

**Tremoço: Manejo e Aplicações**

Paulo André Cremonez<sup>1</sup>, Michael Feroldi<sup>2</sup>, Armin Feiden<sup>1</sup>, Eduardo De Rossi<sup>1</sup>, Willian César Nadaleti<sup>1</sup>, Jhonatas Antonelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Campus Cascavel. Rua Universitária, n.2069, CEP:85819-110, Bairro Universitário, Cascavel-PR.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina. Rua Pioneiro, n.2153, CEP:85950-000, Bairro Jardim Dallas, Palotina-PR.

**Resumo:** O Brasil se destaca atualmente pela grande produção diversificada de grãos que podem ser utilizados principalmente na obtenção de óleos e proteínas. O tremoço é uma planta pouco cultivada no Brasil sendo sua maior produção encontrada na Austrália, possui grande emprego principalmente na alimentação de ruminantes, devido ao seu alto teor de proteínas. Existem algumas pesquisas com relação à base de produtividade da cultura do tremoço, no entanto, ainda nota-se certa escassez em trabalhos, principalmente no que tange a busca de definições dos tratamentos culturais e técnicas específicas de manejo. O presente trabalho visou trazer de forma clara informações técnicas da produção, beneficiamento e destinação do óleo e torta do tremoço, concluindo-se que a cultura se mostra de baixo interesse na produção de biodiesel, possuindo baixa produção de óleo por hectare se comparado a outras oleaginosas como a soja e o girassol, no entanto, pode ser empregada na rotação de culturas por conter características interessantes como descompactador de solo e bom cicladador de nutrientes.

**Palavras-chave:** culturas energéticas, *Lupinus spp.*, leguminosa.

**Lupine: Management and Applications**

**Abstract:** Brazil stands out today by large diversified production of grain which can be used principally in obtaining oils and proteins. The lupine is a plant little cultivated in Brazil has a high production found in Australia, has a great employment principally for ruminants, because of its high protein content. There are some research regarding the basis of crop productivity lupine, however, it is noted still some scarcity of the works, especially regarding the search for definitions of cultural and specific management techniques. The present work aimed to bring clearly technical information of production, processing and destination of oil and pie lupine, concluding that culture shows low interest in biodiesel production, having low oil yield per hectare compared to other oilseeds such as soybeans and sunflower, however, it can be employed in crop rotation to contain features like unzipping soil and good cyclers nutrients.

**Keywords:** energy crops, *Lupinus spp.*, legume.

## Introdução

Nos últimos anos vem crescendo de forma significativa a demanda de óleos e gorduras, principalmente vegetais, nos segmentos de produção de biodiesel, alimentos e cosméticos (Santos *et al.*, 2009). Pela grande diversidade e produtividade brasileira na produção de oleaginosas, apresenta-se uma grande abertura como nova alternativa energética partir do óleo e co-produtos destas culturas (Bilich e Silva, 2006).

O tremoço (*Lupinus spp.*) é uma oleaginosa muito utilizada na alimentação de ruminantes pelo seu alto teor de proteínas. Os centros de origem da oleaginosa são bacia do mediterrâneo, norte e centro da África e continente sul americano, sendo que as várias espécies são cultivadas principalmente em climas temperados (Ramalho, 2008; Kurlovich *et al.*, 2002; Filhó, 2004).

Assim que uma espécie ou variedade não muito conhecida se adapta a uma região e seus benefícios passam a ser comprovados, além da procura por sementes, cresce a demanda pelo conhecimento técnico sobre o cultivo e manejo da cultura (Crochemore, 1993). Existem algumas pesquisas com relação à base de produtividade da cultura do crambe, no entanto, ainda nota-se certa escassez em trabalhos que buscam definições de tratos culturais e técnicas específicas de manejo. O presente trabalho visa trazer de forma clara informações técnicas de produção, beneficiamento e destinação do óleo e torta do tremoço.

