

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Seminário de Inovação e Tecnologia

## **AVALIAÇÃO DA BIBLIOGRAFIA LIVRE COMO SUBSÍDIO AOS SISTEMAS DE CULTIVO DE NOGUEIRA-PECÃ (*CARYA ILLINOENSIS* (WANGENH) K. KOCH)<sup>1</sup>**

**Ana Lucia Stefanello Stella<sup>2</sup>, Osório Antônio Lucchese<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Pesquisa Institucional desenvolvida no Departamento de Estudos Agrários (DEAg)/UNIJUI Grupo de Pesquisa Sistemas Técnicos de Produção Agropecuária

<sup>2</sup> Acadêmica de Agronomia da UNIJUI, bolsista PIBIT/UNIJUI, stellanalucia@gmail.com

<sup>3</sup> Professor Departamento de Estudos Agrários/UNIJUI, orientador, osorio@unijui.edu.br

### **INTRODUÇÃO**

O cultivo de Nogueira-pecã (*Carya ilinoensis*), tal como muitos cultivos arbóreos, pode ser considerado um sistema mais sustentável do que outras formas de agricultura (Diver e Ames, 2000). De acordo com dados do IBGE (2012), o Brasil destina 2.354 ha para produção de noz, colhendo 5.314 t em 2.473 ha, com rendimento médio de 2.149 kg/ha e valor agregado da produção R\$14.341,00/ha; sendo Rio Grande do Sul o estado com maior área e produção. Contudo, o cultivo ainda está em desenvolvimento no nosso Estado e as informações para os técnicos e orientações estão restritas a poucas pessoas, sem adequado acesso aos produtores, principais interessados em qualificar o processo produtivo. Através desse trabalho, objetiva-se efetuar uma revisão bibliográfica para construção de um referencial teórico, utilizando-se de artigos científicos através de pesquisa na rede mundial de computadores (Web) e consultas na biblioteca da Unijui (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul) organizando informações para subsidiar os interessados em cultivar a Nogueira-pecã na região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul.

### **METODOLOGIA**

Esse trabalho é parte das atividades do projeto Avaliação da Adaptabilidade e Desenvolvimento da Nogueira-pecã (*Carya ilinoensis*). Para consecução dos objetivos, realizou-se a pesquisa para construção de um referencial teórico, através de dois caminhos: portal da biblioteca da Unijui e o google acadêmico, utilizando palavras chaves para pesquisa Nogueira-pecã e *Carya ilinoensis*.

Para realização da pesquisa, foram destinados horários da bolsa de iniciação tecnológica de agosto de 2014 á Junho desse ano. A pesquisa resultou na identificação de diversos materiais, sendo que foram classificados os artigos, livros, dissertações e trabalhos de conclusão de curso, que tinham identificação com o sistema de cultivo da Nogueira-pecã, e estavam na língua portuguesa, inglesa ou espanhola. Esta estratégia de escolha era efetuada após a leitura do resumo que identificava o referido documento.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após essa identificação, os materiais eram separados para leitura. Foi possível identificar 44 materiais, sendo que foram identificados 40 artigos, uma dissertação, um trabalho de conclusão de curso e dois livros.

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Seminário de Inovação e Tecnologia

Este trabalho apresenta uma revisão de alguns aspectos do conjunto de informações disponíveis e a listagem da bibliografia encontra-se integralmente listada ao final do referido trabalho.

#### Características alimentares

As nozes são alimentos bastante benéficos para a saúde, pois são ricas em antioxidantes, vitamina E, ácidos graxos, ômega 3 e 6. Seu consumo eventual, mesmo que em pequenas quantidades, pode evitar várias doenças. Bastante utilizada em doces, tortas e saladas, a noz-pecã é um alimento saudável e bastante saborosa. Pesquisadores já concluíram que seu consumo de forma moderada e diária não engorda, pelo contrário, ajuda a emagrecer, essa noz é caracterizada pela sensação de saciedade (FREITAS E NAVES, 2010).

