

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Raul de Lara
00219304**

Manejo de pomares de noqueira-pecã pelo Sistema Divinut de Produção

PORTO ALEGRE, setembro de 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO

Manejo de pomares de noqueira-pecã pelo Sistema Divinut de Produção

Raul de Lara

00219304

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Biólogo Edson Roberto Neto Ortiz

Orientador Acadêmico do Estágio: Eng.º Agrônomo Dr. Edson Bertolini

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof. Pedro Alberto Selbach (Departamento de Solos) - Coordenador

Prof. Alberto Inda Jr. (Departamento de Solos)

Prof. Alexandre Kessler (Departamento de Zootecnia)

Prof.^a Carine Simione (Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia)

Prof. Itamar Cristiano Nava (Departamento de Plantas de Lavoura)

Prof. José Antônio Martinelli (Departamento de Fitossanidade)

Prof. Sérgio Tomasini (Departamento de Horticultura e Silvicultura)

PORTO ALEGRE, setembro de 2019.

AGRADECIMENTOS

Agradeço minhas mães Janice (mãe), Loreci (avó) e Clarisse (tia) pelos princípios a mim passados, sendo o principal deles a humildade, na qual me espelho em vocês. Muito obrigado por serem os pilares da minha educação e as guias do meu destino, sem vocês eu não seria quem me tornei. Eu amo vocês.

Agradeço a Jenifer Lima de Oliveira, por ter grande importância na minha caminhada e na minha vida, obrigado pela compreensão, apoio, carinho e amor a mim dedicados.

Agradeço aos meus sogros, Rejane e Antonio pelo apoio incondicional a mim prestado, vocês são muito importantes para mim.

Agradeço aos meus colegas e principalmente amigos da Faculdade de Agronomia da UFRGS, em especial a Mateus Guilherme Goldmeier, Micael Glasenapp, Victória Reis Bortoluz, Milton Trindade da Costa e Luiza Rathke pelos momentos de convívio diário que ficarão marcados em minha memória.

Agradeço ao professor da Escola Técnica de Agricultura de Viamão, Valcir Carpenedo, Doutor em Ciência do Solo e que mesmo sem saber é meu ponto inicial de referência na área, em quem me espelhei para iniciar a formação acadêmica em agronomia e me tornar Engenheiro Agrônomo. Obrigado pela inspiração, Mestre.

Agradeço aos proprietários da empresa Divinut, a Sra. Marúcia Ortiz e o Sr. Edson Roberto Ortiz, também meu orientador de campo, por toda a paciência e conhecimento transmitidos sobre a cultura da noqueira-pecã e a vida.

Agradeço aos colaboradores da empresa Divinut, especialmente a Diana, José Mário, Rodrigo Eixter e Maicon pelos belos diálogos e ensinamentos a mim dispostos.

Agradeço, a todos os professores que tive contato ao longo do curso, em especial ao professor Edson Bertolini, pela supervisão e orientação ao longo do estágio e deste trabalho.

Agradeço a todos que de alguma forma me ajudaram a realizar este grande sonho, antes impensado de me tornar Engenheiro Agrônomo.

Por fim, agradeço a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a Faculdade de Agronomia pelo oferecimento do curso, possibilitando ensino público de qualidade e formação de profissionais qualificados para a sociedade.

RESUMO

No presente relatório serão apresentadas e analisadas as atividades desenvolvidas durante o Estágio Curricular Obrigatório de Conclusão de Curso, da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. As atividades foram desempenhadas na empresa Divinut Indústria de Nozes LTDA, localizado na BR 153, Km 404, no município de Cachoeira do Sul/RS, objetivando aprofundar o entendimento referente à cultura da noqueira-pecã e empregar alguns conhecimentos adquiridos durante o curso de graduação. No decorrer do estágio foram praticadas atividades direcionadas ao viveiro de produção de mudas, avaliação de fertilidade do solo de pomares de noqueira-pecã em produção, coleta de frutos de noz-pecã destinados ao “United States Department of Agriculture” (USDA) para estudos de doença fúngica, além de atividades de assistência técnica a produtores parceiros da Divinut, permitindo o desenvolvimento técnico pessoal na cultura da noqueira-pecã, bem como o entendimento da importância da tecnificação para a evolução sustentável deste cultivo no Brasil.

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Valores de pH em água, fósforo, potássio, alumínio e cálcio + magnésio trocáveis, avaliados em quatro camadas diferentes de solo em pomar de nogueira-pecã adubado superficialmente. Cachoeira do Sul, 2019.....	29

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Localização do município de Cachoeira do Sul/RS	9
2. Organograma de atividades da empresa Divinut Indústria de Nozes LTDA	11
3. Ramo com flor estaminada ou masculina (A) e flor pistilada ou feminina (B)	14
4. Frutos de noqueira-pecã envoltos pelo pericarpo próximo ao período de colheita	15
5. Escala de severidade para sarna da noqueira-pecã em folhas (A) e frutos (B)	16
6. Nozes-pecã das cultivares Barton (A), Choctaw (B), Shawnee (C) e Stuart (D), obtidos em pomares comerciais no Estado do RS	18
7. Orientações de coleta de frutos de nozes-pecã para análise genética de sarna da noqueira-pecã	20
8. Evolução do desenvolvimento do enxerto de noqueira-pecã aos 0 (A), 12 (B), 15 (C), 18 (D) e 21 (E) dias após a enxertia	22
9. Coleta de folíolos para análise de tecido vegetal de noqueira-pecã, em Cachoeira do Sul-RS, janeiro/2019	23
10. Plantas de pomar com alta produtividade (A) e com falta de poda de formação em algumas plantas (B), quebrando com o excesso de frutos. Cachoeira do Sul-RS, fevereiro/2019	25

SUMÁRIO

	Página
1. Introdução	8
2. Caracterização do meio físico e socioeconômico da região de cachoeira do sul	9
2.1 Localização	9
2.2 Solo e Relevo	9
2.3 Clima	10
2.4 Aspectos socioeconômicos	10
3. Caracterização da empresa divinut indústria de Nozes ltda	11
4. Referencial teórico	13
4.1 A noqueira-pecã	13
4.2 Doenças da noqueira-pecã	15
4.3 Produção e comercialização de mudas de noqueira-pecã	17
4.4 Fertilidade do solo e manejo de nutrientes em pomares	18
5. Atividades realizadas	19
5.1 Coleta de frutos de noz-pecã com sarna (<i>Venturia effusa</i>) para análise genética	19
5.2 Produção de mudas de noqueira-pecã	21
5.3 Avaliação da fertilidade do solo e tecido vegetal em pomares de noqueira-pecã	22
5.4 Assistência técnica a produtores parceiros Divinut	24
5.5 Atividades complementares	25
6. Resultados e discussão	26
7. Considerações finais	29
Referências	32
Apêndices	36
Anexos	37

1. INTRODUÇÃO

A fruticultura brasileira vem demonstrando potencial de abastecimento dos mercados mais exigentes do mundo, com produção diversificada e de qualidade apreciada por outros países. No ano de 2017, chegou a estimadas 43,5 milhões de toneladas produzidas, sendo que a exportação de frutas e derivados, incluindo nozes e castanhas, totalizou 878.400 toneladas e montante de US\$ 946,792 milhões no mesmo ano (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2018).

A diversidade de espécies na fruticultura brasileira, em especial no estado do Rio Grande do Sul é notável, abrangendo desde pequenas até grandes extensões de terras cultivadas com frutíferas de alta rentabilidade por área. Têm destaque algumas espécies oriundas de clima temperado, especialmente pelas condições climáticas da região sul do Brasil, as quais possibilitam o cultivo dessas espécies, como a noqueira-pecã, exigentes em horas de frio para produção satisfatória.

A noqueira-pecã tem introdução no Brasil datada em 1870, no estado de São Paulo, tendo sido trazida pelos confederados americanos. Porém, o cultivo comercial se deu somente nos anos 1960-70, desde o estado de Minas Gerais até o Rio Grande do Sul, a partir de incentivos fiscais para o reflorestamento disponibilizados no período (RASEIRA, 1990). No Rio Grande do Sul, a noqueira-pecã foi introduzida por volta de 1943, onde até hoje se concentra a grande maioria dos pomares da cultura no Brasil.

Com a demanda atual por alimentação saudável e busca por alimentos com características nutracêuticas apreciáveis, a noz-pecã vem galgando espaço no paladar nacional e mundial juntamente com outras nozes e castanhas. A demanda também é crescente em área para plantio e tecnificação para produção, constituindo-se em uma área potencialmente promissora no ramo da fruticultura, tanto para produtores como para o setor técnico.

Neste contexto, motivado pelo interesse no setor, somado à participação recente no Programa Estadual de Desenvolvimento da Pecanicultura (Pró-Pecã/RS), o estágio curricular obrigatório foi desenvolvido junto à empresa Divinut Indústria de Nozes LTDA, localizada na BR 153, Km 404, no município de Cachoeira do Sul/RS, no período de 07 de janeiro a 01 de março de 2019, totalizando 320 horas.

Portanto, o objetivo do estágio foi obter maior conhecimento prático sobre a cultura da noqueira-pecã, bem como avaliar condições de manejo de pomares em produção e ter contato com produtores da cultura, a fim de obter uma prévia do que o mercado de trabalho na área reserva para o Engenheiro Agrônomo.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE CACHOEIRA DO SUL

2.1 Localização

O município de Cachoeira do Sul localiza-se no centro do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 1), mais especificamente na região fisiográfica da Depressão Central, a 196 km de Porto Alegre. Situado nas coordenadas 30° 02' 21" S de latitude e 52° 53' 38" O de longitude, tem como municípios vizinhos Caçapava do Sul, Candelária, Encruzilhada do Sul, Novos Cabrais, Paraíso do Sul, Restinga Seca, Rio Pardo, Santana da Boa Vista e São Sepé. Com área de 3.735,17 km², se constitui-se o 9º maior município do Estado em extensão, com representatividade de quase 1,4 % do território gaúcho (IBGE, 2018).

Figura 1- Localização do município de Cachoeira do Sul/RS.



Fonte: Abreu (2006).

Em relação às vias de acesso, o município conta com acesso direto à capital Porto Alegre pela rodovia BR 290, além da BR 287, via de acesso aos municípios de Santa Cruz do Sul e Santa Maria (GOOGLE MAPS, 2019).