### *Descrição do Gênero*

O gênero *Lupinus*, conhecido popularmente dentre suas espécies como tremoço é da família das Fabaceae, a qual fazia parte da família das leguminosas. O tremoço é uma planta herbácea anual, apresentando crescimento ereto, com folhas compostas e digitadas, inflorescências papilionadas e racemosas e frutos no formato de vagem com no máximo sete sementes (Pinheiro, 2000; Pinheiro e Miotto, 2001).

As flores ainda são hermafroditas com cinco estames curtos e mais cinco longos. Sua germinação pode levar de 10 a 20 dias gerando um banco de plântulas de alta densidade. A maioria das espécies se desenvolve em faixas de temperatura de 15 a 25°C, podendo atingir altura de 0,8 a 1,5 metros. A produção média em massa seca é de 5 toneladas por hectare (Calegari *et al.*, 1993; Wutke, 1993).

As plantas são rústicas apresentando folíolos e ramos pilosos com alto teor de substâncias resiníferas, sendo mecanismos de proteção e adaptação a condições edafoclimáticas de determinadas regiões. A elevada pilosidade da planta proporciona diminuição da transpiração, além disso, organismos deste gênero desenvolvem sistema

radicular pivotante muito vigoroso e profundo (até 1,5 m) na busca por água e nutrientes. Estas características tornam a planta ideal na utilização em estratégias de recuperação de solos compactados e de baixa retenção hídrica (Fahl *et al.*, 1998; Rovedder, 2007).



**Figura 1.** Inflorescência de *Lupinus albus*, *Lupinus luteus* e *Lupinus angustifolius* (Fonte: <http://dias-com-arvores.blogspot.com.br/2008/03/manifestao-de-bravos.html> e [www.net-garden.de](http://www.net-garden.de)).

Assim como o nabo forrageiro, o tremoço é muito empregado no campo como cobertura de proteção contra a erosão, devida sua elevada produção de massa seca, se enquadrando dentre a classe de plantas destinadas a sistemas de manejo conservacionistas. Além da erosão, a cobertura de solo proporciona retenção da umidade, diminuição da temperatura do solo, evitando perda de nutrientes como o nitrogênio na forma de amônia, ciclando os nutrientes e gerando incremento de matéria orgânica (Mielniczuk, 1988; Barni *et al.*, 2003).

### ***Cultivo e Manejo***

O tremoço é utilizado no cultivo intercalar como leguminosa de outono-inverno na substituição de capim ou de bagaço de cana como cobertura vegetal do solo, em áreas de fruticultura como no município de Campinas, São Paulo (Mateus e Wutke, 2006).

Quimicamente, os efeitos da utilização do tremoço na rotação de culturas são a melhora no teor de matéria orgânica, e a mobilização de nutrientes e enriquecimento com nitrogênio (Benassi e Abrahão, 1991).

Conforme trabalho de Rovedder *et al.* (2010), conclui-se que se é possível determinar o espaçamento de plantio entre linhas conforme o objetivo no plantio onde, linhas com distância de 17 cm são determinadas para plantios de contenção de arenização pela maior produção de biomassa e acúmulo de nutrientes, enquanto que espaçamentos maiores tendem a

proporcionar maior produção de sementes. A variação do número de plantas encontradas por linha não alterou nenhum dos parâmetros analisados. No entanto segundo Fahl et al. (1998), a densidade recomendada é 80 a 90 kg.ha<sup>-1</sup>, apresentando espaçamentos de 50 cm entre linhas e 12-15 cm por metro linear

Quando empregado em consórcio com outras culturas como aveia preta, o espaçamento de 25 cm entre linhas apresentou as melhores produtividades de fitomassa verde e seca (Marques et al., 2011).

O tremoço é muito utilizado como adubo verde no inverno, pois plantas de sua família tem capacidade de aumentar o N no solo quando deixadas sobre a cobertura, além de servir como proteção ao solo (Barradas, 2010).