#### Sistemas de cultivo e produtividade

A China lidera a produção mundial, 260.000 toneladas. Geórgia é o estado que mais produz, responsável por 30% da produção dos Estados Unidos da América, segundo maior produtor mundial. Desde 1980 a exportação só tem crescido e o preço das nozes atingindo níveis recordes. A variedade mais plantada é ainda hoje Pawnee (WELLS, 2014). O Chile, é o maior produtor na América do Sul, com cerca de 12.000 toneladas, sendo 10.000 dessas exportadas (ÁVILA, 1999). Estima-se que no estado do Rio Grande do Sul, existam cerca de 10 mil hectares sendo ocupados pela noqueira-pecã, e produtores de 04 a 15 hectares (DINIZ, POLLETO E HAMMAN, 2015).

#### Aspectos botânicos

A Nogueira-pecã pertence à mesma família da Nogueira comum, Juglandaceae, que compreende apenas seis gêneros e aproximadamente 100 espécies, que podem chegar a 60 metros de altura e 40 metros de diâmetro de copa (Filho et al, 2014). Existem mais de 1.000 variedades de pecã com variações quanto ao tipo de noz, qualidade do fruto, arquitetura da árvore e florescimento. Isso ocorre devido aos altos índices de segregação genética e as formas de propagação das mudas (ALMEIDA et al, 2002).

Suas folhas são compostas e imparipenadas, possuem de 9 a 17 folíolos. Quando jovem, o tronco da planta tem aspecto liso e quando adulto é áspero e com fendas. Seu sistema radicular é pivotante e suas raízes podem compreender uma extensão de até 4 vezes a largura da copa da árvore. É uma espécie monóica-díclina, apresenta inflorescência masculina e feminina na mesma planta, porém em estruturas florais diferentes (DINIZ, POLLETO E HAMANN, 2015; RASEIRA, 1990).

#### Produção de mudas e métodos de enxertia

Por tratar-se de um investimento de longo prazo, as mudas enxertadas são a melhor opção. Existem diferentes métodos para realização da enxertia, sendo o mais usual o método de placa, no período primavera-verão, com aproximadamente 90% sucesso: ou método de garfagem no período de inverno, quando a planta está em dormência. No processo de obtenção de semente, é importante observar se a planta resiste às principais pragas e doenças, seu comportamento mediante as variações climáticas, a qualidade genética, período de floração e desenvolvimento morfológico da planta. Após a colheita da semente é necessário realizar a quebra da dormência, para tornar possível a germinação. São adotados métodos de escarificação ou estratificação. Em pré-semeadura, dando origem ao porta-enxerto (WELLS, 2010; SAMPAIO, 1980; ÁVILA-TREVIÑO et al, 2013.)

#### Aspectos agrometeorológicos e ecofisiologia da produção

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Seminário de Inovação e Tecnologia

A pecaneira é uma árvore nativa do estado do Texas, adaptada a solos profundos e bem drenados, pH entre 6 e 6,5, e áreas de inverno curto e frio e verão longo e quente. As temperaturas baixas com formação de geadas são necessárias para seu florescimento e as temperaturas elevadas no verão favorecem a formação do fruto.

A maioria das cultivares exigem períodos extensos de 6 a 7 meses para amadurecimento dos frutos, desde a fecundação até a colheita. Para um bom desenvolvimento e frutificação, a temperatura ideal média mensal é de 24° a 30°C, além das 200 à 300 horas de frio, em temperaturas inferiores a 7,2°C (ZERMEÑO-GONZÁLEZ et al, 2010). O gradiente de brotação na noqueira se desenvolve durante a ecodormência e apresenta uma relação de dependência com a atividade alfa-amilase. O solo ideal para melhor desenvolvimento radicular é um solo fértil, profundo e bastante drenado, através desse, a planta possui melhor aproveitamento da água (ARREOLA-ÁVILA, MURRIETA E ROSA, 2010. REGIA et al, 2009).

