

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

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Bibiana Nogueira Vieira

00216580

“Manejo em um olival comercial e produção de azeite de oliva extravirgem”

PORTO ALEGRE, 24 de abril de 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA

“Manejo em um olival comercial e produção de azeite de oliva extravirgem”

Bibiana Nogueira Vieira

00216580

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

Supervisor de campo do Estágio: Eng.º Agr. ° Emanuel de Costa

Orientador Acadêmico do Estágio: Eng.º Agr. ° Dr. Gilmar A. B. Marodin

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof.^a Lucia B. Franke (Depto. de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia – Coordenadora)

Prof. Alberto Inda Jr. (Departamento de Solos)

Prof. Alexandre Kessler (Departamento de Zootecnia)

Prof. Aldo Merotto (Departamento de Plantas de Lavoura)

Prof.^a Amanda Posselt (Departamento de Solos)

Prof. José Antônio Martinelli (Departamento de Fitossanidade)

Prof.^a Magnólia da Silva (Departamento de Horticultura e Silvicultura)

Prof. Pedro Prof. Pedro Alberto Selbach – (Departamento de Solos)

PORTO ALEGRE, abril de 2016.

“Olivo bruto, que a fuerza de palos da su fruto”

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso, com base no estágio obrigatório de conclusão do Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, foi realizado de oito de janeiro a dois de março de 2018, na empresa Olivas do Sul Agroindústria Ltda., localizada em Cachoeira do Sul/RS, totalizando 300 horas trabalhadas. O estágio teve por objetivo acompanhar as atividades na empresa através da produção e extração de azeite de oliva extra virgem, produção de mudas de oliveira, bem como o manejo nos pomares e o acompanhamento em visitas técnicas.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Limites de referência para as análises químicas dos diferentes tipos de azeite de oliva virgem.....	15
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Principais variedades cultivadas pela empresa Olivas do Sul.....	13
Figura 2 – Equipamento para colheita semimecanizada de azeitonas: motor e pentes.....	19
Figura 3 – Extração de azeite: limpeza dos frutos e moagem e extração de azeite com detalhe na temperatura final do produto.....	20
Figura 4 – Mesa de propagação com utilização de substrato de Perlita, detalhe do enraizamento e casa de vegetação.....	22

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO	9
2.1 Localização	9
2.2 Clima e Vegetação	9
2.3 Solo e Relevo	9
2.4 Aspectos socioeconômicos	10
3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA SEDE DO ESTÁGIO	10
4. REFERENCIAL TEÓRICO	11
4.1 Oliveira	11
4.2 Classificação do azeite	14
4.3. Influência do manejo agrônomo sobre a qualidade do azeite	15
4.4 Manejo fitossanitário	17
5. ATIVIDADES REALIZADAS	18
5.1 Colheita dos frutos	18
5.2 Processamento dos frutos: elaboração e envase do azeite	20
5.3 Acompanhamento das atividades na produção de mudas de oliveira	21
6. DISCUSSÃO	23
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
BIBLIOGRAFIA	27

1. INTRODUÇÃO

A oliveira (*Olea europaea* L) é uma das plantas mais antigas cultivadas pelo homem e sua origem coincide e se mescla com o desenvolvimento das civilizações do Mediterrâneo (INTERNATIONAL OLIVE COUNCIL, 2018). Esta espécie evoluiu e se desenvolveu, sendo cultivada principalmente em regiões de clima semiárido, caracterizado por apresentar verões secos e quentes (250-550 mm anuais) e invernos com acumulação de frio (COUTINHO et al., 2009). Contudo, houve uma expansão da cultura por todo o mundo, sobretudo na América, através da chegada dos imigrantes europeus.

No Brasil, a oliveira foi introduzida mediante a chegada da Família Real Portuguesa, ligada aos costumes e à religião. A expansão do cultivo ocorreu principalmente na região Sul e Sudeste porém, com o retorno da realeza a matriz, e o temor da concorrência com o azeite português, em abril de 1821 foi ordenado que se eliminasse através do fogo, todas as plantas (OLIVOTECA, 2017). Já no final da década de 1940, no Estado do Rio Grande do Sul, por meio da criação governamental do serviço oleícola houve um fomento aos novos plantios de oliveiras, bem como o auxílio nas primeiras pesquisas. Entretanto, devido à falta de um respaldo técnico adequado, houve a formação de olivais de baixa qualidade, levando ao enfraquecimento da produção nacional (COUTINHO et. al., 2009). A partir da década de 1960 ocorreu um novo estímulo ao cultivo que permanece até a atualidade.

Ainda que a produção nacional não tenha prosperado, o Brasil se firmou nos últimos anos como um dos maiores importadores mundiais. Segundo dados do *Conselho Oleícola Internacional* (COI), em 2012/2013, o Brasil importou o volume recorde de 73 mil toneladas de azeite. O Brasil é o segundo maior importador de azeite de oliva, atrás apenas dos Estados Unidos e desconsiderando o comércio realizado entre os países da comunidade europeia. Quando são considerados os compradores europeus, o Brasil está em sexto no ranking da importação mundial (COI, 2017).

Numa nova fase da olivicultura rio-grandense, no município de Cachoeira do Sul, surgiu a empresa Olivas do Sul Agroindústria Ltda., proprietária de um pomar de oliveiras instalado no ano de 2006. Considerando o crescente investimento na olivicultura gaúcha aliado ao pioneirismo da empresa neste ramo, objetivou-se a aproximação e familiaridade com o tema estudado, realizando-se o estágio curricular obrigatório na empresa, localizada na Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O estágio teve início em oito de janeiro e durou até dois de março de 2018, totalizando 300 horas trabalhadas. A empresa

trabalha na produção de azeite de oliva extra virgem, bem como na produção de mudas certificadas.

2. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

2.1 Localização

O município de Cachoeira do Sul está situado na região fisiográfica da Depressão Central do Rio Grande do Sul, na área compreendida como Vale do Jacuí. Seu território tem 3.735,164 km², sendo o nono maior município em território no Estado. A sede dista 196 km de Porto Alegre pela rodovia BR-290 (Prefeitura Municipal de Cachoeira do Sul, 2014; GOOGLE MAPS, 2019), e tem como municípios limítrofes: Novos Cabrais, Candelária, Paraíso do Sul, Rio Pardo, Encruzilhada do Sul, Santana da Boa Vista, Caçapava do Sul, São Sepé e Restinga Seca.