A semente do tremoço doce (*Lupinus albus*) apresenta toxicidade reduzida, de fácil manejo e possibilita o consumo humano e animal. Devido à adaptabilidade a condições de baixa temperatura, os gastos são reduzidos. Apresentam alta fixação de nitrogênio não requerendo solos com altos níveis de fertilidade (Aita et al., 2001; Barradas, 2010).

Na floração do tremoço aumenta de forma considerável a produção de sementes, atribuindo-se tal fato a presença dos insetos, apesar de haver produção interessante de sementes através da autofecundação, desta forma recomenda-se a presença de duas caixas de abelhas viável por hectare plantado.

Devido à maturação uniforme das sementes, a colheita pode ser realizada de forma mecanizada por meio de colheitadeira convencional. A colheita ainda pode ser realizada através de corte e posterior trilha, assim como em outras culturas de inverno como a canola. Sua produção pode alcançar entre 1000 e 1500 kg.ha<sup>-1</sup> (Bevilaqua et al., 2008).

### ***Pós Colheita***

O beneficiamento, processo no qual as sementes são retiradas do fruto, limpas e armazenadas, consiste, principalmente, na colheita, trilha, secagem, limpeza, seleção de sementes e armazenamento (Brasil, 2006).

A remoção de impurezas advindas do processo de colheita dos grãos é de extrema necessidade, visto que diminui a infestação de fungos como *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.* e *Fusarium oxysporum*, na etapa de armazenamento dos lotes. A presença de fungos está intimamente ligada a diversos tipos de danos às sementes, reduzindo significativamente a qualidade fisiológica, comprovados por sementes enrugadas, chochas e de menor tamanho e peso (Gadotti, 2006).

Ahrens e Krzyzanowski (1998), quando avaliaram o efeito de diferentes beneficiamentos sobre a qualidade física do tremoço, observaram que os ensaios empregados em Máquina de Ventilador e Peneiras (MVP) e Mesa Gravitacional (MG) foram superiores em relação aos que só passaram por MG, apresentando 100% de pureza, com exceção da seção inferior (descarte).

Crochemore (1993) avaliou a influência de diferentes tipos de embalagem no armazenamento do tremoço e constatou que nos tipos onde ocorre maior troca de vapor d'água observa-se maior deterioração, fato este que pode ser minimizado com o emprego de polipropileno trançado. Segundo Brasil (2006), a redução de apenas 1% da umidade ou mesmo 5,6 °C na temperatura do depósito pode quase duplicar o tempo de armazenamento.

### **Composição**

O tremoço, assim como diversas leguminosas, possui um teor significativo de proteínas, variando de 40 a 41% (Franco, 2004; Neves et al., 2001), apresentando propriedades funcionais de grande interesse no setor alimentício futuro (Hall et al., 2005). Além disso, apresenta uma composição marcada pela presença de oligossacarídeos e aproximadamente 80% de ácido oleico e linoleico da matriz lipídica total (Martínez-Villaluenga et al., 2006).

Um alto teor de fibras dietéticas é observado na semente e na torta, correspondente a até 80% da matéria seca. Além disto, tal conteúdo se assemelha muito em critérios de cor, *flavour* e retenção de água e óleo em comparação com ervilhas (Guillon e Champ, 2002), tendo mostrado um grande potencial de enriquecimento de farinhas para produção de massas e de auxílio na redução de colesterol sérico (LDL) no sangue (Clark e Johnson, 2002; Guillon e Champ, 2002).

Sabe-se também, que a maioria das espécies de tremoço possui alcaloides em sua composição tanto na torta quanto na semente crua, necessitando submissão a processos de detoxificação, por conferirem sabor desagradável e alta toxidez (Kinupp, 2007; Putnam et al., 1989).