**Implantação do pomar e manejo**

A instalação do pomar não é uma regra, as exigências da planta modificam com a topografia. É importante priorizar a incidência de raios solares e circulação dos ventos em todas as plantas e adotar um espaçamento adequado para o tamanho de cada cultivar (WANVESTRAUT et al, 2004). Para o plantio, é adequado uma cova de pelo menos 60-70cm de profundidade por 50 cm de diâmetro, se for necessário adaptar as medidas de acordo com as variedades. O importante é que a terra colocada ao redor da muda e no fundo da cova esteja macia, e o fundo do saquinho, caso não se trate de muda de raiz nua, seja cortado devido ao envelhecimento das raízes. A muda deve ser presa a um tutor e o quanto antes, no máximo um ano após sua implantação, remover esse tutor, que poderá vir a causar vários danos no caule da planta. A época adequada para o plantio vai de setembro a início de outubro.

Existem dois tipos de plantas, as polinizadoras e as produtoras, ambas produzem frutos, a diferença é a época em que sua estrutura floral, masculina e feminina, irá amadurecer, pois é uma planta alógama com 95% ou mais de polinização cruzada. Quanto mais ampla a época de polinização, maior a taxa de fertilidade. O pólen das polinizadoras pode ser carregado pelos ventos por até 50 metros. Por isso a importância de não trabalhar com apenas uma cultivar, e programar um esquema de plantio onde as plantas polinizadoras fiquem perto o bastante do maior número de plantas produtoras.

A densidade de plantio é ainda analisada, diferentes autores defendem distintas medidas, que vão de 7x7m a 15x15m. Porém, devemos analisar as suas características morfológicas e as condições do sítio de produção. Plantas muito próximas podem crescer debilitadas, devido o comprimento das raízes e formação da copa, podendo comprometer sua produtividade (LIMA, 2007).

Tratando-se do manejo, existem as podas de formação, produção, limpeza e renovação. Poda de formação, na planta jovem, a poda radical pode ocasionar em um rápido alongamento da planta e pela falta de folhas para realização de fotossíntese, a planta ganha estatura, porém se mantém de caule fino, pouco vigorosa. Os ramos que estão a 20 cm do caule da planta apresentam-se mais produtivos, então a poda pode estimular a formação de mais brotações, aumentando a produção. Poda de limpeza é executada para eliminar os ramos doentes, ramos muito vigorosos sem produção,

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Seminário de Inovação e Tecnologia

e aqueles que possam atrapalhar a circulação de máquinas no pomar, entrada de químicos e luminosidade no interior das plantas.

A altura da planta não tem relação com sua produtividade, pois qualquer ramo formado em uma altura superior a 1,80m de altura do solo tende a produzir de 15 a 20% menos do que outros, em alturas próximas de 1,60m (DINIZ, 2015). O adequado é que quando observar a copa de uma noqueira adulta, possamos visualizar a luminosidade passando entre as folhas e ramos, pois essa característica representa que por aquela planta está passando luz e vento.

#### Adubação e nutrição

A Noqueira necessita de alta fertilidade de solo, disponibilidade de água e oxigênio. Em cada faixa de pH há diferentes nutrientes disponíveis, sendo que para essa planta, são considerados essenciais 17 nutrientes. A correção da acidez ocorre com a aplicação de calcário dolomítico, preferencialmente aplicado em toda a área e no mínimo três meses antes do plantio, assim como a adubação. Sua deficiência é indicada com o amarelecimento das folhas jovens ou velhas, para diagnosticar o nutriente causador do amarelecimento das folhas é indicado a análise foliar.

A deficiência de zinco está dentre as mais comuns no nosso estado, a noqueira necessita desse nutriente em quantidades significativas, sua deficiência causa clorose e ondulações nas bordas dos folíolos. Nos EUA, são aplicadas doses de Zn controladas a cada 15 dias, para que as demandas da planta sejam atendidas (OJEJA-BARRIOS et al, 2009). A falta de informação faz com que poucos produtores adotem esse manejo, porém é indicada a adubação com o uso desse nutriente frequentemente.