2.2 Solo e relevo

Os tipos de solo e relevo do município de Cachoeira do Sul são de grande diversidade, pois a grande extensão possibilita tal fato. A predominância é de solos de origem e ocorrência geomorfológica na Depressão Central. Na face norte do município, encontram-se coxilhas, com relevo leve ondulado e prevalência de solos do tipo Argissolos, Planossolos e Chernossolos, sendo este último caracterizado por maior acúmulo de material orgânico e

consequente cor mais escura, além de alta CTC e boa fertilidade natural. Ao centro, tem-se o relevo plano a levemente inclinado com depósitos aluviais, os quais formam grandes áreas de várzea e apresentam solos de tipo Latossolo, Planossolo e Argissolo, possibilitando cultivo de arroz, soja e outras culturas anuais e perenes, desde que com sistema planejado de drenagem (especialmente em planossolos). Na região sul do município, encontram-se áreas de maior inclinação, com identificação de Neossolos e Luvisolos, sendo esses solos jovens e pouco profundos, de regular a boa fertilidade e maior teor de matéria orgânica (STRECK et al., 2018).

2.3 Clima

O clima da região de Cachoeira do Sul é classificado como subtropical ou temperado úmido (cfa), conforme a classificação de Köppen-Geiser, caracterizado pela ocorrência de geadas no inverno e verões quentes e úmidos em todas as estações. A temperatura média anual do município é de 19,4°C, sendo o mês mais quente janeiro, com média de 24,8°C, e o mês mais frio junho, com temperatura média de 14,8°C. As chuvas são bem distribuídas, com média de 1.416 mm de pluviosidade durante o ano (CLIMATE.DATA.ORG, 2019).

2.4 Aspectos socioeconômicos

A população de Cachoeira do Sul é estimada em 82.547 habitantes, sendo a 336ª cidade mais populosa do Brasil e 21ª mais populosa do estado do RS, com densidade demográfica de 22,44 habitantes por km². Cerca de 14,4% da população reside em área rural. O PIB *per capita* no ano de 2016 foi de R\$ 27.143,23 e o IDHM em 2010 foi 0,742 (IBGE, 2018).

No ano de 2017, o montante de 185.031 hectares de área foram cultivadas, distribuídas em 2.780 propriedades rurais, gerando um valor de produção agrícola de R\$ 657 milhões, onde 68,3 % deste valor é advindo da produção de soja (em grão) e 22,6% da produção de arroz (em casca), com milho, trigo e aveia aparecendo na sequência. Em relação ao cultivo da noqueira-pecã, Cachoeira do Sul possui 50 propriedades com mais de 50 plantas da espécie, sendo a segunda colocada no ranking de estabelecimentos com noqueira-pecã do Rio Grande do Sul. Porém, no que diz respeito à área, o município é o primeiro colocado em extensão plantada no Brasil com produção de 684 toneladas e 1.089 hectares dos 5.944 cultivados com a espécie no país (IBGE, 2018).

3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA DIVINUT INDÚSTRIA DE NOZES LTDA.

A empresa Divinut Indústria de Nozes LTDA, localizada em Cachoeira do Sul/RS, tem sua fundação em 17 de julho de 2000, por Edson Roberto Neto Ortiz e Marúcia Ortiz, proprietários do empreendimento. O ponto de partida para criação da empresa foi um trabalho de conclusão de curso dos proprietários, que vislumbraram a possibilidade de tornar o projeto em um empreendimento real. Inicialmente, a empresa tinha suas operações no centro da cidade, sendo que, com a demanda de espaço para indústria e produção de mudas, foi adquirida área onde hoje está localizada a empresa, na BR 153, km 404, Bairro Industrial Norte.

A empresa possui uma sede com área de 31.500 m² (Anexo A), onde 1.500 m² de área construída são destinados ao escritório da empresa e indústria. O restante da área é destinado para plantas matrizes, viveiro de mudas e fontes de água para irrigação das plantas matrizes e do viveiro.

O quadro profissional é formado por Biólogo, Administrador, Tecnólogo em Agroindústria, bem como técnicos responsáveis pela supervisão industrial e agrícola, assistência técnica a produtores e de marketing da empresa. Também conta com aparato humano para desempenhar atividades no viveiro de produção de mudas e na indústria de processamento de nozes, além de colaboradores destinados à comercialização de mudas de nogueira-pecã e nozes-pecã. Neste sentido, é apresentado na Figura 2 o organograma dos segmentos de atuação da empresa Divinut, a qual gera mais de 50 empregos fixos e temporários para realização destas atividades.

Figura 2 – Organograma de atividades da empresa Divinut Indústria de Nozes LTDA.



Fonte: Autor (2019).

Sistema Divinut de produção

No intuito de expandir a cultura da noqueira-pecã de forma técnica e rentável aos produtores, bem como buscando solidificar o cultivo com união dos elos da cadeia, o diretor da Divinut procurou uma maneira de interagir da melhor forma com os produtores do fruto, surgindo assim um processo de parceria pelo Sistema Divinut de Produção.

Neste sistema de parceria, basicamente a empresa fornece as mudas enxertadas aos parceiros (iniciantes na cultura ou aqueles que estão expandindo seus pomares) e presta assistência técnica de forma remota, principalmente, mas também com visitas técnicas. Por fim, a empresa garante a compra das nozes-pecã produzidas pelos produtores parceiros.

A produção de mudas tem seu destaque pela metodologia utilizada, sendo a empresa pioneira na produção de mudas de noqueira-pecã em raiz coberta no Brasil. O viveiro da empresa é considerado hoje o maior na produção de mudas desta espécie em raiz embalada na América do Sul. Nos últimos anos, foram produzidas anualmente em média 200.000 mudas.

O viveiro conta com 1.200 plantas matrizes para retirada de material vegetativo (gemas) de propagação. Conta ainda com telas de sombreamento e cinco estufas para a produção de mudas.

O material propagativo e a escolha das cultivares são resultado de 10 anos de pesquisas a campo, desenvolvidas pelo proprietário sobre a produtividade e sanidade. As cultivares de melhor desempenho agrônomo e sanitário identificadas neste período, foram a Barton, Choctaw, Shawnee e Stuart, que hoje são propagadas e comercializadas. São cultivares procedentes dos Estados Unidos e estão registradas no Registro Nacional de Sementes e Mudanças (Renase) junto ao Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

No decorrer da parceria entre a Divinut e os produtores, a empresa fornece o assessoramento técnico durante todo o ciclo da cultura, de forma gratuita. Inclusive assiste o produtor desde antes do plantio, na escolha da área e estudo de viabilidade da implantação, bem como no assessoramento da coleta de solo para análises química e física e posteriores interpretações e recomendações de adubação e calagem para a área por meio de laudos.

A empresa disponibiliza também área restrita para produtores em seu site, onde inclui manuais da cultura, além de promover encontros anuais de produtores. Ainda são realizados, mensalmente, cursos técnicos básicos e palestras na sede da empresa e em toda região sul do Brasil, destinados àqueles que pretendem iniciar a atividade no cultivo da noqueira-pecã.

Em Cachoeira do Sul, a empresa dispõe de dois pomares de noqueira-pecã, com área somada de aproximadamente 55 hectares, variando de dois a oito anos, os quais são destinados

a suprir futuramente parte da necessidade de nozes-pecã para sua indústria de processamento e material para enxertia. A produção nestas áreas ainda é diminuta, pois são pomares jovens.

A indústria de processamento de nozes-pecã da Divinut possui capacidade de processamento de 1.800 kg de nozes por dia. Este processamento se dá com equipamentos mecanizados e automatizados, de alto rendimento, os quais possibilitam o descascamento e seleção em categorias de forma mais produtiva. Desse processamento resulta o produto final, destinado ao varejo e, principalmente, ao atacado. São comercializadas as amêndoas em diferentes granulometrias e pasta de noz-pecã, além da própria casca que é utilizada para confecção de chás, substratos para plantas como orquídeas e utilização no setor de jardinagem e paisagismo.

Nesse contexto, a Divinut garante a compra da produção da safra dos produtores parceiros, inclusive com preços pagos de forma diferenciada para nozes-pecã oriundas de pomares plantados com mudas advindas de seu viveiro.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

No cultivo da noqueira-pecã, como em outras frutíferas, reconhece-se a essencialidade do conhecimento das peculiaridades da cultura em todos os aspectos e estádios desta, sendo a falta de devida interferência no manejo uma das causas que levam a cultura a apresentar maior alternância de produção, menor qualidade e quantidade de frutos, além de redução na vida útil dos pomares, levando inclusive ao abandono do cultivo (FRONZA; HAMANN, 2016; RAIJ, 2011). Neste intuito, é apresentado um breve referencial teórico sobre a noqueira-pecã e alguns aspectos do cultivo comercial desta espécie.

4.1 A noqueira-pecã

A espécie *Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch, com nome comum no Brasil de noqueira-pecã é pertencente à família botânica Juglandaceae, a qual contempla os gêneros *Carya* e *Juglans*, onde especialmente o primeiro é conhecido no sul do país pela produção de nozes-pecã para alimentação e características madeireiras. A espécie é nativa da América do Norte, distribuindo-se desde o sul de Illinois (EUA) até o México (BELTRAME et al., 2012).

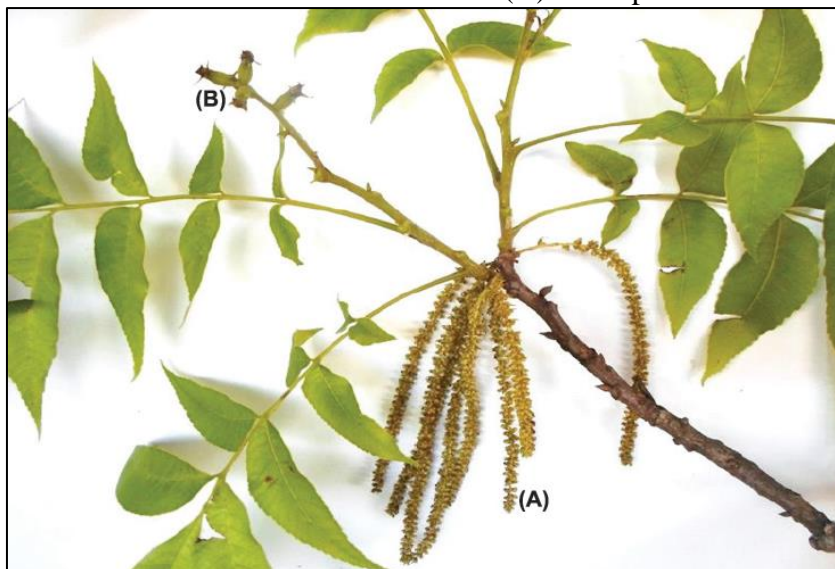
A noqueira-pecã tem seu ciclo perene, com hábito de caducifólia, sendo que, no Brasil, o período vegetativo da espécie varia conforme a cultivar e a região, ocorrendo de 160 a 220 dias. O porte da planta é grande, sendo que em seu centro de origem (EUA) pode superar os 60 metros de altura e 40 metros de diâmetro de copa, além de ser conhecida pela sua longevidade chegando a mais de 200 anos (FRONZA; HAMANN, 2016). Possui folhas

compostas, imparipenadas com 9 a 17 folíolos na fase adulta da planta e tronco acinzentado, o qual se mostra liso e com a casca aderida quando a planta é jovem, porém altera com o passar dos anos ficando a casca mais rugosa e solta do tronco (REIGER, 2004).