Varia muito entre as espécies, mas a presença de alcaloides quinolizidínicos como a lupinina e a lupanina (mais nocivo) é invariavelmente observada, e seu consumo pode trazer riscos à saúde pela alta toxidez, a qual pode ser removida em até 85% por processo de desamargamento (Stobiecki et al., 1993), o que não é necessário para o tremoço doce (*Lupinus albus*), que foi criado justamente para possuir um baixo conteúdo de alcaloides (0,01-0,05%), facilitando seu uso direto na alimentação (Putnam et al., 1989).

Em estudo realizado por Dove et al. (2011), a adição de farinha advinda do núcleo do tremoço reduziu a glicemia de forma aguda similarmente à adição de soja, porém a estimulação da insulina foi menor nos pacientes que se alimentaram de farinha de tremoço, reservado à presença de Conglutina- $\gamma$  que atua de maneira semelhante à insulina (Terruzzi et al., 2010), comprovando seu alto potencial de consumo aos diabéticos (tipo 2).

As sementes de plantas leguminosas têm característica de contribuir significativamente na fração proteica da dieta, ainda mais quando a ingestão de proteína animal é reduzida (Khan et al., 1979). Deve-se levar em conta o valor nutricional da fração proteica, que depende basicamente da biodigestibilidade, biodisponibilidade e ausência de compostos tóxicos, a fim de promover o consórcio quantitativo e qualitativo (Pires et al., 2006).

Molina (2010) observou que a fração proteica da farinha de tremoço branco apresentou 41,37% de globulina, 19,24% de glutenina e 11,33% de albumina. Já com relação ao teor de carboidratos, a sacarose responde por pouco mais de 70% do total, seguido de galactose e glicose (Erbas et al., 2005).

Conforme Kurlovich et al. (2002), o teor de lipídios é relativamente baixo (6,2-12%) se comparado a oleaginosas e, portanto, pode alcançar uma produção teórica máxima de 224,5 L.ha<sup>-1</sup> (*Lupinus albus*), 52% menor se comparado à soja (430,3 L.ha<sup>-1</sup>), com destaque ao dendê (*Elaeis guineensis*) com potencial superior a 5.000 L.ha<sup>-1</sup> (Kurki et al., 2006).

O conteúdo oleoso é caracterizado por grande variação de composição entre as espécies, embora os ácidos oleico, linoleico, linolênico e palmítico somarem sempre as maiores frações (Mello, 2008). Estudos realizados mostraram que o percentual de ácido oleico (40,4-55%), linoleico (22,4-37%) e palmítico (11,6-13%) também é variável na mesma espécie, dependendo da região de cultivo (Erbas et al., 2005; Jacobsen e Mujica, 2005).

Oliveira (2013), também na avaliação do perfil lipídico do tremoço branco, observou a presença de 63% de ácido oleico, 16,6% linoleico e 7,6% palmítico, bastante diferente dos supracitados, podendo relacionar-se com as eficiências dos métodos de extração empregados.

Um fato bastante diferenciado foi observado por Ambrosano (2012) na comparação da eficiência de extração de óleo a partir de etanol e hexano. No estudo desenvolvido por ele a eficiência foi superior em etanol, evidenciando a maior solubilidade da fração lipídica neste solvente, o que foi contrariamente observado em sementes de colza, nabo forrageiro, cártamo, crambe, girassol e linhaça.

Em estudo da torta de tremoço branco, resíduo da produção de biodiesel (Andrade et al., 2013), observou que o teor de proteína bruta é superior às tortas das culturas como girassol, nabo forrageiro e pinhão-manso. Já a fração de fibra bruta é inferior às citadas, fato que viabiliza a alimentação do gado no período de lactação pelo seu alto teor de proteínas e nutrientes digeríveis (Tessema e Baars, 2004; Abdalla et al., 2008).

Ainda segundo Andrade et al. (2013), o alto teor de proteína bruta da torta de tremoço branco após processos de extração de óleo, está consorciado com baixos valores de Nitrogênio Insolúvel em Detergente Neutro (NIDN), característica esta que indica a boa disponibilidade das proteínas presentes, o que não é igualmente observado em tortas de nabo forrageiro e principalmente pinhão-manso.