Para a avaliação de fertilidade de solo, devem ser realizadas duas amostragens de solo 0-20cm e de 20-40cm, pois o sistema radicular da planta vai buscar nutrientes até essa profundidade, através de radicelas, pequenas estruturas similares as raízes que exercem a mesma função dos tricomas (GARCIA-HERNANDEZ et al, 2009; GIUFFRÉ et al, 2011; WELLS, 2011a, 2011b, 2012 e 2013; WELLS E BROCK, 2014; WELLS E WOOD, 2007)

#### Fitossanidade: Pragas e doenças

Devido ao número de bibliografias e pesquisas existentes no Brasil, e aos poucos produtos certificados para essa cultura em específico, os métodos de fitossanidade ficam restritos às empresas e técnicos.

Dentre as pragas e doenças conhecidas estão *Acrobasis nuxvorella*, sua alimentação baseia-se na noqueira, assim como *Cydia caryana*, alimentando-se e danificando bastante o fruto. É a praga mais danosa no Texas. Espécies de pulgão, como o amarelo e o preto, são o principal problema fitossanitário. E ainda há, em menores proporções, problemas de broca nas raízes. As principais doenças são *Mycospherella carygena*, um ponto preto na casca do fruto ou nas folhas, e a podridão nas raízes causada pelo patógeno *Phymatotrichum* (TERABE, MARTINS E HOMECHIN, 2008. RIVERO, BAÑUELOS E PLATA, 2007, EMBRAPA, 1981).

No Estado do Rio Grande do Sul, a principal doença tem sido a sarna, causada por *Fusicladium effusium* (Wint), incidindo em folhas, frutos e ramos (LAZAROTTO et al, 2014). Alguns estudos para o controle da doença têm sido feitos na literatura estrangeira e realizados em pomares no município de Pelotas. As recomendações são para que no inverno, quando a planta estiver em dormência, seja aplicada a calda bordalesa ou fungicida específico (POLETTTO, 2014).

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Seminário de Inovação e Tecnologia

Em um estudo desenvolvido no município do Paraná, no ano de 2005, foram encontrados, associados a frutos de três cultivares, *Alternaria* sp.; *Aspergillus ochraceus*; *A. flavus*, *A. niger*, *Cladosporium* sp., *Colletotrichum* sp.; *Fusarium* sp.; *Penicillium* sp.; *Rhizopus* sp. e Bactéria spp. Fungos formadores de bolores e produtores de micotoxinas em alimentos. Os resultados apontam que para uma boa qualidade do produto, os cuidados devem ser mantidos através de práticas de manejo que vão do florescimento à colheita, depois, pouco pode ser feito para garantia do produto (SANTANA, 2013).

**Recomposição das áreas de preservação permanente**

Estudos realizados na região Oeste Catarinenses, destaca ainda, a oportunidade do uso de árvores frutíferas não invasivas para a recomposição das áreas de preservação permanente. Nessa região, há predomínio de agricultura familiar e para manutenção das áreas de preservação, seria necessário abandonar áreas de cultivo agrícola, responsáveis pela economia da família. Através de estudos, foi analisada a viabilidade econômica da implantação de um cultivo de noqueira pecã nas áreas de preservação permanente, já que a cultura se mostrou altamente lucrativa em relação a outras cultivadas na região (FILIPPIN, 2011).

**CONCLUSÃO**

O levantamento das bibliografias livres disponíveis para técnicos e produtores sobre Sistemas Técnicos de Produção da noqueira-pecã é muito reduzido e não responde as necessidades destes públicos objetivando subsidiar, especialmente técnicos, para especialização da produção, como comumente encontramos em outras culturas largamente plantadas no Brasil.

Desta forma, faz-se necessário a produção de material qualificado para orientar os técnicos e produtores para especializar os Sistemas de Cultivo com noqueira-pecã.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ARREOLLA-ÁVILA, J.G.; MURRIETA, A.L.; ROSA, A.B. de la R. Inducción de crecimiento çateral em nogal pecanero (*Carya illinoensis*) Mediante Desponte de brotes em primavera. Revista Chapingo série horticultura, v. 16 n. 01, p.31-36, 2010.

ÁVILA, J.G.A.; et al. Disponibilidad de luz y procción de luz nuez después del aclareo de árboles de nogal pecanero (*Carya illinoensis*). Revista Chapingo serie ciências forestales y del ambiente. v.12, n. 01 p. 147-154, 2010.

