda por informações técnicas para essa cultura e o grande potencial que apresenta como oleaginosa perene para a região de clima temperado, a Embrapa Clima Temperado se

destaca no sentido de suprir esta lacuna de conhecimento, com trabalhos iniciados desde o ano de 2006 e apresentação de seus resultados junto à comunidade técnica e científica, especialmente nas quatro edições e organização do Simpósio Estadual de Agroenergia.

Parte dos resultados obtidos permitiu caracterizar acessos de tungue (SILVA et al., 2007) para identificação de genótipos no nível molecular; distinguir a utilização do óleo de tungue como nematocida (GOMES et al., 2008); identificar métodos mais eficientes para germinação de sementes e propagação de mudas (CASAGRANDE JR. et al, 2007a, CASAGRANDE JR. et al, 2007b, CASAGRANDE JR. et al, 2006), entre outros avanços.

2. Exigências climáticas da cultura do tungue

O tungue é uma espécie originária de regiões de clima temperado e apresenta exigência em horas de frio (cerca de 350-400 horas de temperaturas inferiores a 7,2 °C) para que haja quebra de dormência e estímulo à floração e brotações no início da primavera. Entre os principais produtores mundiais, como a China, Paraguai, Malawi, Madagascar e Argentina (FAOSTAT, 2012), apenas o Paraguai não apresenta condições de clima temperado ou subtropical de altitude que possa conferir esta exigência climática apresentada pela cultura.

Como é uma planta perene, de porte arbóreo, e possui sistema radicular profundo, também tolera curtos períodos de estiagem sem comprometer profundamente a produção de frutos.

O risco climático mais grave associado à queda de produção deve-se às geadas tardias que atingem os tecidos mais frágeis das

flores e frutos em início de formação. Desse modo, genótipos com maior exigência em horas de frio mostram-se uma alternativa para que esta fase fenológica ocorra em período mais tardio, livre da ocorrência de geadas.

3. Sistemas de produção

A baixa padronização no tipo de plantas favorecida pelo sistema de propagação por sementes é a primeira das dificuldades em se estabelecer um sistema de produção para a cultura do tungue. Como consequência há falta de manejo adequado em práticas agrícolas, como a poda, espaçamento, adubação, controle de plantas invasoras e uniformização do período de colheita.

Na região da Serra Gaúcha existem plantios comerciais de tungue há mais de 40 anos, com produtividade média de 8.500 Kg ha⁻¹. Estes pomares são plantados a partir de sementes, em espaçamentos de 6 a 8 metros na entrelinha e 4 a 8 metros na linha, com estande de 250 a 350 plantas por hectare, sem manejo de poda ou qualquer outro trato cultural (ÁVILA, 2010).

Segundo Jarvis (2002), no Paraguai os plantios são realizados com espaçamento de 2 a 3 metros entre plantas e 8 metros na entrelinha, em sistemas agroflorestais consorciados com cultivos de subsistência (feijão, amendoim, milho, mandioca).

4. Objetivo

O objetivo do presente documento é o de classificar regiões mais apropriadas para o cultivo do tungue em função do quantitativo médio de horas de frio disponível para a região Sul do Brasil, como base para indicação de zoneamento agroclimático.

5. Metodologia

Em agrometeorologia, 'horas de frio' é o tempo total (horas) em que a temperatura do ar se mantém abaixo de 7,2 °C durante o fim do outono até o início da primavera. Especificamente em fruticultura de clima temperado, diversos modelos foram elaborados para correlacioná-las aos efeitos fisiológicos e determinar as fases fenológicas de uma espécie, em função do quantitativo de tempo de resfriamento (ou vernalização) requerido para finalização do período de dormência e promoção de brotação e emissão de flores para começar um novo ciclo reprodutivo.

Os dados do total de horas de frio, abaixo de 7,2 °C no período de maio a setembro, foram obtidos por meio da contagem do tempo e totalização diária sobre diagramas de termógrafos utilizados para registro da temperatura do ar, correspondendo a uma série temporal de 1976-2005.

Para a elaboração do mapa, os dados foram organizados e submetidos à análise estatística para obtenção de equação que descrevesse o grau de correlação entre os dados de todo o conjunto de estações, a localização geográfica dada pela latitude e longitude, bem como a posição em relação à altitude.