Segundo a FAO (2011), a produção mundial de tremoço foi de aproximadamente 994 mil toneladas, com destaque à Austrália que detém de mais de 80% do total. No Brasil, sua produção tímida alcança rendimentos em torno de 30 a 40 toneladas e é reservado a regiões mais frias como Santa Catarina e Paraná (Tessitore, 2008).

### Conclusão

Com o presente trabalho se pode concluir que a cultura do tremoço mostra-se de baixo interesse na produção de biodiesel, visto a baixa produção de óleo por hectare, quando comparado a outras oleaginosas, como a soja e o girassol. No entanto, devido a suas características nutricionais e a riqueza proteica pode ser utilizado na alimentação principalmente de animais.

Essa cultura pode ser facilmente empregada na rotação de culturas apresentando características interessantes como ser forrageira, e descompactadora de solo, além de ótima na ciclagem dos nutrientes, apesar disso, poucos trabalhos técnicos de aprimoramento do manejo e cultivo são produzidos, postergando a lentidão quanto a introdução desta cultura no atual cenário brasileiro.

### Referências

- ABDALLA, A.L.; FILHO, J.C. da S.; GODOI, A.R. de; CARMO, C. de A.; EDUARDO, J.L. de P. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, suplemento especial, p.260-258, 2008.
- AITA, C.; BASSO, C.J.; CERETTA, C.A.; GONÇALVES, C.N.; DA ROS, C.O. Plantas de cobertura de solo como fonte de nitrogênio ao milho. **R. Bras. Ci. Solo**, v.25, p.157-165. 2001.

AMBROSANO, L. **Avaliação de plantas oleaginosas potenciais para cultivo de safrinha**. 2012. 82f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia), UFLA, Lavras-MG.

AHRENS, D.C.; KRZYZANOWSKI, F.C. Efeito do beneficiamento de sementes de tremoço azul sobre suas qualidades física, fisiológica e sanitária. **Scientia Agricola**, v.55, n.2, 1998.

BARRADAS, C.A. de A. **Adubação Verde**. Manual Técnico: Programa Rio Rural, Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento. Niterói-RJ. 2010.

BEVILAQUA, G.A.P.; ANTUNES, I.F.; ZUCHI, J.; MARQUES, R.L.L. **Indicações técnicas para a produção de sementes de plantas recuperadoras de solo para agricultura familiar**. Pelotas/RS: Embrapa Clima Temperado, Documentos 227, 2008. 43p.

BENASSI, A.C.; ABRAHÃO, J.T.M. Épocas de semeadura e espaçamentos sobre a produção de fitomassa de tremoço. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.26, n.9, p.1517-1522. 1991.

BILICH, F.; SILVA, R. da; **Análise Multicritério da Produção de Biodiesel**. In: XIII SIMPEP, Bauru – SP. 2006.

**BRASIL**. Centro Ecológico. Secretaria da Agricultura Familiar. Coordenação: Laércio Ramos Meirelles e Luis Carlos Diel Rupp, 2006.

CALEGARI, A.; et al. Caracterização das principais espécies de adubo verde. In: **Adubação verde no sul do Brasil**. 2ªEd.. Rio de Janeiro, 1993, p.207-324.

CLARK, R.L; JOHNSON, S.K. Sensory acceptability of foods with added lupin (*Lupinus angustifolius*) kernel fiber using pre-set criteria. **J. Food Sci.**, v.67, p.356–362, 2002.

CROCHEMORE, M.L. Conservação de sementes de tremoço azul (*Lupinus angustifolius* L.) em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Sementes**, vol.15, n.2, p.227-232. 1993.