ÁVILA-TREVIÑO, J. A.; et al. Respuestas morfogênicas em la propagación in vitro de Nogal Pecanero (*Carya illinoensis* (Wangenh) K. Koch). Revista Chapingo Science Ciencias Forestales y del ambiente. v. 19, n. 3, 2013.

BASTOS, P.V.; et al. Sistema agroflorestal com ênfase em noqueira-pecã, dentro de um desenho permacultural. Cadernos de Agroecologia. v. 8, n. 2, 2013.

BELTRAME, R.; et al. Resistência ao impacto da madeira de noqueira-pecã em diferentes condições de umidade. Ciência Rural. v. 42, n. 9, p. 1583-1587, 2012.

BRASIL, J. L.; et al. Planejamento estatístico de experimentos como uma ferramenta para otimização das condições de biossorção de Cu (II) em batelada utilizando-se casca de nozes pecã como biossorvente. Química Nova. v. 30, n. 3, p. 548-553, 2007.

CASTILLO, I. O.; et al. Producción y comercialización de nuez pecanera (*Carya illinoensis*) en el norte de Coahuila, México. Revista Mexicana de Ciências Agrícolas. V. 4, n. 3, p. 461-476, 2013.

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Seminário de Inovação e Tecnologia

- DINIZ, F.; POLETTO, T.; HAMANN, J. J. O cultivo da noqueira-pecã. UFSM, núcleo de fruticultura irrigada. 2015.
- FILHO, A.C.; et al. Dimensionamento amostral para avaliação da massa e diâmetro de frutos de noqueira-pecã. Revista Ciência Rural, acesso online.
- FILHO, A.C.; et al. Dimensionamento amostral para avaliação de altura e de diâmetro de mudas de noqueira-pecã. Revista Ciência Rural. v. 44, n. 12, p. 2151-2156, 2014.
- FILIPPIN, I. L. Viabilidade econômica do cultivo de noqueira-pecã em áreas de reserva legal e de preservação permanente. UFPEL, 2011.
- FREITAS, Julyana Borges; NAVES, Maria Margareth Veloso. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. Revista de Nutrição, Campinas. v. 23 n. 2, p. 269-279, 2010.
- GARCIA-HERNANDEZ, J. L.; et al. Interacciones Nutrimientales y normas de diagnóstico de nutrimento compuesto en nogal pecanero (*Carya illinoensis*). Revista Chapingo série Horticultura. v. 15, n. 2, p. 141-147, 2009.
- GATTO, D. A.; et al. Estimativa da idade de segregação do lenho juvenil e adulto de *Carya illinoensis* por meio de parâmetros anatômicos da madeira. Revista Ciências florestal, v. 20, n. 4, p. 675-682, 2010.
- GATTO, D.A. et al. Características tecnológicas das madeiras de *Lukea divaricata*, *Carya illinoensis* quando submetido ao vergamento. Ciência florestal, v. 18, n. 1, p. 121-131, 2008.
- GIUFFRÉ, L.; et al. Fertilización de base en un cultivo inicial de Pecan con dos marcos de plantación de alta densidade. CI. Suelo, Argentina. v. 29, n. 1, p. 91-97, 2011.
- LAZAROTTO, M.; et al. Identificação de caracterização de espécies patogênicas para *Pestalotiopsis pecan* árvore do Brasil. Pesquisa Agropecuária brasileira. v. 49, n. 6, 2014.
- LIMA, A.L.A. de. Padrões fenológicos de espécies lenhosas e cactáceas em uma área do semi-árido do Noroeste do Brasil. 2007. Dissertação (Mestre em botânica). Universidade Federal Rural de Pernambuco PPGb/UFRPE.
- NAKASU, B. H.; RASEIRA, A. Tratamento fitossanitário para Noqueira Pecã. Embrapa, Comunicado técnico. n. 13, Abril 1981.
- OJEJA-BARRIOS, D. L.; et al. Aplicación foliar de quilatos de de Zinc em *Nogae Pecanero*. Revista Chapingo série Horticultura. v. 15, n.2, p. 205-210, 2009.
- POLETTO, J.; et al. Fungos associados às flores e sementes da Noqueira-Pecã (*Carya illinoensis*). Canoas. v. 8, n. 1, 2014.
- RASEIRA, A. A cultura da Noqueira-pecã. Embrapa, comunicado técnico. 1990.
- REGIA, J. et al. Atividade de enzimas relacionadas com a mobilização de carboidratos durante a dormência da Noqueira. Revista Brasileira de fruticultura, Jaboticabal-SP. v. 31, n. 2, p. 305-313, 2009.
- RIVERO, S. H. T.; BAÑUELOS, M. L. G.; PLATA, M. del C. C. Efecto de la alimentación de cinco especies de Chinches em frutos de nogal pecanera. Revista Agricultura técnica en México. v. 33, n. 3, p. 241-249, 2007.
- SAMPAIO, V. R.; BARBIN, D. Competição entre enxertia de mesa e de canteiro em Noqueira-pecã. Anais do E. S. A. Volume XXXVII, 1980.