A noqueira-pecã possui características interessantes de raízes, sendo que a ausência de pelos radiculares induziu a espécie a criar associação com fungos micorrízicos, principalmente os arbusculares. Estes propiciam à noqueira-pecã maior área de exploração no solo em busca de água e nutrientes, otimizando assim a absorção de elementos como o Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio, Zinco e Cobre (FRONZA; HAMANN, 2016).

Em relação à floração, a noqueira-pecã é uma planta monoica diclina, possuindo flores estaminadas (masculinas) e pistiladas (femininas) na mesma planta, porém em locais distintos (Figura 3). Os chamados “amentos” ou flores masculinas se localizam em ramos de ano, ao passo que as flores femininas, as quais darão origem aos frutos se localizam em ramos do ano. Ainda é importante esclarecer que na noqueira-pecã ocorrem dois tipos de dicogamia, sendo que a protândrica se caracteriza em cultivares que possuem indivíduos em que as flores masculinas estão viáveis antes das flores femininas e, por outro lado, a protogínica é atribuída àquelas cultivares em que o gineceu está viável antes do androceu (FRONZA; HAMANN, 2016).

Figura 3 – Ramo com flor estaminada ou masculina (A) e flor pistilada ou feminina (B).



Fonte: Hamann (2018).

O fruto da noz-pecã é classificado como uma drupa seca com formato que varia de cilíndrico a oval, sendo estes frutos agrupados em cachos de três a sete unidades. Os frutos são envoltos por pericarpo de tegumento verde que se abre em quatro suturas que liberam o

fruto de coloração marrom (Figura 4). O período de colheita é bastante variável, pois é influenciado por fatores como o local, temperatura, cultivar, idade da planta, estado nutricional, entre outros, sendo que no Brasil geralmente a colheita se distribui de março a maio (FRONZA; HAMANN, 2016).

Figura 4 – Frutos de noqueira-pecã envoltos pelo pericarpo próximo ao período de colheita.



Fonte: Divinut (2019).

Após os incentivos fiscais para plantio da espécie no estado no passado, que resultaram em expansão da área de cultivo no período, houve decréscimo na produção e até mesmo abandono de pomares, principalmente devido à falta de informações técnicas sobre a cultura e problemas fitossanitários, como doenças fúngicas (AMORIM et al., 2016).

Segundo Martins et al. (2018), atualmente as estimativas de cultivo no Brasil estão na ordem de 8.000 hectares de noqueira-pecã, principalmente nos três estados do sul, mas com algumas áreas de cultivo em São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Mato Grosso do Sul. O estado do Rio Grande do Sul se destaca neste cenário com mais de 5.000 hectares plantados, sendo cultivada em cerca de 30% de seus municípios (Anexo B), principalmente por agricultores de base familiar. As áreas variam em média de 4 a 15 hectares, cultivados em monocultivo, em consorciação com sistemas silvipastoris para produção de leite e carne, ou ainda com complementação da área nos primeiros anos com culturas anuais nas entrelinhas.

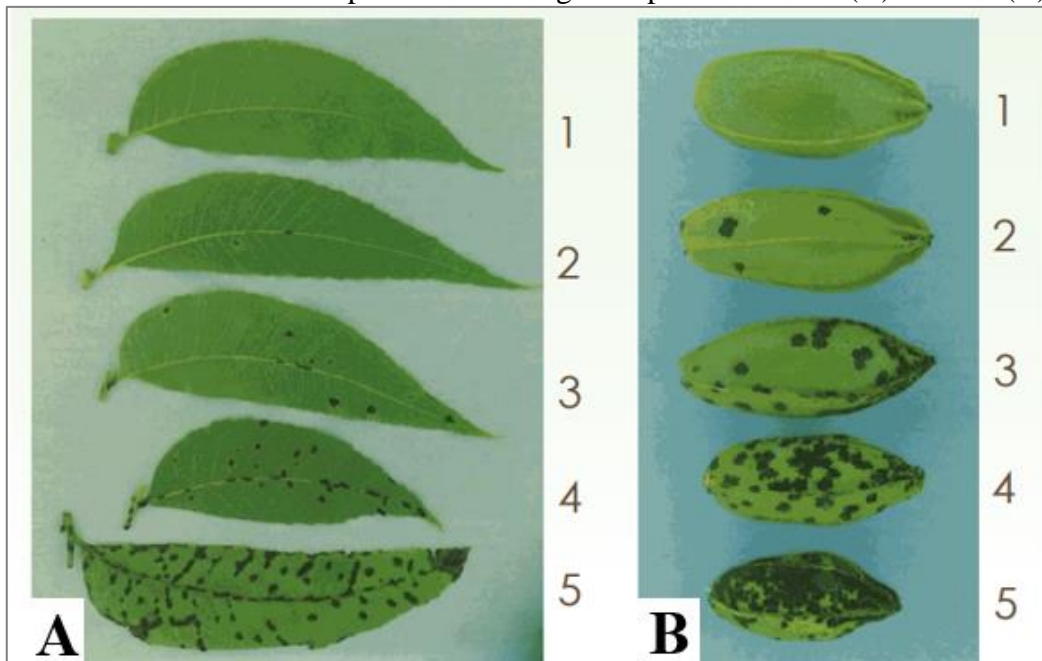
4.2 Doenças da noqueira-pecã

Por ser uma espécie caducifólia, os danos observados por doenças se dão nos diferentes estádios vegetativos e reprodutivos das plantas. Conforme Amorim et al. (2016) as doenças de

maior incidência em cultivos no Brasil são de origem fúngica, sendo estas a sarna, causada por *Cladosporium caryigenum* e a antracnose, causada por *Glomerela cingulata*. Outras doenças de menor expressão, mas que caracterizam danos na noqueira-pecã são a queima-das-folhas, causada por *Xylella fastidiosa*, o oídio, causado por *Michosphaera penicilata* e a podridão-de-phytophthora por *Phytophthora cactorum*. Existem também relatos de mancha-foliar causada por *Pestalotiopsis* sp., além de várias espécies de *Fusarium* (*Fusarium chlamydosporum* species complex, *Fusarium graminearum* species complex, *Fusarium proliferatum*, e *Fusarium oxysporum*) (LAZAROTTO et al., 2014), os quais causam podridão de raízes em viveiro no estado do Rio Grande do Sul.

Atualmente, a principal doença da noqueira-pecã é a sarna causada por *Venturia effusa*, anteriormente denominado como *Fusicladium effusum*, *Cladosporium caryigenum*, *Fusicladosporium effusum* ou *Fusicladium caryigenum* (ROSSMAN et al., 2015). Conforme Gottwald (1985 apud FRONZA & HAMANN, 2016), a sarna da noqueira-pecã é uma doença policíclica na qual o período entre a infecção e a esporulação é curto, ocorrendo a dispersão dos conídios por ação do vento e da chuva. Este patógeno pode atacar os folíolos, pecíolos, pedúnculos e frutos, ocasionando perda parcial ou até total de produção, dependendo da severidade (FRONZA; HAMANN, 2016), como pode ser notado na Figura 5.

Figura 5 – Escala de severidade para sarna da noqueira-pecã em folhas (A) e frutos (B).



Fonte: Adaptado de Grauke & Thompson (2011).

O principal método de controle da sarna da noqueira-pecã no Brasil é a utilização de variedades que possuam resistência à doença (MARTINS et al., 2018), haja vista a inexistência

de produtos de tratamento fitossanitário registrados atualmente para cultura (AGROFIT, 2019).

4.3 Produção e comercialização de mudas de noqueira-pecã

O Brasil se tornou um grande produtor de nozes-pecã nos últimos anos, sendo que para alcançar esta relevância no cenário mundial contou com a produção de mudas em alguns viveiros no Rio Grande do Sul. São escassas as pesquisas sobre a produção de mudas da espécie que, normalmente, é dividida em duas fases, sendo estas a produção de porta enxertos, denominada fase sexuada, com material oriundo de sementes, e a fase denominada de assexuada, com a realização da enxertia que originará uma muda comercializável (POLETTO et al, 2015).