DOVE, E.R.; MORI, T.A.; CHEW, G.T.; BARDEN, A.E.; WOODMAN, R.J.; PUDDEY, I.B.; SIPSAS, S.; HODGSON, J.M. Lupin and soya reduce glycaemia acutely in type 2 diabetes. **British Journal of Nutrition**, v.106, p.1045-1051, 2011.

ERBAS, M.; CERTEL, M.; USLU, M.K. Some chemical properties of white lupin seeds (*Lupinus albus* L.). **Food Chem.**, v.89, p.341–345, 2005.

FAHL, J.I.; CAMARGO, M. B. P. de; PIZZINATTO, M. A.; BETTI, J. A.; MELO, A. M. T. de; DE MARIA, I. C.; FURLANI, A. M. C. **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas**. Campinas, Instituto Agrônomo, 6.ed. rev. atual. 1998. 393p.

FAO. Food and Agricultural commodities production. Geneva, World Health Organization, 2011.

FILHÓ, C. C. T. **Influência da maceração e da moenda nas quantidades ingeridas de tremocilha amarga (*Lupinus luteus* L.) por ovinos**. Monografia de conclusão do Curso de Engenharia Agrônoma; UTL – Instituto Superior de Agronomia, Lisboa. 2004.

FRANCO G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**. 9ª edição; Ed Atheneu,



São Paulo, 2004. 148p.

GADOTTI, G.I. **Beneficiamento em mesa densimétrica e desempenho de sementes de tabaco**. 2006. 40f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes – UFPEL.

GUILLON, F.; CHAMP, M.M. Carbohydrate fractions of legumes: uses in human nutrition and potential for health. **British Journal of Nutrition**, v.88, p.293-306, 2002.

HALL, R.S.; JOHNSON, S.K.; BAXTER, A.L.; BALL, M.J. Lupin kernel fibre-enriched foods beneficially modify serum lipids in men. **Eur. J. Clinical Nutr.** v.59, p.325–333, 2004.

JACOBSEN, S.E.; MUJICA, A.I. El tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) y sus parientes silvestres. **Bot. Econom. Andes Centrales**, p.458-482, 2006.

KHAN, M.A.; JACOBSEN, I.; EGGUM, B.O. Nutritive value of some improved varieties of legumes. **J. Sci. Food Agric.**, v.30, p.395-400. 1979.

KINUPP, V.F. Plantas **alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. 2007. 562f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre-RS.

KURKI, A.; HILL, A.; MORRIS, M. Biodiesel: The Sustainability Dimensions. **ATTRA - National Sustainable Agriculture Information Service**, 2006.

KURLOVICH, B. S. STANKEVICH, A. K.; STEPANOVA, S. I. The review of the genus *Lupinus* L.; **IN: Lupins – Geography, classification, genetic resources and breeding**. Edited by Kurlovich, B. S.; St. Petersburg; Publishing House. 2002.

MARQUES, V.C.; CAMPOS, S. de A.; GOULART, P.L.; BASTIANI, M.L.R.; GONÇALVES, F.C. Produção de fitomassa de inverno e cultivo do repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) sob sistema de plantio direto. In: VII Congresso Brasileiro de Agroecologia, Fortaleza. **Anais... Cadernos de Agroecologia**, v.6, n.2, 2011.

MATEUS, G.P.; WUTKE, E.A. Espécies de Leguminosas utilizadas como adubos verdes. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, vol.3, n.1. 2006.

MARTÍNEZ-VILLALUENGA C.; FRÍAS J.; VIDAL-VALVERDE C. Functional lupin seeds (*Lupinus albus* L. and *Lupinus luteus* L.) after extraction of a-galactosides. **Food Chem.** vol.98, p.291-299, 2006.

MIELNICZUK, J. Desenvolvimento de culturas adaptadas à produtividade, conservação e recuperação de solos. In: Congresso Brasileiro de Ciências do Solo, 21. Campinas 1988. **Anais...** Campinas: SBCS, 1988. P.109-116.