2.2 Clima e Vegetação

Cachoeira do Sul apresenta clima temperado úmido com verão quente do tipo Cfa, conforme a classificação de Köppen. A partir da série histórica climatológica, a temperatura média anual é de 19,4°C; o mês mais quente é janeiro, com média de 24,8°C; e o mais frio é junho, com média de 14,8°C. A média pluviométrica é de 1.416 mm ao ano (CLIMATE-DATA.ORG, 2018), sendo o mês de abril que apresenta menor média, com 85 mm, e os meses de agosto e setembro que apresentam maiores valores acumulados de pluviosidade (150mm e 140mm, respectivamente).

A região pertence ao bioma Pampa, com vegetação dominante de caráter herbáceo, composta por comunidades vegetais que variam de acordo com as mudanças edafoclimáticas. Segundo Teixeira et al., (1986); Maluf et al., (1994), o município apresenta três tipos de vegetações: os campos nativos no centro-sul, a mata ciliar cercando o rio Jacuí, e remanescentes de floresta estacional decidual na parte norte do município.

2.3 Solo e Relevo

O município de Cachoeira do Sul está na chamada Depressão Central, apresentando relevo ondulado a suave ondulado no Norte e no Sul (Rodrigues *et al.* 2007). Conforme o mapa da generalização cartográfica do levantamento de reconhecimento dos solos do Rio

Grande do Sul, são encontrados diferentes tipos de solos na região, tais como os Chernossolos, Argissolos e Planossolos, sendo o último o mais característico. Classificado como Planossolo Háptico Eutrófico Arênico, estes solos caracterizam-se por serem imperfeitamente drenados, com características que conferem cor mais escura devido ao acúmulo de material orgânico, tendo boa fertilidade e saturação por bases maior que 50%, além disso apresentarem *mudança abrupta textural* entre os horizontes mais superficiais para o horizonte Bt, onde o relevo pode ser plano a levemente ondulado (STRECK et al., 2008).

2.4 Aspectos Socioeconômicos

O município de Cachoeira do Sul possui em torno de 83.827 habitantes, população do último censo (2010), com estimativa para 2018 de 82.547 pessoas (IBGE, 2010).

Em relação ao trabalho e aos rendimentos, o salário médio mensal era de 2,2 salários mínimos em 2016, com a proporção de 19% de pessoas ocupadas (16.246), em relação à população total, um PIB per capita de R\$27.143,23 e o índice de desenvolvimento humano (IDHM) de 0,742 (IBGE, 2010).

É caracterizada como cidade “agro-pecuária” devido ao cultivo de extensas lavouras de arroz, milho, soja e possuindo a maior área de cultivo de noqueira-pecã da América Latina, ganhando destaque ainda na produção de olivas e azeite de ótima qualidade. Cachoeira do Sul possuía em 2017, 368 hectares de oliveiras plantadas, segundo Almeida (2018), sendo expressivas as marcas Olivas do Sul e Bosque Olivos.

3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA SEDE DO ESTÁGIO

Fundada no ano de 2006, pelos donos José Alberto Aued e Vani Aued, a empresa Olivas do Sul Agroindústria Ltda., localizada em Cachoeira do Sul - RS, teve início na cultura da olivicultura através da implantação de 12 hectares com mudas advindas da Espanha. A partir do ano de 2010 a empresa iniciou a extração e comercialização de azeite de oliva extra virgem e atualmente expandiu para 27 hectares, plantados em Cachoeira do Sul; ademais houve nova exploração da área produtiva para o município de Encruzilhada do Sul, chegando a 90 hectares, sendo Arbequina, Arbosana, Koroneiki e Coratina as principais variedades utilizadas (OLIVAS DO SUL, 2018; KIST *et al.*, 2018).

Outra importante atividade da empresa é a produção de mudas de oliveiras, estando entre os três viveiros cadastrados no Programa Estadual Pró-oliva, no Rio Grande do Sul, com uma produção anual de aproximadamente 200 mil mudas de 13 diferentes variedades, sendo que 70% da venda ocorre durante os meses de primavera (ALMEIDA, 2018).

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Oliveira

A espécie *Olea europaea* L., pertencente à família botânica Oleaceae (HEYWOOD, 1978), é conhecida e muito valorizada pela obtenção do azeite, além da utilização das azeitonas destinadas ao consumo 'in natura' (BARRRANCO, 2008). Tratando-se de plantas perenes, a oliveira tem uma das mais amplas áreas de dispersão em relação ao seu centro de origem. No entanto, como cultivo comercial de maior expressão econômica, encontra-se nas regiões compreendidas entre os paralelos 30° de latitude em ambos hemisférios (FICHET, T. e HENRÍQUEZ, J.L., 2013).

O fruto da oliveira, botanicamente, é uma drupa (CONDE *et al.*, 2008), tendo, portanto, três fases de crescimento descritas por Rapport (2008). A fase I onde há rápido crescimento, num período de aproximadamente 15 dias, marcado por grande expansão celular, e esta fase termina quando há o final da queda natural dos frutos (podendo chegar de 89 a 96%), onde haverá a regulação da carga Frutal. A fase II é marcada por um crescimento lento e é onde inicia-se o endurecimento do endocarpo. Durante esta fase se inicia também a acumulação de ácidos graxos no endocarpo. Por fim na fase III ocorrerá novamente um crescimento rápido do fruto, onde há um grande aumento no tamanho dos frutos, acabando com a mudança de cor na epiderme do fruto.

A quantidade de azeite que uma planta de oliveira produz depende, dentre outros fatores, da quantidade de frutos desenvolvidos e do rendimento de azeite sintetizado nestes (CAMPO, 2008). A frutificação de uma espécie resulta de eventos fenológicos e fisiológicos com a interação do ambiente, iniciando-se com a indução dos meristemas, através de estímulos hormonais, onde se definirá o potencial produtivo (SIBILLOTTE, 2013). No Rio Grande do Sul o ciclo da oliveira começa com a brotação durante a primavera, assemelhando-se a outras espécies frutíferas temperadas, como macieiras e frutas de caroço, onde tal brotação se desenvolveu durante o ciclo anterior. As flores, que estão presente em estruturas chamadas panículas, crescem até o momento da antese. Logo ocorre a deiscência do pólen e, portanto, ocorre a polinização. Quando efetiva, após a fecundação começa o desenvolvimento

do fruto, que se caracteriza por ser uma drupa e, portanto, apresenta uma etapa de endurecimento do endocarpo, que ocorre aproximadamente seis semanas após a plena floração. Durante esta fase, segundo alguns autores, ocorre a indução floral do próximo ciclo. Desta forma, as condições nutricionais e hídricas da planta terão influência sobre a produção da próxima safra.