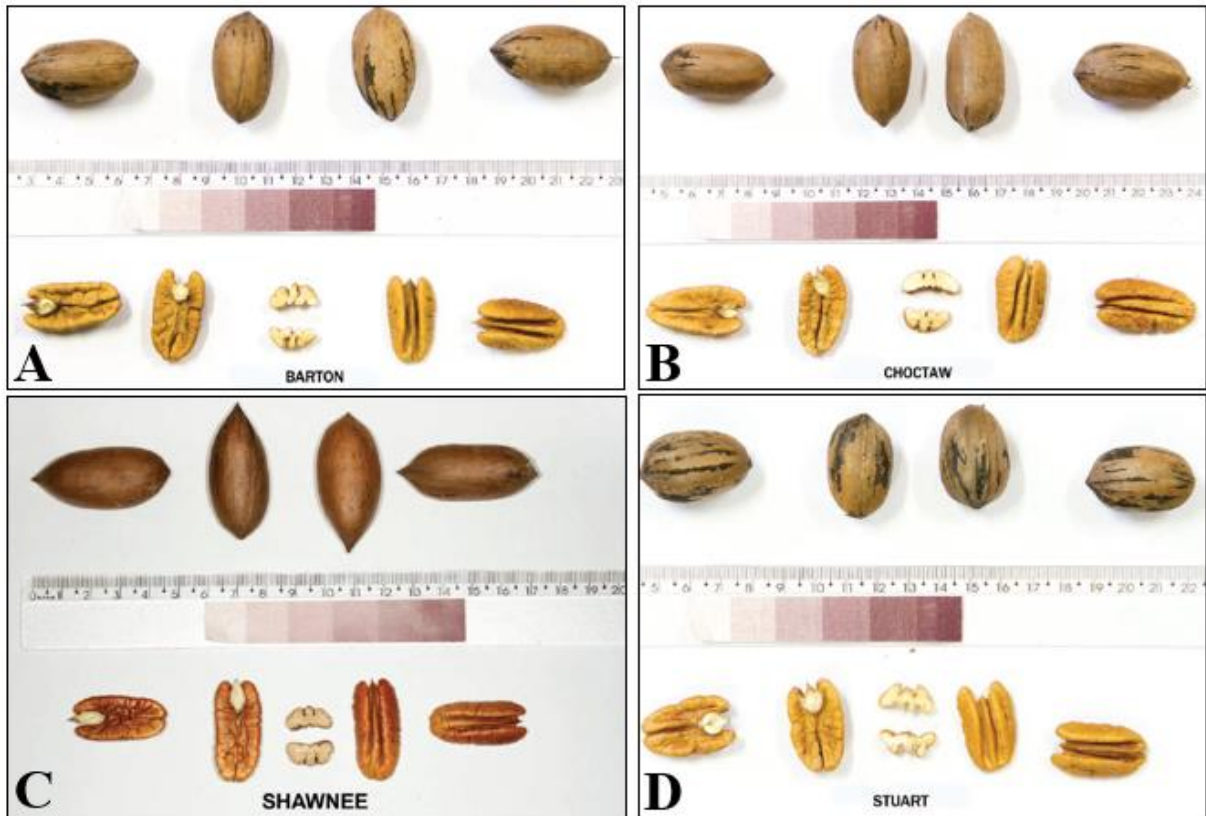
Os porta-enxertos são obtidos através de seleção de sementes advindas de plantas com bom desenvolvimento, com sanidade adequada, qualidade fisiológica e sistema radicular abundante. A posterior enxertia é realizada tanto pelo método de borbulhia em placa, no período de primavera-verão, como por fenda cheia no período de inverno. Estes materiais são envoltos por fitas plásticas a fim de sustentar inicialmente as estruturas enxertadas, fitas estas que devem ser removidas após o pegamento completo do enxerto. Após, a muda deve ser desbrotada e conduzida para ser então comercializada com sistema radicular e parte aérea bem desenvolvidos (ANDERSEN, 2004).

A enxertia possibilita a condução de pomares de noqueira-pecã com período inferior de juvenilidade, com uniformidade do pomar, além de oportunizar resistência a doenças na variedade copa e características de frutos conhecidas (FRONZA; HAMANN, 2016).

São mais de quarenta as cultivares já plantadas no Brasil desde sua introdução, sendo que muitas não são mais cultivadas por possuírem características indesejáveis comercialmente em nossas condições (HAMANN et al., 2018).

Das cultivares atualmente plantadas, tem-se a Barton (Figura 6A), cultivar protândrica, que é a mais plantada no Brasil como cultivar principal, apresentando alta resistência à sarna e rendimento de amêndoa de 52%; a Choctaw (Figura 6B), cultivar protogínica que apresenta alta resistência à sarna e apresenta rendimento de amêndoa de 58%; a Shawnee (Figura 6C), cultivar protogínica que apresenta baixa resistência à sarna, com rendimento de amêndoa de 52%; e a Stuart (Figura 6D), também cultivar protogínica que apresenta resistência à sarna da noqueira-pecã e apresenta rendimento de amêndoa de 44,7% (HAMANN et al., 2018). Estas quatro cultivares tem mudas produzidas e comercializadas pela Divinut.

Figura 6 – Nozes-pecã das cultivares Barton (A), Choctaw (B), Shawnee (C) e Stuart (D), obtidos em pomares comerciais no Estado do RS.



Fonte: Adaptado de Hamann (2018).

As mudas de noqueira-pecã plantadas comercialmente podem ser originadas de mudas de raiz nua ou de raiz coberta. A primeira é produzida diretamente no solo e comercializada no período de repouso vegetativo da planta, com características de maior robustez, mas que demanda plantio imediato após a retirada do solo. Por sua vez, as mudas de raiz coberta são produzidas em embalagens plásticas e comercializadas o ano todo (FRONZA; HAMANN, 2016).

4.4 Fertilidade do solo e manejo de nutrientes em pomares de noqueira-pecã

A produção agrícola exige a utilização de corretivos e fertilizantes em doses, épocas e formas adequadas, haja vista a busca constante por aumento de produtividade, a qual não pode desconsiderar o uso racional destes fertilizantes e a obtenção de efetividade econômica nas aplicações (RAIJ, 2011).

Após já estabelecido o pomar, as análises de fertilidade de solo e tecido vegetal devem ser utilizadas em conjunto para auxiliar na avaliação do estado nutricional das plantas e

consequente recomendação de fertilização (CQFS-RS/SC, 2016).

Embora a análise das folhas seja a principal ferramenta usada para fazer recomendações de fertilizantes para a noqueira-pecã, a análise do solo também é útil para determinar a disponibilidade de nutrientes, interações e previsões de possíveis problemas. Os níveis de matéria orgânica do solo em pomares de nozes recebem pouca atenção. A matéria orgânica pode melhorar as condições produtivas do solo de várias maneiras, incluindo aumento da capacidade de retenção de água, quelação de micronutrientes, aumento da disponibilidade de nutrientes via aprimoramento da mineralização, retenção melhorada de potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) e tamponamento do pH do solo. Os níveis de matéria orgânica do solo são frequentemente aprimorados pelo uso de plantas de cobertura e pela aplicação de esterco como fonte de fertilizante (WELLS, 2009).

O manejo da fertilidade do solo, bem como o acompanhamento das condições nutricionais no tecido vegetal são de fundamental importância ao desenvolvimento das plantas, proporcionando condições para expressarem seu potencial produtivo (FRONZA; HAMANN, 2016).

5 ATIVIDADES REALIZADAS

No decorrer do período de estágio foram realizadas atividades de cunho prático, englobando os diferentes segmentos de ação da empresa e contribuição com pesquisas do exterior, além de atividades complementares, objetivando maior embasamento teórico-prático sobre a produção de mudas na empresa e de nozes-pecã pelos produtores.

5.1 Coleta de frutos de noz-pecã com sintomas de sarna para análise genética

A empresa Divinut, por vias principalmente de seu diretor, apoia e participa de diversos estudos nacionais e internacionais sobre a cultura da noqueira-pecã. Uma destas participações, ocorrendo desde o ano de 2018, diz respeito ao envio de frutos contaminados com a sarna da noqueira-pecã (*Venturia effusa*) ao Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), para suporte de material destinado a análises genéticas do fungo. O estudo tem por objetivo analisar a variabilidade do fungo, já que, em algumas regiões dos EUA, os patógenos demonstraram capacidade de se adaptar e superar a resistência de algumas cultivares de noqueira-pecã, além de terem desenvolvido resistência aos fungicidas utilizados para controlá-los (STEVENSON et al., 2014).

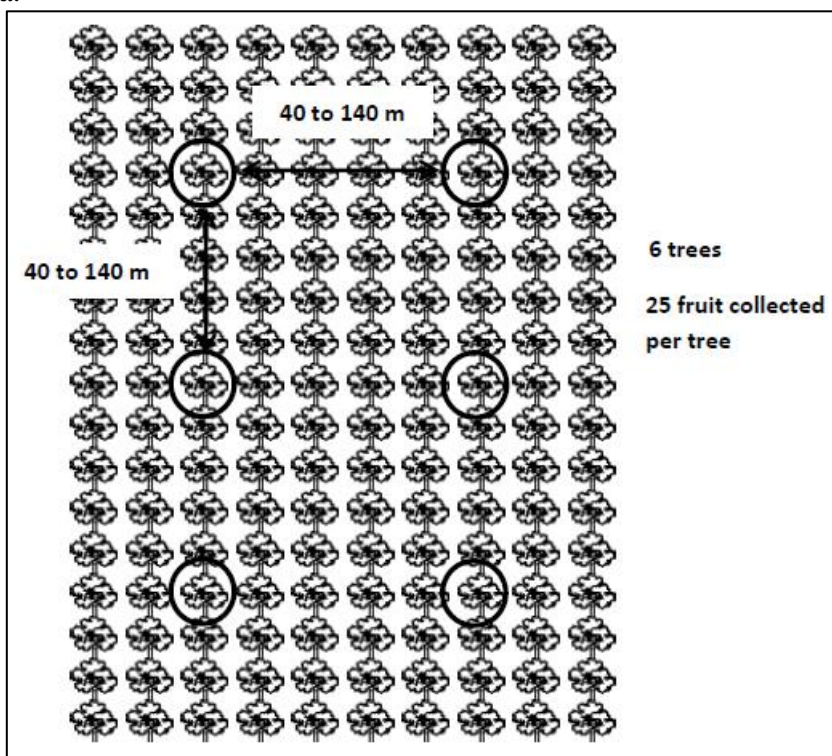
Nesta atividade, foi efetivamente realizada a coleta de frutos conforme metodologia recomendada pelos pesquisadores do USDA, onde foram diferidas as cultivares a campo em

três pomares, sendo enviados frutos de Choctaw, Shawnee e Stuart. Não foram enviados frutos da cultivar Barton, haja vista a resistência desta à sarna da noqueira-pecã.

Seguindo a metodologia recomendada, foram coletados frutos razoavelmente imaturos, com lesões esporulantes, pois lesões antigas secas e necróticas não são adequadas para o isolamento de patógenos. Usando um protocolo de amostragem hierárquica, seis (6) árvores foram selecionadas em uma grade no pomar, separadas por 3-6 linhas (Figura 7), aproximadamente 50 a 140 m entre pares de árvores dentro e entre linhas em uma grade (a distância não é crítica, mas deve estar próxima e depende do tamanho do pomar e da disponibilidade das árvores).