Complementarmente às análises estatísticas de horas de frio, utilizou-se um Modelo Digital de Elevação – MDE (que reproduz um modelo da topografia da superfície terrestre) – como recurso para geração de estimativa de valores para locais não amostrados e mapeamento desses resultados por meio de interpoladores disponíveis em Sistemas de Informação Geográfica, conforme descrito por Valladares et al. (2004).

O conjunto de estações agrometeorológicas utilizadas e o resultado obtido constituem os mesmos alcançados por Wrege et al. (2011) na elaboração do Atlas Climático da Região Sul do Brasil, sendo modificado o conjunto de classes e a forma de apresentação aos propósitos deste documento.

6. Resultados e discussão

O mapa apresentado na Figura 2 mostra que a área com disponibilidade mínima de horas de frio para a cultura do tungue compreende basicamente as regiões de maior altitude da Serra Geral e do Escudo Sul-rio-grandense (Serra do Sudeste) no Rio Grande do Sul.

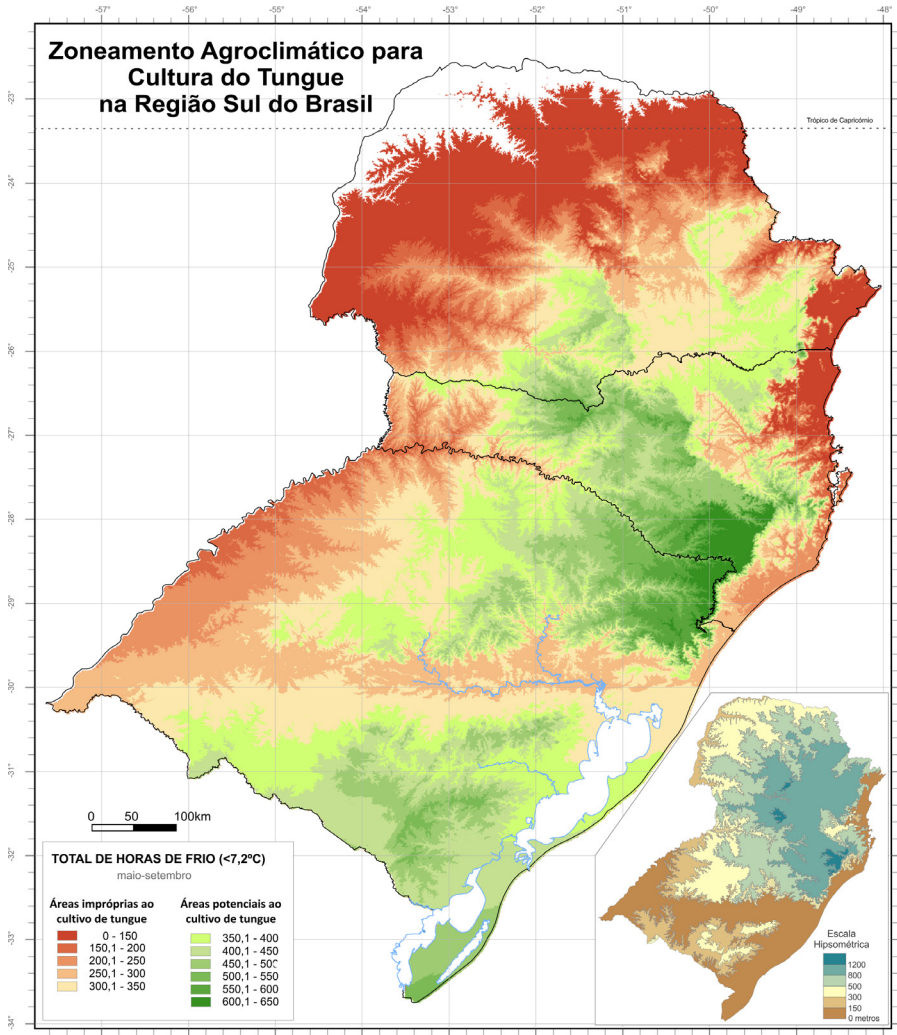


Figura 2. Regiões potenciais e regiões impróprias ao cultivo do tungue.

A característica climática mais tropicalizada das regiões norte e oeste do Estado do Paraná e o gradiente de latitude rumo ao sul indicam que este quantitativo só é atingido em cotas superiores a 500 metros, enquanto ao sul da Depressão Central no Estado do Rio Grande do Sul esta exigência é atingida a partir de cotas superiores a 100 metros.