Sob o ponto de vista hormonal, os frutos durante a etapa inicial de crescimento atuam como uma fonte significativa de fitohormônios, como citocininas, auxinas e giberelinas, que afetarão os brotos e gemas em crescimento. Embora seja desconhecido exatamente o mecanismo hormonal que regula a indução floral nas espécies fruteiras, está amplamente difundido o efeito inibidor das giberelinas neste processo, e este conhecido efeito negativo da carga de frutos numa planta sobre a floração do ano seguinte é a principal explicação do comportamento alternante em muitas espécies frutais (MONSELISE e GOLDSHMIDT, 1982) sobretudo na oliveira que, segundo Connor e Ferres (2005), é uma espécie que apresenta comportamento alternante de acordo com a variedade e as condições produtivas.

Apesar da oliveira (*Olea europaea* L.) ser considerada autoincompatível, esta é classificada como espécie alógama, ou seja, a flor de uma variedade privilegia mais o pólen de outra variedade do que o seu próprio, favorecendo assim a polinização cruzada (MOUTIER, 2002; ZAFRA *et al.*, 2010). A incompatibilidade se deve a presença do alelo S (SOLFANELLI *et al.*, 2006) e relacionada com a o atraso no desenvolvimento do tubo polínico que afetará no retardo e no êxito na fertilização do óvulo (QUERO *et al.*, 2002). Além disso, segundo Solfanelli *et al.* (2006) a autoincompatibilidade da oliveira é afetada por fatores como temperatura e nutrição e, por isso, recomenda-se que se plante ao menos três diferentes variedades em um olival, assegurando uma melhor resposta à polinização. Algumas das principais variedades cultivadas no Rio Grande do Sul (Figura 1.) são descritas a seguir:

ARBEQUINA – de origem espanhola, esta variedade apresenta frutos arredondados alto rendimento de frutos por planta, bem como um alto rendimento graxo de 14-24%. Além disso, segundo Tapia (2017), é uma variedade que apresenta boa adaptação em diferentes condições climáticas e de solo, além de ser precoce e as plantas apresentarem médio vigor, facilitando sua colheita.

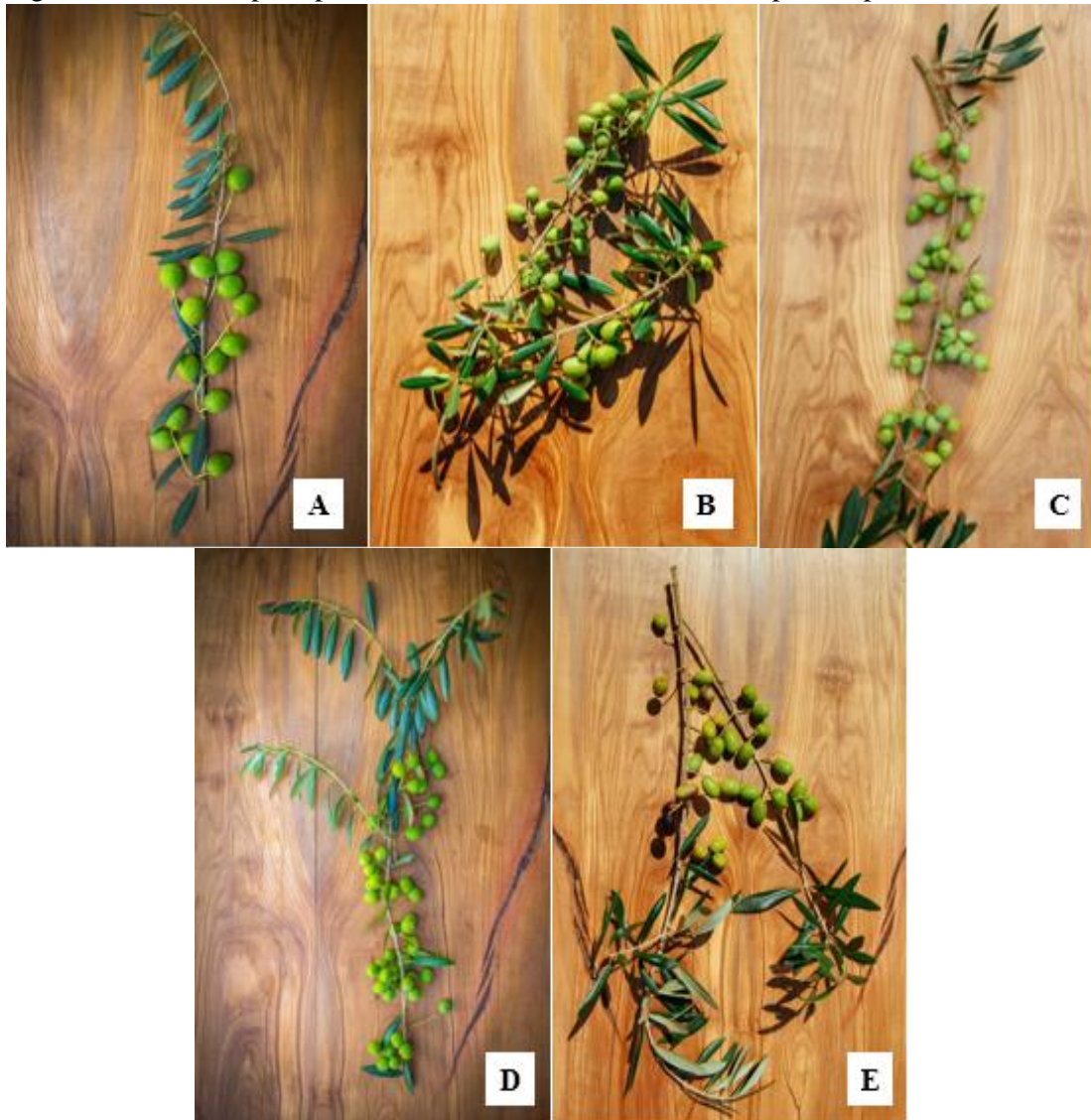
ARBOSANA – variedade com uma boa produtividade, entrada em produção muito precoce. Vigor reduzido e época de maturação tardia. Conteúdo em azeite médio (19-20%), sendo muito apreciada pelas suas características organolépticas.

KORONEIKI – variedade de origem grega, apresenta boa adaptabilidade em condições de estiagem, porém com baixa tolerância ao frio. Apresenta boa produtividade e seus frutos se caracterizam por serem pequenos (1,1g) e apresentarem um bom rendimento graxo (BARRANCO, 2008).

CORATINA – de origem italiana, os frutos desta variedade são de tamanho médio (4g) e formato ovalado, com bom rendimento graxo e apresentando maturação tardia. Possui elevada retenção de frutos, o que pode dificultar na colheita mecânica (BARRANCO, 2008).