Nestas condições, 25 frutos doentes foram coletados de cada uma das seis árvores, totalizando 150 frutos. O fruto doente individual foi selecionado arbitrariamente em todo o dossel e o mais alto possível. A partir disso, os frutos foram alocados em sacos plásticos com furos, adequadamente identificados (com etiquetas também enviadas pelos pesquisadores), e posteriormente enviados ao Serviço de Inspeção de Sanidade Animal e Vegetal do USDA, em Atlanta, capital do estado da Geórgia, nos EUA.

Figura 7 – Esquema de coleta de frutos de nozes-pecã para análise genética de sarna da noqueira-pecã.



Fonte: USDA (2019).

Para o envio dos frutos, eles foram alocados em caixa com a “etiqueta vermelha e branca” (Anexo C) plastificada e colada no exterior desta, para informação de que aquela caixa

continha organismos vivos regulamentados para entrada nos EUA.

5.2 Produção de mudas de noqueira-pecã

A produção de mudas no viveiro da empresa Divinut contempla toda a formação destas, as quais são produzidas principalmente no período de primavera-verão, coincidindo com a etapa de estágio e possibilitando o acompanhamento deste processo. O método de enxertia para a produção das mudas da espécie utilizada pela empresa é a borbulhia.

As mudas de noqueira-pecã da Divinut são produzidas em sistema de raiz embalada, desde o porta-enxerto (sementes de noqueira-pecã da cultivar Barton) que são plantados em embalagens plásticas de 50 centímetros de comprimento e 10 centímetros de diâmetro. O substrato em que são plantadas as sementes advém de mistura de diversos componentes, como casca de arroz crua, casca de nozes e solo argiloso advindo de propriedade da região, dentre outros. Esta mistura resulta em densidade média a elevada, deixando o manejo com as mudas mais dificultado, uma vez que cada recipiente com muda preparada para venda tem em média massa de quatro quilogramas. Porém, em termos de suporte ao desenvolvimento das mudas, o substrato cumpre bem essa função.

Durante o estágio, foi realizada amostragem deste substrato para posterior análise e interpretação dos resultados, o que teve por objetivo o planejamento do substrato para o próximo ciclo de produção das mudas.

Os porta-enxertos são preparados no mês de agosto e selecionados para melhor aproveitamento do material reprodutivo que nestes serão enxertados (borbulhas). Os materiais do enxerto são retirados das matrizeiras na sede da empresa, bem como de pomares de produtores de nozes-pecã parceiros da empresa, com material oriundo de plantas das cultivares comercializadas pela empresa.

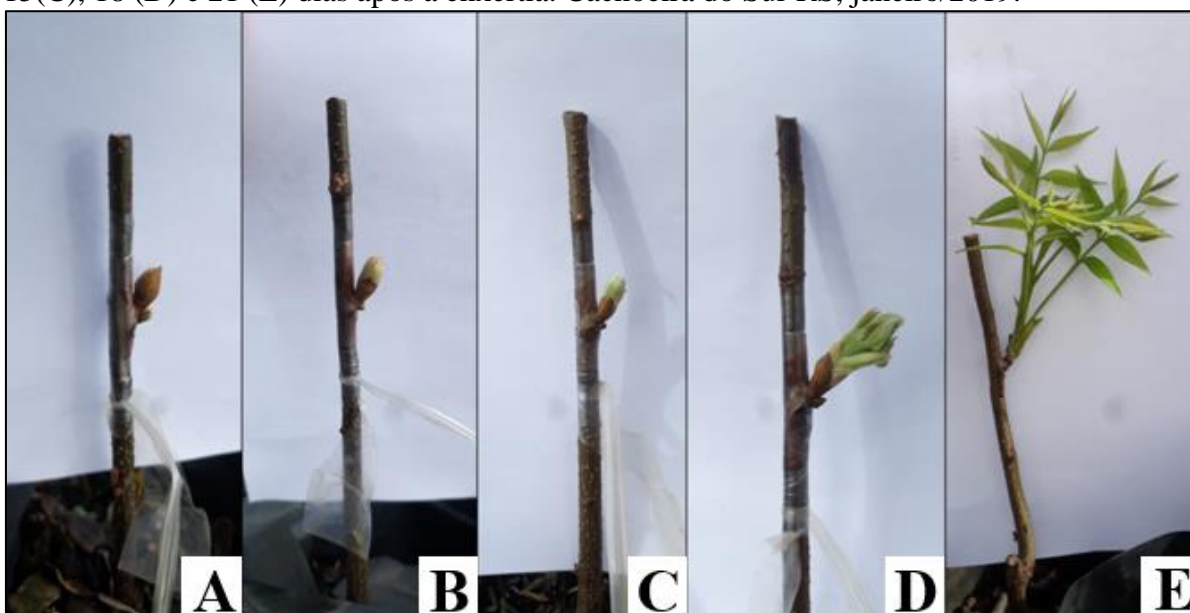
Como o período deste tipo de enxertia é relativamente curto para a noqueira-pecã, as atividades no viveiro são intensas e, como são realizadas embaixo de telados, são utilizadas estruturas móveis, sendo estas compostas por arcos e lonas, disponíveis para cada enxertador nos dias de chuva no intuito de não interromper a produção de mudas.

A mão de obra disponível na empresa em sua maioria é especializada em enxertar esta espécie, porém se nota grande heterogeneidade no pegamento das mudas, este que por vezes atinge somente 50% e em alguns casos se alcançam quase 90% de índice de pegamento, dependendo principalmente da qualidade do porta-enxerto utilizado e das gemas advindas das matrizeiras. Em média, o índice de pegamento desta espécie é baixo em relação a enxertia de outras culturas, o que, entre outros fatores, acaba por encarecer as mudas ao fim do ciclo de

produção. Após o sucesso da prática de enxertia, em poucos dias o enxerto brota e tem desenvolvimento acelerado, como observado na Figura 8.

Foram realizadas observações em relação a ergonomia e produtividade dos colaboradores do viveiro, sendo pensados conjuntamente com a direção canteiros elevados que posteriormente foram implementados na empresa.

Figura 8 – Evolução do desenvolvimento do enxerto de nogueira-pecã aos 0 (A), 12 (B), 15(C), 18 (D) e 21 (E) dias após a enxertia. Cachoeira do Sul-RS, janeiro/2019.



Fonte: Autor (2019).

Ainda relacionado ao viveiro, em conjunto com a direção da empresa, foi vislumbrada a possibilidade de fertirrigação nas mudas enxertadas, permitindo, com planejamento, o desenvolvimento mais acelerado e uniforme destas.

5.3 Avaliação da fertilidade do solo e tecido vegetal em pomares de nogueira-pecã

A análise das condições de fertilidade do solo e nutricionais da planta devem ser levadas em conta para a correta alocação de fertilizantes na área, visando inicialmente o crescimento e desenvolvimento vegetativo, seguido de adequação para expressão do potencial das plantas em produção do produto de interesse (RAIJ, 2011). Neste sentido, durante o estágio foram realizadas amostragens de solo para análise química de nutrientes e de tecido vegetal.

Devido à baixa mobilidade de alguns nutrientes, principalmente de calcário e adubação fosfatada, buscou-se a realização de amostragens em diferentes camadas do solo, visto que, após a implantação da cultura, as aplicações de calagem e adubação são realizadas de forma superficial, a fim de não prejudicar o sistema radicular das plantas.

As amostras de solo para análise química foram estratificadas nas camadas 0-5 cm, 5-15 cm, 0-20 cm e 20-40 cm, amostradas em caminamento ao acaso no pomar, sendo coletados no mínimo dez pontos amostrais por gleba. A coleta foi realizada com pá-de-corte, aproximadamente no raio de projeção da copa das plantas, sendo esta a área adubada nos anos anteriores. Na prática esta, amostragem é laboriosa, pois são carregados no mínimo quatro recipientes para alocar o solo coletado, além de ferramental para a coleta em si.

Por outro lado, as análises de tecido vegetal tiveram como base amostragem a partir das mesmas plantas em que foram retiradas amostras de solo (Figura 9), aproveitando a identificação e sendo as plantas amostradas doravante.

As amostras foram retiradas de plantas produtivas, de aproximadamente 10 anos. Esta amostragem é recomendada no período de 10 de janeiro a 10 de fevereiro. As plantas amostrais foram escolhidas com base nos seguintes critérios: sanidade, localização e cultivar (todas pertencentes a cultivar Barton). Os pares de folíolos coletados eram os do centro das folhas do centro do galho do ano, de preferência que este galho apresente frutos. Foram coletados ao todo 100 folíolos por gleba, sendo 10 folíolos de cada uma das 10 plantas amostradas. Após, as amostras foram encaminhadas ao laboratório de análises de tecido vegetal da Universidade de Santa Cruz do Sul (Unisc), em sacos de papel devidamente identificados. As amostras devem ser realizadas nas mesmas plantas todos os anos, possibilitando que o produtor possa identificar mais facilmente os resultados de quaisquer alterações em seus programas nutricionais.

Figura 9 – Coleta de folíolos para análise de tecido vegetal de noqueira-pecã, em Cachoeira do Sul-RS, janeiro/2019.



Fonte: Autor (2019).

Aproveitando as práticas realizadas, foram atualizados os manuais de coleta de solo e

folhas fornecidos pela empresa aos produtores parceiros, sendo notados alguns equívocos que foram corrigidos e postados no site da empresa, em área restrita.

5.4 Assistência técnica a produtores parceiros Divinut

No decorrer do período de estágio, foram acompanhadas atividades de assistência técnica aos produtores parceiros da empresa, ou seja, aqueles que adquiriram as mudas do viveiro da Divinut e recebem este assessoramento de forma gratuita, no intuito de, no início do período produtivo das plantas, poderem fornecer a matéria prima para a indústria própria.

No período do estágio, ainda foi realizado levantamento (Apêndice A) junto ao sistema de gestão da empresa para ciência do número de produtores parceiros cadastrados neste sistema. Os cadastros são divididos em categorias, de acordo com o número de mudas adquiridas, sendo encontrados 484 produtores da categoria cobre (de 1 a 9 mudas), 741 da categoria bronze (10 a 49 mudas), 661 da categoria prata (50 a 199 mudas), 487 da categoria ouro (200 a 999 mudas), 49 da categoria platina (1.000 a 5.000 mudas) e 2 da categoria diamante (acima de 5.000 mudas), totalizando 2.424 clientes produtores distribuídos principalmente nos três estados do sul do Brasil. Destes, cerca de 800 constam como tendo pomares já em produção, demonstrando o quanto se tem no estado de pomares que não iniciaram a produção ainda, evidenciando o aumento em expressão de produção que o país alcançará nos próximos anos.