Assim, a maior área contígua apta ao cultivo de tungue se estende do sul paranaense, percorrendo toda a região central catarinense até a região norte e nordeste do Rio Grande do Sul. A Depressão Central forma um divisor para a Metade Sul do estado rio-grandense, onde surge extensa área propícia ao cultivo de tungue, definido pelo total de horas de frio superior a 350 horas.

7. Considerações finais

Apesar de o quantitativo de horas de frio ser um dos mais importantes fatores climáticos para definir regiões aptas ao cultivo de tungue, e o regime pluviométrico anual na região Sul do Brasil não ter um período seco característico (à exceção do norte do Paraná), que justifique a consideração desta variável durante as fases de maior necessidade hídrica entre a floração e formação dos frutos, este zoneamento não explorou a possibilidade de outras regiões com disponibilidade de horas de frio mais baixas poderem se caracterizar como aptas ou marginais. Este fato é relevante, visto que regiões como a de Itapuã, no Paraguai, não apresentam necessariamente as características pré-definidas neste estudo e, no entanto, trata-se de uma região de destaque na produção de tungue.

8. Referências

ÁVILA, D. T. de. **A cultura do tungue (*Aleurites fordii*) no Rio Grande do Sul**: caracterização de populações, propagação e desempenho agrônômico, 2010. 75f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

CASAGRANDE JR, J. G. ; SILVA, S. D. dos A. e ; MOREIRA, L. L. ; AIRES, R. F. . Avaliação de métodos para acelerar o processo de obtenção de mudas de tungue. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 2006, Pelotas. **Idéias, tecnologia e inovação**: anais. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 168).

CASAGRANDE JR, J. G.; SILVA, S. D. dos A. e; MOREIRA, L. L.; AIRES, R. F. Avaliação de Métodos para acelerar o processo de obtenção de mudas de tungue. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 11., 2007, Gramado, RS. **Fotossíntese**: a essência da vida: [Resumos...]. Pelotas, RS: SBFV, 2007. 1 CD-ROM. Publicado também em: Brazilian Journal of Plant Physiology, v. 19, supl., 2007.

CASAGRANDE JR, J. G. ; SILVA, S. D. dos A. e; AIRES, R. F. ; OLIVEIRA, A. C. B. ; EMYGDIO, B. M. . Métodos para acelerar a germinação de sementes de tungue.. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DE AGROENERGIA, 1; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE AGROENERGIA-RS, 1, 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007b.

DUKE J. A. **Handbook of energy crops**. Purdue: Purdue University, EUA, 1983. Disponível em: <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Aleurites_fordii.html> . Acesso em: 12 de setembro 2012.

FAOSTAT. **Área colhida, rendimento e produção nos principais países produtores de tungue**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>> . Acesso em: 19 set. 2012.

GOMES, C. B.; SOARES, V.N. ; CAMPOS, E.M.B.; STOCKER, C.M. ; SILVA, S. D. dos A e. Avaliação do efeito nematicida dos óleos de mamona e tungue sobre juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne ethiopica*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Energia e ricinoquímica: anais...** Salvador: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2008.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Tabela 1613 - Área plantada, área colhida, quantidade produzida e valor da produção da lavoura permanente** . Banco de dados agregados [on-line], 2012. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1613>> . Acesso em: 12 set 2012.

JARVIS, A. J. **Paraguayan Tung (*Aleurites fordii* Hemsl.): an important small farmer crop diversification strategy**. 2002. 96 f. Dissertação (Master in Science in Forestry) -- Michigan Technological University, Michigan. 2002.

SILVA, S. D. dos A. e; LEMÕES, J. S.; ANTHONISEN, D. G.; KNEIB, R. B.; MOREIRA, L. L. Variabilidade genética em população de tungue utilizando marcadores moleculares RAPD. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DE AGROENERGIA, 1.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE AGROENERGIA-RS, 1., 2007, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007.

VALLADARES, G. S.; MARIN, F. R.; OSHIRO, O. T.; GUIMARÃES, M. **Uso de imagens de radar na estimativa da temperatura do ar.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. 20 p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 3).

WREGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. de. (Ed.). **Atlas climático da Região Sul do Brasil:** Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 333 p.



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