MANZANILLA – variedade de azeitonas de mesa que apresenta maturação precoce, de frutos grandes, com elevada relação poupa/carozo (BARRANCO, 2008).

Figura 1: Frutos das principais variedades de oliveiras cultivadas pela empresa Olivas do Sul.



Manzanilla (A); Arbosana (B); Koroneiki (C); Arbequina (D); Coratina (E).

Fonte: Olivas do Sul

4.2 Classificação do azeite

Conforme a Instrução Normativa nº 1, de 30 de janeiro de 2012 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em seu Art. 2º considera-se azeite de oliva: o produto obtido somente do fruto da oliveira (*Olea europaea* L.) excluído todo e qualquer óleo obtido pelo uso de solvente, por processo de re-esterificação ou pela mistura com outros óleos, independentemente de suas proporções. Após a etapa da colheita da azeitona é feita a lavagem, a moagem da fruta inteira com o caroço, a prensagem da pasta para extração do azeite, decantação e/ou centrifugação para retirada da água, filtragem e armazenagem para posterior envase.

Do azeite obtido é analisado o teor de acidez, que até 0,8% classifica o produto como “extra virgem”. Azeites com teores de acidez acima de 2% são submetidos a processos químicos, denominado refino, que reduzem a acidez, mas não permitem que o azeite seja classificado como extra virgem. Este produto intermediário é denominado “azeite refinado”. Apesar do teor de acidez ser um parâmetro importante na classificação do azeite, ele isoladamente não é indicativo de uma boa qualidade em termos de intensidade e diversidade de aromas e sabores, atributos que estão associados a dezenas de componentes naturais, e que são característicos da variedade e estágio de maturação da azeitona utilizada. Para fins classificatórios como azeite de oliva extra virgem este deverá passar por análises químicas e sensoriais, como acidez livre, índice de peróxidos e de extinção específica no ultravioleta. Todo e qualquer azeite analisado deverá estar dentro dos valores de referência, conforme a Instrução Normativa nº1, de 30 de janeiro de 2012 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Os valores de referência para as análises químicas podem ser vistos na Tabela 1.

Tabela 1: Limites de referência para as análises químicas dos diferentes tipos de azeite de oliva virgem.

Análise	Classificação		
	Extravirgem	Virgem	Lampante
Acidez Livre (%)	$\leq 0,80$	$\leq 2,00$	$> 2,00$
Índice de peróxidos (mEq/Kg)	$\leq 2,00$	$\leq 2,00$	*
Extinção específica no ultravioleta	270nm	$\leq 0,22$	$\leq 0,25$
	Delta K	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$
	232nm	$\leq 2,50$	$\leq 2,60$

(*) Não se aplica

Fonte: Adaptado de Instrução Normativa nº1, de 30 de janeiro de 2012 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

4.3. Influência do manejo agrônômico sobre a qualidade do azeite

A variedade, a disponibilidade hídrica e o estado de amadurecimento das azeitonas no momento da colheita são as variáveis agrônômicas mais estudadas que influem na qualidade do azeite de oliva virgem (HURTADO *et al.*, 2013).

A azeitona acumula azeite no mesocarpo e no caroço, sendo mais de 95% no mesocarpo, representando 10 a 30% do peso fresco da fruta (CONDE *et al.*, 2008). A acumulação de azeite na azeitona inicia imediatamente após o endurecimento do caroço e é determinada geneticamente de acordo com a variedade utilizada (ALFEI *et al.*, 2005).

A azeitona contém importante quantidade de componentes fenólicos, em especial secoridóides glucósicos, como a oleuropeína, a dimetileuropeína e o verbascósido, enquanto que no azeite de oliva virgem se encontram os derivados destes. Os compostos fenólicos passam das azeitonas para o azeite durante o processo de extração mecânico. A concentração dos compostos fenólicos no azeite está determinada em primeiro lugar pela condição genética particular da variedade na qual se verá influenciada pelas práticas culturais realizadas, o estado de maturação na colheita da fruta e as condições de extração e armazenamento do azeite. Todos esses componentes contribuem de maneira importante na qualidade sensorial, saudável e na estabilidade oxidativa dos azeites de oliva (HURTADO *et al.*, 2013).

O grau de maturação dos frutos pode determinar o melhor momento da colheita e um dos parâmetros que podem demonstrar a evolução da maturação dos frutos é a variação de cor dos mesmos. Devido a presença de clorofila e carotenoides os frutos no início são

esverdeados a amarelados e, à medida que amadurecem tornam-se avermelhados ou violáceos podendo a chegar a totalmente negros, devido ao aumento da concentração de antocianinas (BARRANCO, 2008). A metodologia mais utilizada para estabelecer o grau de maturação dos frutos é através de um modelo proposto por Ferreira (1979), que consiste em através de uma amostragem classificar os frutos de uma planta em oito diferentes categorias e, através de uma fórmula chegar-se ao *índice de maturação*, que vai do fruto totalmente verde (Classe 0) à totalmente negro (Classe 7).

Durante a maturação das azeitonas ocorrem mudanças importantes internamente no fruto que estão relacionadas com a síntese de substâncias orgânicas, tais como a oleuropeína, que é um composto fenólico presente em maior quantidade no fruto e que é responsável por atribuir sabor e aroma característico ao fruto (HURTADO, 2013). Estudos demonstraram que, conforme o grau de maturação do fruto, o rendimento de azeite é alterado bem como a quantidade de polifenóis, de antioxidantes como alfa tocofenol e pigmentos (clorofilas e carotenoides) e que diminuirá a estabilidade do produto, aumentando as reações de oxidação e por consequência, afetando na qualidade do azeite (GARCÍA et al., 1996).

A colheita é a etapa final do ciclo agrícola da oliveira é a fase onde muito poderá ser feito para valorizar a produção. O método de colheita utilizado, o estado de maturação da azeitona e o acondicionamento dos frutos antes da produção do azeite, vão influenciar significativamente na qualidade do azeite. Essas atividades, com seus níveis de agressividade sobre a árvore, podem exercer influência sobre a safra do ano seguinte, consequência dos danos aos ramos produtivos, que estão em crescimento. Além disso, é a atividade que mais demanda mão de obra, representando um alto custo de produção (BARRANCO, 2008; EMBRAPA, 2015). Os métodos de colheita mais utilizados são o manual, vareio e mecanizada, podendo existir uma combinação entre eles.