MOLINA, J.P. **Fracionamento da proteína e estudo termoanalítico das leguminosas: Grão de Bico (*Cicer arietinum*), variedade Cícero e Tremoço Branco (*Lupinus albus* L.)**. 2010, 68p. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP. Araraquara-SP.

NEVES, V.A.; LOURENÇO E.J.; SILVA, M.A. Extração, isolamento e fracionamento da proteína de tremoço (*Lupinus albus*) var. Multolupa. **Alim. Nutri.**, São Paulo, vol.12, p.115-130, 2001.

OLIVEIRA, C.T. **Caracterização bioquímica, determinação do perfil lipídico e obtenção de extrusados de grãos e farinhas de tremoço branco (*Lupinus albus*)**. 2013. 120f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos – UFMG, Belo Horizonte-MG.

PINHEIRO, M. **O gênero *Lupinus* L. (leguminosae-faboideae) no Rio Grande do Sul, Brasil**. 2000. 120p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

PINHEIRO, M.; MIOTTO, S.T.S. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul. Fasc. 27. **Leguminosae: Forbidaeae, gênero *Lupinus* L. Boletim do Instituto de Biociências**, n.60. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. 100p.

PUTNAM, D.H.; OPLINGER, E.S.; HARDMANN, L.L. DOLL, J.D. Lupine. **Alternative Field Crops Manual**, 1989. Disponível em <http://www.hort.purdue.edu/NEWCROP/AFCM/lupine.html>

RAMALHO, R. C. V. **Efeito de Taninos condensados na degradabilidade ruminal da fração proteica de grão de tremoço (*Lupinus albus*)**. Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Zootécnica. UTL – Instituto Superior de Agronomia. Lisboa. 2008.

ROVEDDER, A.P.M. **Potencial do *Lupinus albescens* Hook. & Arn. Para recuperação de solos arenizados do Bioma Pampa**. 2007. 145p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

ROVEDDER, A.P.M.; ELTZ, F.L.F.; DRESCHER, M.S.; DORNELES, F. de. O.; SCHENATO, R.B. Espaçamento entre linhas e densidade de semeadura em revegetação com espécie de tremoço visando à recuperação de solo degradado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.9, p.1955-1960. 2010.

SANTOS, R.C.; FREIRE, R.M.M.; SUASSUNA, T.M.F. **Amendoim: O produtor pergunta a EMBRAPA responde**. Brasília: EMBRAPA, 2009. Cap.13, p.211-220.

STOBIECKI, M.; BLASZCZYK, B.; KOWALCZYK-BRONISZ, S.H.; GULEWICZ K. The toxicity of extracts and its fractions from seeds of *Lupinus albus* L. **J. Appl. Toxic**, v.13, p.347-352, 1993.

TERRUZZI, I.; SENESI, P.; MAGNI, C.; MONTESANO, U.; SCARAFONI, U.; LUZI, L.; DURANTI, M. Insulin-mimetic action of conglutin-g, a lupin seed protein, in mouse myoblasts. **Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.**, v.21, p.197-205, 2010.

TESSEMA, Z.; BAARS, R.M. Chemical composition, in vitro dry matter digestibility and ruminal degradation of Napier grass (*Pennisetum purpureum* (L.) Schumach.) mixed with different levels of *Sesbania sesban* (L.) Merr. **Animal Feed Science and Technology**, v.117, p.29-41, 2004.

TESSITORE, M.T. **Obtenção de extrato aquoso solúvel de tremoço amargo (*Lupinus campestris*)**. 2008, 81f. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição). Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP, Araraquara, 2008.

WUTKE, E.B. Adubação verde: manejo da fitomassa e espécies utilizadas no Estado de São Paulo. In: **Curso sobre adubação verde no instituto agrônomo**. 1993, Campinas: Instituto Agrônomo, p.17-29. 1993.

---

**Recebido para publicação em: 15/09/2013**

**Aceito para publicação em: 19/12/2013**