As atividades de assistência técnica são realizadas tanto remotamente (site da empresa, e-mail, telefone, *WhatsApp*, *Facebook*) como de forma presencial, dependendo da gravidade do problema e do porte do produtor, além da proximidade da sede da empresa. Foram atendidos no escritório da empresa, contatos nos variados portais de atendimento aos produtores, bem como na expedição das mudas, com indicações desde antes do plantio, como o planejamento de escolha da área, coleta de solo para análises químicas e físicas, orientações de preparo do solo e plantio, adubações de manutenção e produção, poda de formação, além de indicações de boas práticas agrícolas. Também foi realizada palestra técnica nas dependências da empresa a visitantes. Estas ações têm por objetivo permitir os produtores obterem colheitas em quantidade e qualidade satisfatórias, gerando renda para suas famílias e regiões e fornecendo matéria prima de qualidade para o processamento das nozes-pecã na empresa.

Nas visitas a produtores parceiros da Divinut, foram constatados pomares já em produção com altíssima produtividade em relação ao padrão mundial, como observado em um dos pomares de produtor visitado que estimava produção de 4,2 toneladas por hectare e plantas de 13 anos com até 60 kg de nozes-pecã (Figura 10A). Foi notado que o espaçamento 7 x 7 metros (204 plantas por hectare) proporciona o retorno do investimento na cultura de forma

adiantada em relação ao espaçamento 10 x 10 metros (100 plantas por hectare), quando bem manejado. Um dos manejos mais importantes é a poda de formação, orientada em líder central, que, quando não efetuada de forma adequada, pode ocasionar diversas brotações, gerando diversos galhos a partir do mesmo ponto, o que podem levar a rachaduras nas plantas devido às bifurcações (FRONZA; HAMANN, 2016), como observado na Figura 10B.

Figura 10 – Plantas de pomar com alta produtividade (A) e com falta de poda de formação em algumas plantas (B), quebrando com o excesso de frutos. Cachoeira do Sul-RS, fevereiro/2019.



Fonte: Autor (2019).

Durante as visitas aos pomares em estruturação, ou seja, que ainda não produzem nozes-pecã, foram notadas as diferenças no desenvolvimento das plantas em áreas com irrigação e sem. Também se notou o resultado da diferenciação de manejos, sendo que, onde os produtores fizeram uso das indicações prestadas pela empresa, o padrão de crescimento das plantas era superior, além de apresentarem melhor sanidade. Ainda em um destes pomares em estruturação, foi acompanhada atividade de alunos do curso de engenharia agrícola de uma universidade de Cachoeira do Sul, na qual se realizou levantamento da área com drone, visando planejamento da irrigação no pomar.

5.5 Atividades complementares

Foram realizadas atividades de complementação às principais tarefas do estágio com intuito de aprender mais sobre a cultura da noqueira-pecã, bem como buscar o melhor entendimento da filosofia de trabalho da empresa e inserção profissional nesta cadeia produtiva.

Dentre as atividades complementares foram, realizadas avaliações técnicas e atualizações dos manuais de produção disponíveis em área restrita do site da empresa, visando

adequações técnicas e de linguagem aos clientes. Ainda na sede da empresa, foram recebidas visitas de interessados no plantio da noqueira-pecã, sendo apresentadas palestras a estes visitantes no auditório da empresa, mostrando como atender as demandas, além de alguns aspectos técnicos de cultivo, sendo, por fim, conduzidos em visita aos setores da empresa para melhor compreensão dos temas tratados na palestra.

A empresa ainda oferece cursos básicos de implantação e manejo mensalmente, dentre os quais dois foram acompanhados no período de estágio. Estes cursos foram ministrados por Edson Roberto Ortiz, o diretor da empresa, o qual abordou temas de interesse da produção de nozes-pecã, mostrando desde a representatividade da empresa no cenário nacional e mundial, bem como aspectos técnicos e de comercialização.

Por fim, concomitante ao período de realização do estágio, houve participação em reuniões da comissão organizadora do II Simpósio Sul-Americano da Noz-pecã, evento seria realizado em Cachoeira do Sul nos dias 11 e 12 de abril de 2019, o que proporcionou trabalhar com as maiores autoridades da noqueira-pecã no Brasil, além de participações de entrevistas em rádios e canais de televisão representando a empresa Divinut na comissão organizadora.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cultivo da noqueira-pecã no Brasil, em especial no estado do Rio Grande do Sul, é hoje uma fonte de renda alternativa e atrativa para diversos investidores de todo o país, além de grande oportunidade de diversificação e lucratividade a produtores de pequeno e médio porte.

Esta possibilidade se dá a partir da existência de empresas como a Divinut, as quais geram material de qualidade para o plantio. Em especial na empresa na qual foi realizado o estágio, o produtor é integrado em um sistema que se assemelha a uma franquia. São disponibilizados padrões de produção e tecnologia para a obtenção de frutos em quantidade e qualidade satisfatórias aos produtores, sendo que a entrada neste sistema se dá pela compra de mudas advindas do viveiro da Divinut, e, posteriormente, a comercialização da safra de nozes-pecã por parte dos produtores à empresa, a qual garante a compra de toda a produção.

A transferência de conhecimento aos clientes é realizada com base em mais de 28 anos de experiência do diretor da empresa na cultura e dos quase 20 anos de existência da Divinut. Neste período, a empresa se fez responsável por grande parte do desenvolvimento da pecanicultura nos estados em que a noqueira-pecã é cultivada, inclusive com parcerias e incentivos a instituições de pesquisa e difusão da cultura com palestras técnicas e cursos gratuitos, além de participação nos mais diversos grupos de interesse em nozes e castanhas no Brasil e no mundo. Este fato gera conhecimento e reconhecimento da empresa e de seu diretor

na cadeia produtiva da cultura.

A possibilidade de plantio mais adensado exposta pela empresa a produtores gerou, inicialmente, o entendimento errôneo por parte de produtores de que a empresa tinha como foco principal a venda de mudas, quando, na verdade, o objetivo era oportunizar aos produtores alcançarem produtividades mais elevadas precocemente quando comparado a cultivos com espaçamentos convencionais. Observa-se que, com o maior adensamento de plantio, deve haver um rigor maior no manejo de condução nestes pomares e raleio de plantas também antecipado. Estas maiores produtividades iniciais objetivaram a melhor lucratividade aos produtores, mantendo os mesmos na atividade e fornecendo a matéria prima para o principal negócio da empresa: as nozes-pecã.

A empresa contribui com estudos como o realizado no USDA, no qual são realizadas análises genéticas para avaliação da variabilidade do fungo *Venturia effusa*, pesquisas que poderiam ser realizadas em instituições no Brasil, trazendo informações relevantes para o conhecimento desta doença que ocasiona elevadas perdas na produção de nozes-pecã em nossas condições, quando não utilizadas cultivares com regular a alta resistência ao fungo.

Atrelado à ocorrência de doenças fúngicas no ambiente de cultivo da noqueira-pecã no sul do país, a falta de produtos fitossanitários registrados para a cultura é um problema de legislação evidente, pois a mesma dificulta não só o controle de doenças como também de insetos e plantas daninhas, além de impedir o desenvolvimento de pesquisas de produtos indicados para a cultura. Neste assunto, o Programa Estadual de Desenvolvimento da Pecanicultura (Pró-Pecã/RS), por meio de um grupo de trabalho, já lançou pedido juntamente com a Embrapa para inclusão da noqueira-pecã na Instrução Normativa Conjunta Nº 1, de 16 de junho de 2014, a qual inclui culturas com suporte fitossanitário insuficiente em grupos de similares para extensão de registro de uso de produtos fitossanitários, também conhecidas como “*minor crops*”.

A produção de mudas de qualidade é parte importante da expansão da área cultivada com a espécie, sendo que as cultivares das mudas produzidas pela empresa foram selecionadas durante dez anos (década de 90) até que se encontrasse padrões agronomicamente adequados para o cultivo em nossas condições edafoclimáticas, principalmente no que diz respeito a condições de sanidade e produtividade.

Atualmente, a produção de mudas na empresa é intensa, com mais de um período de enxertia, porém com alguns pontos a serem ajustados, como o método e manejo da irrigação no viveiro, a produtividade dos enxertadores e a uniformidade no crescimento das mudas. Estas demandas tendem a ser atendidas nos próximos anos, com a utilização de fertirrigação e

aplicação de fitorreguladores. Em relação ao rendimento dos enxertadores, uma das medidas a serem tomadas é a elevação dos canteiros, melhorando a ergonomia do trabalho, além de serem realizados estudos de movimentação nas atividades, formando padrões a serem seguidos na produção de mudas.

Foi observado, no período de estágio, que as mudas de raiz coberta geram resultados melhores a campo, além de possibilitarem o plantio durante o ano todo, observando-se maiores cuidados com o possível déficit hídrico em períodos de estiagem. Isto se deve ao fato de o sistema radicular estar preservado no momento do plantio, além de melhor apresentar relação entre parte aérea e raiz. Por conta disso alguns produtores procuravam a empresa em busca de mudas de raiz coberta, pois mesmo com a atratividade do tamanho das mudas de raiz nua, as perdas são maiores e o desenvolvimento pode ser atrasado a campo.

A empresa conta com sistema de irrigação por microaspersão, tanto para a área das matrizeiras como no viveiro de mudas. Nas plantas matrizes, a irrigação é utilizada para que os materiais que serão utilizados na enxertia tenham maior qualidade. Para isso, doses adequadas de irrigação proporcionam gemas mais desenvolvidas e auxiliam na maior circulação de seiva na planta, facilitando a retirada da borbulhia destinada à enxertia. Nestas plantas matrizes, são realizadas as adubações e correções do solo regularmente, com intuito de proporcionar nutrição elevada às mesmas a fim de que produzam o material de propagação desejado.