O método manual é o mais tradicional e se emprega principalmente para colher azeitona de mesa, porque não danifica o fruto. Consiste na colheita dos frutos realizada com a mão ou utilizando um rastelo adequado e, para alcançar os ramos mais altos, utiliza-se escada ou plataforma. As azeitonas são depositadas no recipiente que o colhedor carrega consigo e que, uma vez cheio, é esvaziado em caixas para posterior transporte. No caso da azeitona destinada ao lagar pode-se colocar previamente uma malha de material plástico, maiores que a projeção da copa e, sobre ela, deixar cair os frutos (EMBRAPA, 2015).

Semelhante ao vareio manual, a colheita semi-mecanizada, utilizando-se de vara mecânica com pentes vibratórios na extremidade, que golpeiam as azeitonas até caírem ao

solo, sobre uma malha. A vantagem em relação ao vareio está relacionada à rentabilidade pelo menor esforço e por danificar menos os ramos e a própria azeitona (EMBRAPA, 2015). Já, a colheita totalmente mecanizada, através da transmissão de vibração unidirecional de uma máquina, faz os frutos se desprenderem da planta. Esse método é eficiente devido à alta quantidade de frutos que ele derruba. Os vibradores de tronco necessitam que a arquitetura da planta se enquadre em certos parâmetros, para garantir a efetividade do equipamento. A eficiência da vibração também depende da resistência ao desprendimento do fruto de cada cultivar. O pomar deve possuir espaço suficiente nas entrelinhas para passar o trator com o implemento agrícola de colheita e a potência ideal do trator para o tipo de solo do local. Para recolher as azeitonas, pode-se colocar previamente uma lona no solo, ou utilizar um implemento que já venha com recolhedor mecanizado (BARRANCO, 2008; EMBRAPA, 2015).

O transporte da azeitona deve ser efetuado em caixas plásticas perfuradas, que permitam um bom arejamento, ou a granel em unidades pequenas com pouca profundidade, em pequenos caminhões, e a laboração feita nas 24 a 48 horas após a colheita. No entanto, se houver necessidade de conservar a azeitona, deve fazer-se em tanques de água ou em locais arejados para evitar fermentações e reações de oxidação. A regra deve ser laborar a azeitona no mais curto espaço de tempo possível após a colheita, evitando o aumento da acidez, do índice de peróxidos e das absorvências (RODRIGUES, 2013).

A elaboração do azeite de oliva é realizada a partir de um processo exclusivamente mecânico ou físico (COI, 2009), composto por poucas operações básicas que incluem: a moagem dos frutos, a etapa de batida da pasta e depois um sistema de separação do azeite dos demais constituintes do fruto. Os sistemas de extração evoluíram, passando dos moinhos de pedra na antiguidade, chegando às modernas centrífugas (MELGAREJO, 2013). Durante a extração mecânica do azeite, mais de 96% dos compostos fenólicos totais do fruto terminam nos subprodutos da extração, ou seja, são perdidos. Desta maneira, as etapas pertencentes à extração do azeite como a moagem e a batida são pontos chave que determinam fortemente a qualidade do produto final (SERVILI e MONTEDORO, 2002).

4.4 Manejo Fitossanitário

Uma das principais doenças no cultivo da oliveira no Rio Grande do Sul é a antracnose, especialmente em anos com excesso de chuva. Ocasionalmente a podridão do fruto e

a dessecação de folhas e ramos, esta doença afeta diretamente a qualidade do azeite de oliva pois aumenta a sua acidez e diminui a qualidade organoléptica do azeite (LEONI *et al.*, 2013).

Os sintomas mais frequentes são nos frutos. Segundo Leoni et al. (2013) os sintomas se iniciam com lesões arredondadas e deprimidas de coloração parda que podem crescer e fundir-se, apodrecendo o fruto parcial ou total. Tal doença requer o monitoramento no inverno anterior à safra, onde deverá ocorrer a busca por frutos mumificados, pois estes serão a fonte de inóculo. Recomenda-se a retirada destes frutos bem como o seu descarte, através da poda favorecer a ventilação dentro da planta e adiantar a colheita diante da presença de frutos com sintomas.

5. ATIVIDADES REALIZADAS

5.1 Colheita dos frutos

Iniciou-se efetivamente a colheita no dia 19 de janeiro; primeiramente com a colheita de maneira manual das variedades de mesa como Manzanilla, da qual os frutos são utilizados para elaborar conserva artesanal destinado para consumo próprio na propriedade.

O critério adotado pela empresa para iniciar a colheita foi o grau de maturação dos frutos, quando tinham na média 10% de cor, através de uma avaliação visual de uma amostra de 100 frutos de cada lote. A etapa de preparo da área, através da limpeza das entrelinhas com roçadas, teve como objetivo facilitar a colocação do sombrite no solo e a retirada dos frutos das plantas.

Para fins de logística e para evitar que se perdesse o momento ótimo de colheita de cada variedade, a colheita foi feita por variedade e por blocos, composto por seis linhas de plantas. Nas variedades que representam o maior número de plantas na propriedade, Arbequina e Arbosana, foram empregadas mais horas de trabalho, bem como mais tecnologia em colheita. Todavia, como a variedade Koroneiki representava uma menor área e por serem plantas mais jovens, ela teve sua colheita realizada de forma manual, utilizando-se um rastelo.

A empresa possui, para a colheita semimecanizada, pentes mecânicos, compostos por um moto compressor com tração da marca Honda GX 270, 6,8 HP, que funciona a óleo diesel e coloca pressão através de quatro saídas, nas quais são inseridos os pentes, que são compostos por uma vara com até 4 metros de comprimento (Figura 2). Através da vibração dos pentes nos galhos da oliveira, os frutos se desprendiam, caindo sobre o sombrite. A utilização desta máquina não dispensava o repasse com os rastelos manuais. De maneira

dinâmica três mantas de sombrite no sentido das filas eram alternadas por dois funcionários responsáveis exclusivamente para esta tarefa, de maneira que cobrisse totalmente a projeção da copa de uma linha de plantas, de modo que não ficassem falhas no encontro dos sombrites, para evitar que as azeitonas caíssem diretamente no solo e fossem perdidas. Recolham-se, ao final de cada linha as azeitonas do sombrite, que eram colocadas em caixas plásticas perfuradas, que ficavam à sombra, até que fossem levadas ao lagar. A safra média de azeitonas, segundo a Olivas do Sul, foi de 2.000 kg/há. Destas, a produtividade média de azeite extraído foi de 10 %, resultando num total de 2.000 L nos 10 ha colhidos. O valor investido nesta atividade foi, em média, 30% do valor final do azeite. A colheita teve fim no dia 20 de fevereiro, totalizando 20 dias, pois nos domingos e em dias de chuva não houve colheita.