**Modalidade do trabalho:** Relatório técnico-científico  
**Evento:** V Seminário de Inovação e Tecnologia

- SANTANA, N. S.; et al. Efeito do prepare do solo na fauna epiedáfica em cultivo de Nogueira-Pecã. *Cadernos de Agroecologia*. v. 8, n. 2, 2013.
- TERABE, N. I.; MARTINS, C.N.; HOMECHIN, M. Microrganismos associados a frutos de diferentes cultivares de noz pecan. *Revista ciência agrotecnológica*. v. 32, n. 2, 2008.
- TORRI, S.I.; DESCALZI, C.; FRUSSO, E. Estimation of leaf area in pecan cultivars (*Carya illinoensis*). *Ciência Inv. Agro*. v. 36, n. 1, p. 53-58, 2009.
- WANVESTRAVT, R. H.; et al. Competition for Water in a Pecan (*Carya Illinoensis* K. Koch) cotton (*Gossypium hirsutum* L.) alley cropping system in the southern United States. *Agroforestry Systems*. v. 60, p. 167-179, 2004.
- WELLS, M. L. Response of Pecan Orchard Soil Chemical and Biological quality indicators to poultry litter application and Clover cover Crops. *Revista Hort Science*. v. 46, n. 2, p. 306-310, 2011.
- WELLS, M. L. Influence of Aldicarb on Growth and fruiting of Pecan Transplants. *Revista Hort Technology*. v. 20, n. 3, June 2010.
- WELLS, M. L. Nitrogen Availability in Pecan Orchard Soil: Implications for Pecan Fertilizer Management. *Revista Hort Science*. v. 46, n. 9, p. 1294-1297, 2011.
- WELLS, M. L. Pecan tree Productivity, fruit quality, and Nutrient element Status using clover and poultry litter as alternative Nitrogen fertilizer sources. *Revista Hort Science*. v. 47, n. 7, p. 927-931, 2012.
- WELLS, M. L.; BROCK, J.; BRENNEMAN., T. Effects of foliar sulfear spays on Pecan Independent of Pecan Scab Control. *Revista Hort Science*. v. 49, n. 4, p. 434-437, 2014.
- WELLS, M. L.; et al. Pecan planting trends in Georgia. *Revista Hort Technology*. v. 24, n. 4, 2014.
- WELLS, M. L.; WOOD, B. W. Relationships between leaflet Nitrogen: Potassium Ratio and Yield of Pecan. *Revista Hort Technology*. v. 17, n. 4, 2007.
- WELLS, M.L. Pecan Response to Nitrogen fertilizer placement. *Revista Hort Science*. v. 48, n. 3, p. 369-372, 2013.
- YANAGIZAWA, Y.A.N.P.; MAIMONI-RODELLA, R.C.S. Composição florística e estrutural da comunidade de plantas do estrato herbáceo em áreas de cultivo de árvores frutíferas. *Revista Plantas daninhas*. v. 17, n. 3, 1999.
- ZERMENTO-GONZÁLEZ, A. et al. Evapotranspiración y su relación con la evatranspiración a equilibrio de una huerta de nogal pecanero (*Carya eliensis*) Del Norte de México. *Revista Agrociencia*. v. 44, n. 8, 2010.