No cultivo da noqueira-pecã, o manejo da fertilidade do solo e nutrição das planta são decisivos para um bom desenvolvimento vegetativo inicial e posterior produção de nozes-pecã, o que foi notado durante visitas a pomares de diferentes intensidades de adubação. Por outro lado, uma preocupação frequente é em relação à eficiência na aplicação de corretivos e fertilizantes, em especial o fósforo, pois essas aplicações são realizadas de forma superficial, uma vez que as plantas já estão estabelecidas e se busca o não revolvimento do solo para não abrir ferimentos nas raízes, o que seria porta de entrada para patógenos. Esta aplicação superficial de fertilizantes e corretivos pode alterar a disposição dos nutrientes no perfil do solo, como relatado por KOCHHANN & SELLES (1991), acarretando possível diminuição da disponibilidade e aproveitamento desses nutrientes pelas plantas.

Nas análises de solo realizadas durante o período de estágio, foram avaliadas principalmente o pH em água, Fósforo (P), Potássio (K), Alumínio trocável (Al) e Cálcio + Magnésio (Ca + Mg). As amostras analisadas foram originadas das profundidades de 0-5, 5-20, 20-40 e 0-20 centímetros, em solo classificado como Argissolo Vermelho Distrófico arênico e espessarênico (STRECK et al., 2018). Os resultados são apresentados na Tabela 1,

demonstrando haver valores maiores na camada superficial de solo, principalmente nos teores de fósforo. Vale ressaltar que foi notada maior presença de raízes de assimilação na camada de 0 a 20-30 centímetros de solo. Este resultado demonstra também a importância da irrigação, pois como são solos em que os horizontes superficiais possuem textura arenosa, a água infiltra rapidamente, e não havendo água nas camadas onde se tem maior presença de raízes de absorção e maior teor dos elementos essenciais, o desenvolvimento é reduzido.

Uma das observações possíveis a partir dos resultados é que não ocorreu acidificação nas camadas superficiais por conta de aplicação de adubos nitrogenados superficialmente. Porém, nota-se pH baixo em relação ao que é recomendado para a cultura, além da presença maior de alumínio em profundidade, evidenciando a importância da calagem em profundidade na implantação da cultura em área total ou, ao menos, em faixas.

Tabela 1. Valores de pH em água, fósforo, potássio, alumínio e cálcio + magnésio trocáveis, avaliados em quatro camadas diferentes de solo em pomar de noqueira-pecã adubado superficialmente. Cachoeira do Sul, 2019.

Profundidade cm	pH em água	P mg.dm ⁻³	K mg.dm ⁻³	Al cmol _c .dm ⁻³	Ca+Mg cmol _c .dm ⁻³
0-5	4,3	113,1	219	0,7	1,7
5-20	4,0	62,5	149	1,2	1,4
20-40	4,2	13,6	85	1,4	1,3
0-20	4,1	60,7	141	1,0	1,3

Fonte: Autor (2019).

As avaliações das análises de tecido vegetal (Anexo D) demonstraram deficiência em alguns nutrientes nas folhas, como nitrogênio, potássio, boro e zinco, estando a deficiência deste último aparente no pomar. O relatório de análise de tecido vegetal advindo do laboratório ao qual foram enviadas as amostras é fornecido com os valores já apresentados em gráficos que mostram as faixas ideais de nutrientes nas plantas. Estas faixas são derivadas de estudos realizados nos EUA, ressaltando a necessidade de pesquisas locais, já que as adubações estão sendo realizadas conforme resultados de estudos dirigidos em outras condições de clima e solo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura da noqueira-pecã está em evidente ascensão na região sul do país, em especial no estado do Rio Grande do Sul. Foi notado no decorrer do período de estágio grande demanda por informações advindas não somente de interessados em plantio, como também

de empresas buscando nozes-pecã descascadas para comercialização em atacado e varejo. Estas nozes são demandadas tanto *in natura* como processadas, demonstrando também aumento no consumo de nozes-pecã no mercado interno.

Todo este crescimento da cadeia produtiva da noqueira-pecã necessita de um fator chave para a produção, que são técnicos da área agrônômica capazes de dar suporte a empresas e produtores. Atualmente, tem-se pouco conteúdo da cultura em instituições de ensino agrícola. Entende-se, portanto, que o cultivo da noqueira-pecã deva ser incluído nas grades curriculares dessas escolas, dada a sua importância socioeconômica e projeção de crescimento no país.

Outro fato que ocorre concomitantemente com o supracitado é a reduzida produção científica sobre a cultura no Brasil. Esta última vem aumentando nos últimos anos com a criação de programas como o Pró-Pecã/RS e com projetos específicos destinados à noqueira-pecã, como a desenvolvida pela Embrapa. Estas pesquisas são de grande valia, pois hoje se utilizam dados e parâmetros de referência obtidos nos EUA, sob condições muito diferentes das observadas no Brasil. A inexistência de produtos para tratamentos fitossanitários regulamentados para a espécie no país também constitui um limitante para a produção e adequado manejo dos pomares, sendo este tema já tratado por grupos de trabalho que buscam extensão de uso de produtos utilizados em outras culturas para a noqueira-pecã junto aos órgãos responsáveis.

A empresa Divinut se destaca no cenário da cultura no país, visto o pioneirismo da metodologia e filosofia de trabalho para com os produtores parceiros, disponibilizando assistência técnica aos mesmos, visando alta produtividade e rentabilidade, e por consequência idoneidade e bom relacionamento com os clientes. As atividades de acompanhamento de visitas técnicas a pomares geraram experiência ímpar na formação acadêmica, permitindo o enfrentamento de problemas reais de campo, além do acompanhamento das condições de manejo, sanidade e fertilidade dos pomares de noqueira-pecã. Foi notado que, mesmo com o assessoramento técnico disposto pela empresa de forma gratuita, muitos equívocos são praticados a campo, o que constitui motivo para constante esforço da Divinut em busca de que as informações cheguem efetivamente aos produtores. Neste sentido também foi indicado a publicação de materiais nas mídias sociais da empresa, as quais hoje são de grande alcance.

O estágio curricular proporcionou grande aprendizado e conhecimento, pois, apesar de ser um período de dois meses, propiciou experiência nas diversas áreas de atuação do profissional de engenharia agrônômica, mesclando a utilização de conhecimentos advindos

da graduação com o conhecimento prático de colaboradores da empresa e produtores parceiros da Divinut. A realização das atividades também consolidou a escolha da área de atuação agrícola, pois o cultivo da nogueira-pecã carece de técnicos para que ocorra evolução e crescimento racional na área e produção em nosso país, sendo uma grande oportunidade profissional. O conhecimento prévio adquirido na Faculdade de Agronomia da UFRGS, bem como em estágios realizados durante a graduação, em especial junto à Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, no Pró-Pecã/RS, permitiram melhor desempenho nas atividades, abrindo a possibilidade de contratação pela empresa após a conclusão do curso.

REFERÊNCIAS

- ABREU, R.L. **Localização do município de Cachoeira do Sul - RS**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Cachoeira_do_Sul#/media/Ficheiro:Locator_map_of_Cachoeira_do_Sul_in_Rio_Grande_do_Sul.svg. Acesso em: 11 ago. 2019.
- AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 12 ago. 2019.
- AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E A. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. 5. ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres, 2016. v.2 772 p.
- ANDERSEN, P.C **The pecan tree**. Florida: University of Florida, 2004. Disponível em: <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/HS/HS22900.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2019.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2018. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2018. p. 15-27.
- BELTRAME, R., MATTOS, B. D., GATTO, D. A., LAZAROTTO, M., HASELEIN, C. R., SANTINI, E. J. Resistência ao impacto da madeira de noqueira-pecã em diferentes condições de umidade. **Ciência Rural**, v.42, n.9, 2012.
- CLIMATE-DATE.ORG. **Clima: Cachoeira do Sul**. [2019]. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-grande-do-sul/cachoeira-do-sul-33791/>>. Acesso em: 11 ago. 2019.
- CQFS-RS/SC. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 11 Ed. Frederico Westphalen: Núcleo regional Sul - Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2016. p. 41-49.
- FRONZA, D.; HAMANN, J. J. **Técnicas para o cultivo da noqueira-pecã**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Colégio Politécnico da UFSM, 2016. 424 p.

FRONZA, D.; POLETTO, T.; HAMANN, J. J. **O cultivo da nogueira-pecã**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria: Colégio Politécnico da UFSM, 2015. 301 p.

GOOGLE MAPS. **Cachoeira do Sul**. [2019]. Disponível em:

<<https://www.google.com.br/maps/place/Cachoeira+do+Sul+-+RS/@-30.2502538,53.2122687,9z/data=!4m5!3m4!1s0x9504a7b8b66c9ffd:0x6ce901c2777e4cce!8m2!3d-30.0218463!4d-52.9176936>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

HAMANN, J. J.; BILHARVA, M. G.; BARROS, J. de; MARCO, R. de; MARTINS, C. R. **Cultivares de nogueira-pecã no Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. 43p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/clima-temperado/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1103744/cultivares-de-nogueira-peca-no-brasil>. Acesso em: 28 ago. 2019.

IBGE, 2018. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Município de Cachoeira do Sul**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/cachoeira-do-sul/panorama>. Acesso em: 11 ago. 2019.

KOCHHANN, R.A.; SELLES, F. O solo e o sistema de manejo conservacionista. In: FERNANDES, J.M. et al. (ed.). **Manual de manejo conservacionista do solo para os estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1991. p.43-51.

LAZAROTTO, M. et al. Identificação e caracterização de espécies patogênicas de *Pestalotiopsis* em noz-pecã no Brasil. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 49, n. 6, p. 440-448, junho de 2014. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2014000600440&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 set. 2019.

MARTINS, C. R.; CONTE, A.; FRONZA, D.; FILIPPINI ALBA, J. M.; HAMANN, J. J.; BILHARVA, M. G.; MALGARIM, M. B.; FARIAS, R. de M.; MARCO, R. de; REIS, T. **Situação e perspectiva da nogueira-pecã no Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. 31p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/clima-temperado/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1100226/situacao-e-perspectiva-da-nogueira-peca-no-brasil>. Acesso em: 28 ago. 2019.

POLETTI, T. et al. Métodos de superação de dormência da semente de noqueira-pecã *Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch. **Rev. Árvore**, Viçosa, v. 39, n. 6, p. 1111-1118, Dec. 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622015000601111&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06 set. 2019.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e manejo dos nutrientes**. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011. p. 2-79.

RASEIRA, A. **Comunicado técnico: a cultura da noqueira-pecã**. Pelotas, 1990, N°63 (EMBRAPA,CNP-fruteiras).