Figura 2: Equipamento para colheita semimecanizada: motor e pentes



Fonte: Juliana Garcia

5.2 Processamento dos frutos: elaboração e envase do azeite

Ao ingressar diariamente a matéria prima ao local de elaboração do azeite de oliva, chamado lagar, os frutos passavam primeiramente pelo processo de limpeza, através de uma máquina que contém um “saca-folhas”. Os frutos advindos dos pomares, apesar de não entrarem em contato direto com solo, podem conter restos de folhas e galhos que deverão ser retirados antes do processo de moagem e formação da pasta. O sistema de extração é considerado contínuo, com capacidade de extração de 500L/h, que, de maneira sistemática, os frutos após a limpeza são triturados por um moinho do tipo martelo com regulagem de velocidade de moagem e na granulometria da pasta (Figura 3). Importante destacar que a partir do processo de rompimento da membrana do fruto e liberação das partículas de óleo presentes no mesocarpo, aumenta-se a exposição da molécula de óleo ao oxigênio, acelerando-se os processos de oxidação e a perda de compostos voláteis (MELGAREJO, 2013). Por isso, o quanto mais rápido a pasta passasse pelas próximas etapas, melhor qualidade teria o azeite obtido.

Após a moagem, a pasta passava por uma batedora que possuiu um eixo central que movimentava a pasta numa velocidade baixa (12 – 15 rpm), o que favorece a aglutinação das gotículas de azeite presente na pasta, formando assim gotas maiores. O tempo de batida podia

ser alterado de maneira que quanto mais tempo a pasta era batida, maior a quantidade de azeite extraído, entretanto maior a temperatura que a pasta adquiria. O tempo médio de batida da pasta na empresa era de 5-10 min. Por fim, a pasta passava por um decanter da marca Mori-Tem de duas fases, uma sólida (alperujo) e uma oleosa (azeite). Esta máquina opera através de uma centrífuga horizontal que separa o azeite, através da rotação de mais de 3800 rpm de um cilindro metálico. O azeite que se obtém depois deste processo não se encontra totalmente limpo, sendo necessária a realização de uma decantação em tanques de inox de fundo cônico, para a separação de pequenas quantidades de água que podem estar contidas ainda no azeite e que deverá ser retirada, diariamente através a abertura na parte inferior destes tanques, até que não se acumule mais água no fundo do tanque. Por fim, o azeite é filtrado através de papel filtro e envasado, conforme a demanda, em garrafas de vidro da cor verde escura de 250mL ou 500mL.

Figura 3 – Extração de azeite: limpeza dos frutos e moagem e extração de azeite com detalhe na temperatura final do produto.



Fonte: Emanuel de Costa

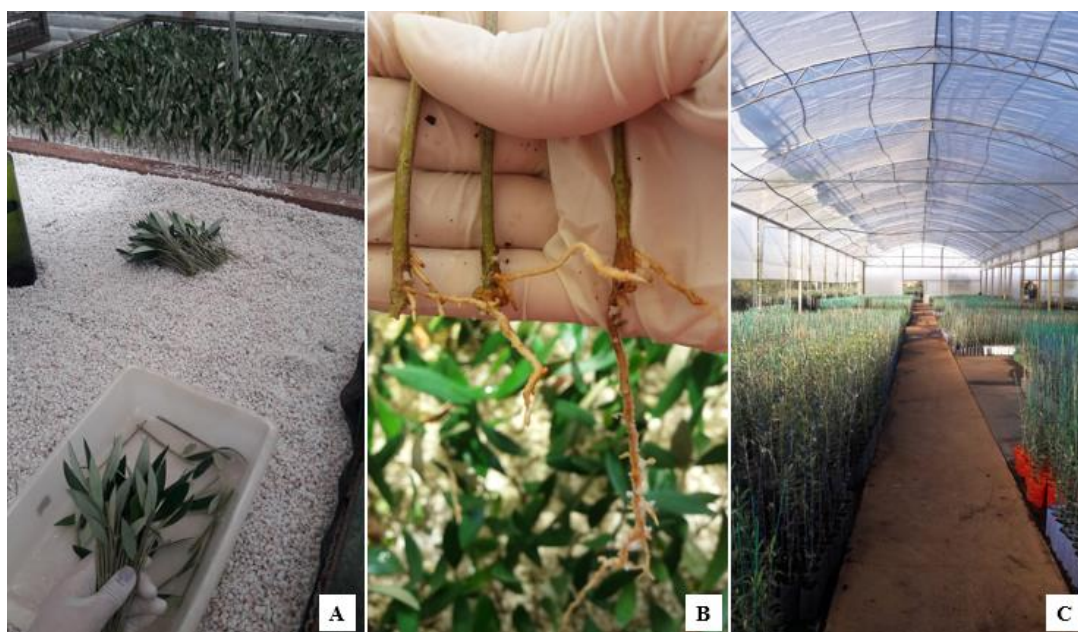
5.3 Acompanhamento das atividades na produção de mudas de oliveira

A produção de mudas de oliveira é realizada durante todo ano através de estaquias semi-lhenosas, sendo o método mais utilizado atualmente na propagação desta espécie (CABALLERO *et al.*, 2006). Inicia-se com a coleta dos ramos das plantas matrizes, que são imediatamente colocados em um tanque com água para não ocorrer desidratação do material. O posterior preparo das estaquias é realizado próximo à casa de vegetação, sobre bancadas

previamente esterilizadas, de onde se realiza o corte em bisel na base das estacas de aproximadamente 15cm, que contenham seis gemas e um par de folhas. Além disso, é realizado um pequeno corte em uma das gemas para favorecer a formação do calo, utilizando-se como indutor de enraizamento o ácido indolbutírico (AIB), onde as estacas são postas durante cinco segundos na solução. Logo após esta etapa, as estacas são colocadas sobre uma bancada onde há como substrato a *perlita* expandida aquecida a 20-25°C que, por sua vez se encontra dentro de uma câmara onde há nebulização a cada cinco minutos. As estacas permanecem neste ambiente até ocorrer o enraizamento.

O tempo de enraizamento pode variar conforme a cultivar, sendo que na média as estacas levam de 35-40 dias para enraizarem, entretanto levarão aproximadamente 60 dias para que estejam prontas para irem para os sacos plásticos contendo substrato, que serão os recipientes definitivos das plantas até estarem aptas ao plantio (Figura 4). Na casa de vegetação as plantas recebem fertirrigação e são tutoradas e conduzidas com um ramo principal, sendo necessária a intervenção com podas para eliminar as brotações laterais (CABALLERO *et al.*, 2006), recebendo diariamente o monitoramento de doenças e pragas, através da análise visual, bem como o monitoramento da condutividade elétrica e o pH da água utilizada para a irrigação das plantas. Passado o período necessário para as plantas atingirem aproximadamente 1m de altura, o que pode variar dependendo da variedade, as mudas passam pela rustificação pelo menos 40 dias antes de serem vendidas. A capacidade de produção anual de mudas na empresa é de aproximadamente 150 mil mudas.

Figura 4: Mesa de propagação com utilização de substrato de Perlita, detalhe do enraizamento e casa de vegetação.



Bancada de enraizamento (A); estacas enraizadas com 47 dias (B); casa de vegetação (C)

Fonte: Arquivo pessoal

6. DISCUSSÃO

A composição e a concentração fenólica e volátil de um determinado azeite de oliva extra virgem vai depender tanto dos fatores agrônômicos ligados à produção dos frutos, como dos fatores tecnológicos ligados à extração do azeite (SERVIL *et al.*, 1994;2005). Dos fatores agrônômicos, as variedades apresentam grande diferença capaz de modificar a composição fenólica do azeite bem como o rendimento graxo. A colheita da azeitona para a extração do azeite deve ser realizada antes de apresentar-se completamente madura, num período próprio, que oferece um azeite de melhor qualidade, tanto do ponto de vista de caracteres organolépticos como de alguns índices físico-químicos de qualidade (COSTA, 1978).

Tendo em vista que o rendimento graxo médio das plantas colhidas foi de 11%, na safra de 2018, e que o potencial de muitas variedades como a Arbequina pode chegar 16% (BOHM, 2013), poderia obter-se melhores rendimentos, uma vez que os frutos fossem colhidos com um maior índice de maturação. Entretanto, tais rendimentos são mensurados através da relação direta de quilos de azeitona colhida convertidos em litros de azeite. Esta metodologia não é precisa, uma vez que, se o fruto, devido às condições ambientais de maior umidade pode conter mais água e, desta forma, baixar o rendimento graxo, bem como o efeito

de variedades que demonstram diferentes quantidades de água em sua polpa (RODRIGUEZ, *et al.* 2003). Para determinar o rendimento real de azeite para cada variedade, deve-se obter através da determinação do rendimento teórico, através da extração de azeite com um solvente orgânico (GROMPONE, 2013). Ademais, a qualidade do azeite, referente à quantidade de polifenóis e outras substâncias que conferem características organolépticas ao produto são alteradas, conforme o índice de maturação dos frutos colhidos (YOUSFI *et al.*, 2006).

Gómez-Rico *et al.* (2008) compararam o azeite de oliva extra virgem extraído de azeitonas de seis variedade, dentre elas a Arbequina, em função de sua maturação e o principal componente fenólico das azeitonas: a oleuropeína teve significativa diminuição durante a maturação dos frutos.

Em relação ao manejo fitossanitário do cultivo da oliveira, esta cultura tradicionalmente foi desenvolvida em regiões de clima mediterrâneo, com verões secos e com alta incidência solar (BARRANCO, 2008), onde a incidência de doenças causadas por fungos e bactérias é baixa. Todavia, as condições edafoclimáticas das novas regiões produtoras de oliveiras, como no Rio Grande do Sul, possui alta umidade relativa do ar, além de chuvas bem distribuídas durante o ano todo, favorecendo o desenvolvimento sobretudo de fungos que afetam negativamente a produtividade do olival e a qualidade do produto final, como o caso da Antracnose (*Colletotrichum spp.*) que foi observada nos frutos no ano de 2018, sobretudo na variedade arbequina que tem alta susceptibilidade. Apesar de se realizar o controle preventivo com produtos de contato, conforme o Grupo Técnico da Olivicultura no Rio Grande do Sul (2017), as plantas mais afetadas tiveram que ser colhidas antecipadamente, a fim de não aumentar a severidade e que durante a extração do azeite não alterasse o índice de acidez, que afeta diretamente na qualidade do produto final.

A forma de colheita que a empresa emprega está adequada ao olival, conduzidos desde 2006, com a utilização de um espaçamento de 5x6m entre plantas garante o trânsito de máquinas entre as filas, Porém devido à poda de formação utilizada, não permite atualmente que seja feita a colheita totalmente mecanizada com o uso de vibradores de trocos; para tanto, tais plantas deveriam ter a formação de sua copa (inserção das 'braçadas' ou ramos principais) aproximadamente a 0,80m de altura do solo (BARRANCO, 2008), enquanto se observou que muitas plantas estão a 0,50m. Ademais, a colheita tem um alto custo no sistema de produção: segundo Tombesi (1990) a colheita tradicional representa de 50% a 80% do preço do produto final. Logo, a colheita semi-mecanizada torna-se mais rápida do que se fosse realizada exclusivamente manual, demandando grande utilização de mão de obra, sendo necessário o

dobro de funcionários, comparado se fosse por outro método; além disso, a máquina com os pentes vibratórios demandou muita manutenção durante o período da colheita, o que atrasou em alguns dias a operação.

O sistema de extração de azeite, através de uma centrífuga de duas fases, permitiu a obtenção de um produto, sob o ponto de vista de qualidade, superior ao de três fases, pois reduz o volume total de resíduos e facilita o seu posterior tratamento, tanto da fase sólida quanto a líquida, além de preservar uma maior quantidade de polifenóis e aromas na fase oleosa (MELGAREJO, M., 2013). Os polifenóis no azeite de oliva extra virgem estão relacionados com a estabilidade oxidativa e a qualidade sensorial do azeite e são transferidos para azeite durante o processo de extração, posto que parte destes se solubilizam na água de vegetação. As substâncias coloidais (proteínas e polissacarídeos) que estão na fração aquosa se unem aos fenóis por adsorção, por pontes de hidrogênio ou ainda forças eletrostáticas (GROMPONE e IRIGARAY, 2013). Durante a extração, os polifenóis, que são muito polares ficam retidos na polpa dos frutos de azeitona (alperujo). A maior obtenção destes ocorre no sistema de duas fases, pois no sistema de três fases se agrega mais água para diminuir a viscosidade da pasta antes de passar pelo decanter e parte destes polifenóis se perdem. Ademais, os sistemas de moagem também são importantes, pois pode aumentar a atividade hidrolítica enzimática e a perda de polifenóis (BOSKOU, 2011). O sistema de moagem utilizado pela empresa é o de martelos, com o controle da velocidade que pode passar de 2500 a 4000 rpm, além disso, é hermeticamente fechado, evitando que a pasta formada não entre em contato com o oxigênio, evitando as reações de hidrólise.