REIGER, M. **Pecan – *Carya illinoensis* K. Koch**. Georgia: University of Georgia, 2004. Disponível em: <https://www.uga.edu/fruit%20/pecã.htm>. Acesso em: 22 ago. 2019.

ROSSMAN, A.Y., CROUS, P.W., HYDE, K.D., HAWKSWORTH D.H., APTROOT, A. Recommended names for pleomorphic genera in Dothideomycetes. **IMA Fungus**. 2015. 6: 507–523.

SEBRAE/RS - SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO RIO GRANDE DO SUL. **Perfil das Cidades Gaúchas**: Cachoeira do Sul. Porto Alegre, 2019. Disponível em: < https://datasebrae.com.br/municipios/rs/Perfil_Cidades_Gauchas-Cachoeira_do_Sul.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2019.

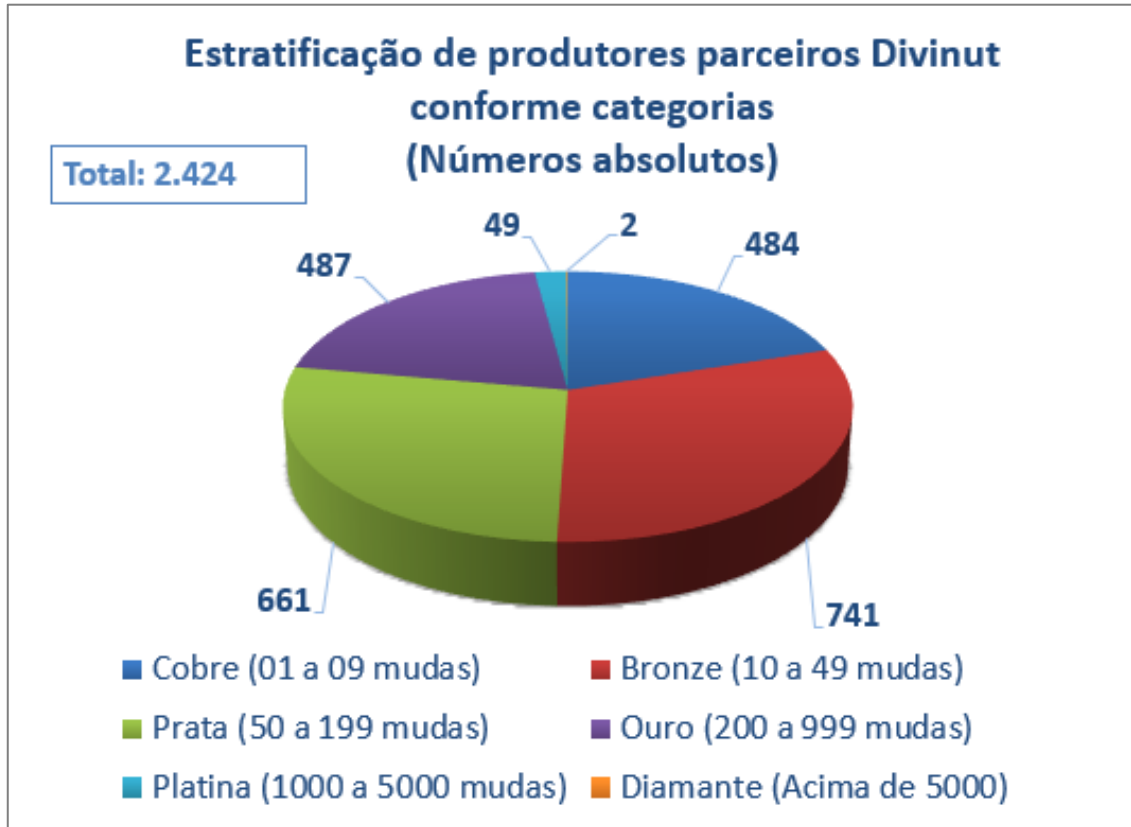
STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 3. ed., rev. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS, 2018. p. 44-61.

STEVENSON, K. L.; BRENNEMAN, T. B.; BROCK, J. Results of the 2014 pecan scab fungicide sensitivity monitoring program. **Georgia Pecan Grower's Magazine**. 2014. 26:16-23.

WELLS, L.; CONNER, P. **Southeastern pecan growers' handbook**. 2007. 236 p.

WELLS, M. L. Pecan nutrient element status and orchard soil fertility in the southeastern coastal plain of the United States. **HortTechnology**, v. 19, n. 2. 2009. p. 432-438.

APÊNDICES

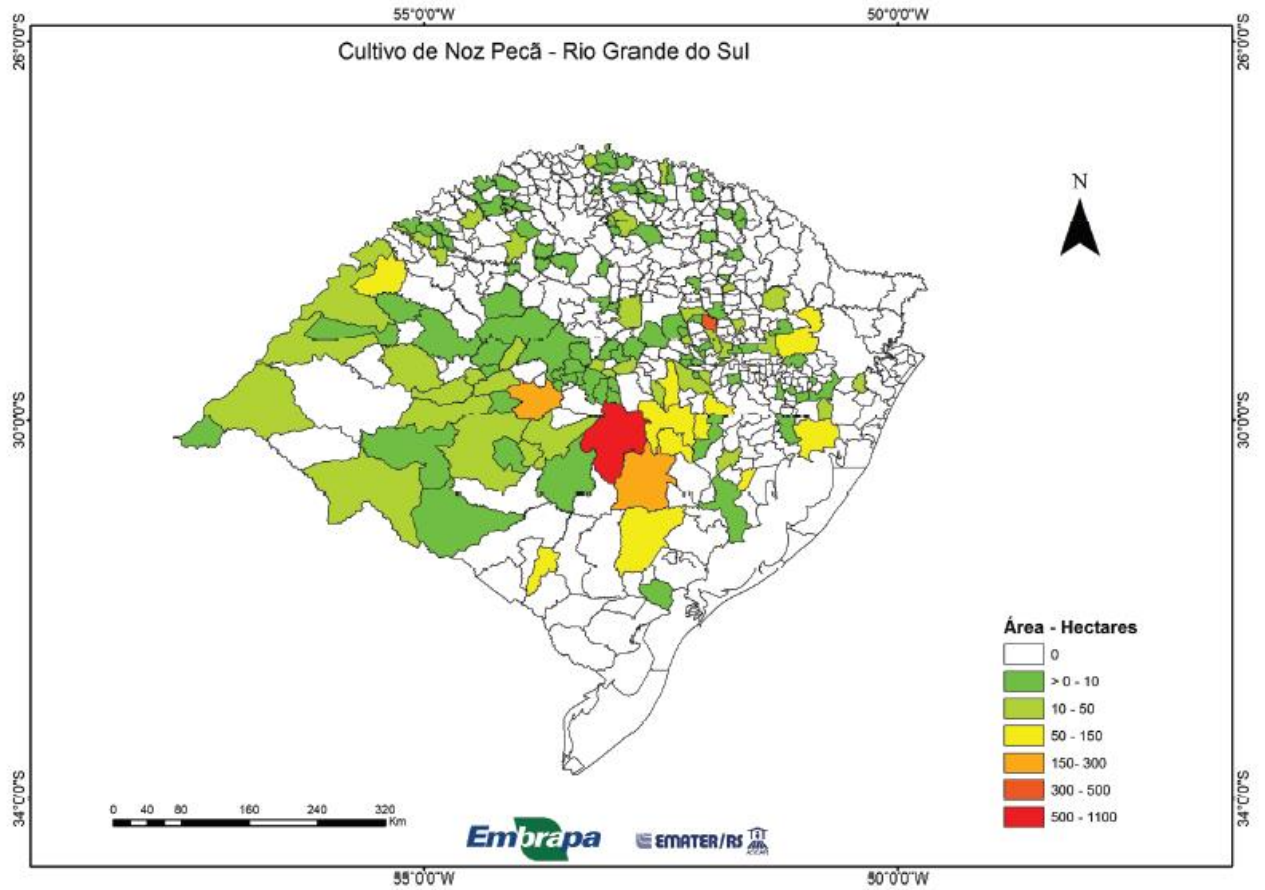
APÊNDICE A – Distribuição de produtores parceiros da empresa Divinut conforme a categoria de compra de mudas (Autor, 2019).

ANEXOS

ANEXO A – Instalações da empresa Divinut Indústria de Nozes LTDA (Ortiz, 2019).



ANEXO B – Áreas do Estado do Rio Grande do Sul (municípios) que cultivam comercialmente pomares de noqueira-pecã (Martins et al., 2018).



ANEXO D – Modelo de laudo de análise de tecido vegetal de plantas de noqueira-pecã (Autor, 2019).



**CENTRAL
ANALÍTICA**

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº: /19

Ordem de Serviço Nº: /2019
Página 01 de 02



Ciente

Divinut

Telefone: (51) 3723-8003

Contato:

Amostra

Tipo: Tecido vegetal

Identificação: Água morna 1

Nome do produtor: Divinut

Localidade: BR 153, Km 404

Município/UF: Cachoeira do Sul - RS

Responsável pela coleta: O cliente

Informações adicionais: -

Cultura cultivada: Noz-pecã

Material enviado: -

Característica da folha: --

Data da coleta: --

Data de entrada no laboratório: --

Período de análise: 27/02/2019 a 08/03/2019

Resultado(s)

MACRONUTRIENTES				MICRONUTRIENTES					
Nitrogênio	20,10		25 - 30	Boro	32,70		50 - 100		
Fósforo	1,39		1,4 - 3	Cobre	18,39		6,0 - 30		
Potássio	9,63		13 - 25	Ferro	76,29		80 - 300		
Cálcio	15,48		13 - 17	Manganês	1325,7		100 - 800		
Magnésio	3,85		3,0 - 6	Zinco	31,25		50 - 100		
Enxofre	2,56		--	Molibdênio			--		
DETERMINAÇÃO (g/kg)	Baixo	Adequado	Alto	REFERÊNCIA	DETERMINAÇÃO (mg/kg)	Baixo	Adequado	Alto	REFERÊNCIA
	NÍVEIS					NÍVEIS			

DETERMINAÇÕES ESPECIAIS		
DETERMINAÇÃO	UNIDADE	RESULTADO ANALÍTICO
Alumínio	mg/kg	1,54
Silício		--
Níquel		--
Cádmio		--
Sódio		--
Chumbo		--

LEGENDA:

g/kg - grama por quilograma

mg/kg - miligrama por quilograma