Com este tipo de extração utilizado atualmente não é possível separar totalmente o azeite de partículas sólidas e uma pequena quantidade de água, o que torna indispensável a utilização de filtros e tanques de decantação. Além disso, a fase sólida (orujo) que sai do decanter contém muita água em sua composição, dificultando uma segunda extração, desta vez de um azeite não classificado como extra virgem.

Fatores ambientais, como a ausência de acumulação de frio suficiente para a espécie no inverno de 2017, somado à alta umidade durante o desenvolvimento dos frutos, sobretudo em janeiro do ano de 2018, onde choveu praticamente durante 20 dias, além da reforma do pomar antigo, onde plantas de 11 anos tiveram uma poda de renovação, contribuíram para um baixo rendimento de aproximadamente 2000 kg/ha (OLIVAS DO SUL, 2018), comparado a média brasileira que foi de 2800kg/ha (IBRAOLIVA, 2019).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comprovação sobre o benefício do azeite de oliva à saúde humana, bem como a qualidade do azeite produzido no Brasil promovem um incentivo e estímulo a esse mercado, que tem crescido a cada ano. Todavia, há grandes desafios na cadeia oleícola, como a carência de estudos locais, que avaliem o comportamento de variedades que têm sua origem em lugares com condições tão distintas das que se tem no Rio Grande do Sul, além da falta de produtos fitossanitários registrados para a cultura, bem como recomendações de boas práticas e de um manejo integrado e de produção orgânica.

No que se refere à empresa, a Olivas do Sul além de ser pioneira no estado, apresenta fortalezas como a proximidade do lagar ao olival garantindo a elaboração de produtos diferenciados, como azeites de altíssima qualidade, já agraciados com premiações internacionais, caso do ‘Prestígio Oro da Olivinus’, em 2014, além de estarem no ‘Flos Olei’, um catálogo dos melhores azeites no mundo.

A realização deste estágio possibilitou a aplicação prática dos conceitos aprendidos durante o curso, sendo de grande importância na formação pessoal e profissional de uma engenheira agrônoma, além da oportunidade de conhecer a rotina de uma empresa comercial de azeite de oliva, que busca constantemente uma produção de qualidade para atender os mercados mais exigentes, trazendo uma nova alternativa de renda para uma região tradicionalmente agrícola.

BIBLIOGRAFIA

- FICHET, T.; HENRÍQUEZ, J.L., **Aportes al conocimiento del cultivo del Olivo em Chile**. 1ª edição. Série Ciencias Agronómicas N° 21. Santiago, Universidade do Chile: Grafhika Copy Center Ltda., 2013.
- LEONI, C.; CONDE, P.; PAULLIER, J.; MONTELONGO, M.J.; MONDINO, P. **Manual para la identificación de las principales enfermedades y plagas del olivo**. Boletín de Divulgación N°102. Uruguay, outubro 2013.
- GROMPONE, M.A.; VILLAMIL, J., **Aceites de Oliva: de la planta al consumidor**. Vol 1 e 2. 1ª edição. INIA e Agropecuaria Hemisferio Sur SRL, 2013.
- GONZÁLES, P. **Influencia de la temperatura y tempo de batido em la cantidad de aceite de oliva variedad Arbequina**. Universidad de Chile, Escuela de Agronomía, 2011. p.35
- ALMEIDA, G. T. F. **Mapeamento do Cultivo da Oliveira no Estado do Rio Grande do Sul**. 2018. Defesa de trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- BARRANCO, D.; FERNANDEZ-ESCOBAR, R. **El cultivo del olivo**. 6. ed. Madrid: Mundiprensa, 2008.
- BOHM, Jorge (Coord.). **O grande livro da oliveira e do azeite**. Lisboa: Dinalivro, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n.1, de 30 de janeiro de 2012 (Alterada pela Instrução normativa n.24, de 18 de junho de 2018). **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 03/02/2012. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=629707739>>. Acesso em: 17 de abril de 2019.
- CONSEJO OLEÍCOLA INTERNACIONAL. **Estudio Internacional Sobre los Costos de Producción del Aceite de Oliva: Resultados, Conclusiones y Recomendaciones**. 2015.
- EMATER-ASCAR/RS. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre, 2008.
- EMBRAPA. **Oliveira: aspectos técnicos e cultivo no sul do Brasil**. 1.ed. Brasília, 2015.
- OLIVOTECA.COM. **Conhecer**. [2017]. Disponível em: <<https://www.olivoteca.com/conhecer>>. Acesso em: 13 de abril de 2019
- Prefeitura Municipal de Cachoeira do Sul: A cidade. [2014]. Disponível em: <<http://cachoeiradosul.rs.gov.br/a-cidade/>>. Acesso em: 13 de abril de 2019.
- TOMBESI, A. **Physiological and Mechanical Advances in Olive Harvesting**, ActaHorticulturae, Wageningen, v. 286, 1990.
- GARCÍA, Andrés Guerrero. **Nueva olivicultura**. Madrid: Mundiprensa, 2003.

GOOGLE MAPS. **Cachoeira do sul.** [2018]. 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: 13 de abril de 2018.

HEYWOOD, H. U. **Flowering Plants of the World.** Oxford University Press, London, 1978.
IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo das cidades:** Cachoeira do Sul. 2017. Disponível: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/cachoeira-do-sul/panorama>> Acesso em: 14 de abril de 2019.

IBRAOLIVA. [2018]. Disponível em: <<https://www.ibraoliva.com.br/>>. Acesso em:
INTERNATIONAL OLIVE COUNCIL. **World Olive Oil Figures.** [2018]. Disponível em: <<http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/131-world-olive-oil-figures>>. Acesso em: 19 de março de 2018.

JOÃO P. L.; ALMEIDA, G. T. F; AMBROSINI, L. B. **Nota Técnica:** Cadastro olivícola 2017. Estado do Rio Grande do Sul, Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação, Câmara Setorial das Oliveiras, Porto Alegre, 2017.

KIST, B. B. *et. tal.* Pioneirismo em grande estilo. **Anuário Brasileiro das Oliveiras.** Gazeta: Santa Cruz do Sul, 2018.

NAVA, D. E.; SCHEUNEMANN, T. **Informações técnicas sobre a lagarta-da-oliveira.** Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação, Grupo Técnico da Olivicultura no Rio Grande do Sul, 2018.

OLIVAS DO SUL. **Sobre nós.** Disponível em: <<http://www.olivasdosul.com.br/>>. Acesso em: 14 de abril de 2019.