



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
CURSO DE AGRONOMIA**

OSMAR DE FREITAS DE JESUS

**PROPAGAÇÃO DE OLIVEIRA ATRAVÉS DE DIFERENTES SUBSTRATOS E
INDUTORES DE ENRAIZAMENTO**

CHAPECÓ

2015

OSMAR DE FREITAS DE JESUS

**PROPAGAÇÃO DE OLIVEIRA ATRAVÉS DE DIFERENTES SUBSTRATOS E
INDUTORES DE ENRAIZAMENTO**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito para obtenção de
grau de Bacharel em Agronomia da
Universidade Federal da Fronteira Sul -
Campus Chapecó.

Orientador: Prof. Dr. Clevison Luiz
Giacobbo

CHAPECÓ

2015

Jesus, Osmar de Freitas de
PROPAGAÇÃO DE OLIVEIRA ATRAVÉS DE DIFERENTES
SUBSTRATOS E INDUTORES DE ENRAIZAMENTO/ Osmar de Freitas
de Jesus. -- 2015.
34 f.

Orientador: Clevison Luiz Giacobbo.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Chapecó, SC, 2015.

1. Fruticultura. 2. Propagação. 3. Enraizamento de
oliveira. I. Giacobbo, Clevison Luiz, orient. II.
Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

OSMAR DE FREITAS DE JESUS

**PROPAGAÇÃO DE OLIVEIRA ATRAVÉS DE DIFERENTES SUBSTRATOS E
INDUTORES DE ENRAIZAMENTO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para a obtenção de grau de Bacharel em Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul.

Orientador: Prof. Dr. Clevison Luiz Giacobbo.

Este trabalho de conclusão de curso foi deferido e aprovado em 13/04/2015

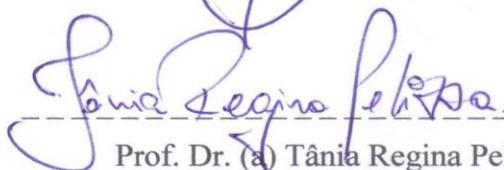
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Clevison Luiz Giacobbo



Prof. Dr. (a) Rosiane Berenice Nicoloso Denardin



Prof. Dr. (a) Tânia Regina Pelizza

AGRADECIMENTOS

À Deus por guiar meus caminhos e me dar coragem a cada decisão da minha vida;

Ao apoio que sempre tive da minha família: Otelino, Jacira, Marli e Gilmar que sempre me deram forças para enfrentar as dificuldades e me ajudaram a realizar o sonho de cursar Agronomia:

Ao meu orientador prof. Dr. Clevison Luiz Giacobbo pela compreensão, sabedoria e paciência durante a elaboração desse trabalho. Por batalhar sempre pela educação e despertar nos estudantes o amor pela pesquisa dispondo inúmeras vezes de seu próprio carro nos trabalhos realizados a campo. Além disso, por ser um amigo sempre disposto a ajudar e aconselhar para vencer na vida:

Aos demais professores da Agronomia que fizeram o melhor em transmitir o conhecimento estando sempre dispostos a ouvir e orientar em minha trajetória. Foi muito proveitoso o tempo que fazia parte do Colegiado da Agronomia: ao estar junto de vocês me desenvolvi muito intelectualmente:

À prefeitura Municipal de Chapecó que autorizou a implantação do experimento no Horto Municipal: também aos funcionários que auxiliaram nos trabalhos durante a fase de execução:

Aos colegas Fabiana e Diágora que me ajudaram no andamento do experimento e na análise dos resultados, além do Maike e do Gian que se fizeram presente em outro projeto, mas devido às dificuldades não foi possível finalizar:

E a todos os colegas de faculdade e amigos pelos bons momentos vividos durante o período de graduação.

RESUMO

A oliveira (*Olea europaea* L.) é uma espécie de cultivo mundial destacando-se na produção farmacêutica, no uso culinário e no desenvolvimento de cosméticos. São mais de 500 hectares de oliveiras cultivados no Brasil com produção que vai do Rio Grande do Sul aos estados de São Paulo e Minas Gerais. Na região de Chapecó seu cultivo vem sendo testado para a produção de azeite e de azeitona, visto como nova alternativa econômica aos agricultores. O objetivo com este trabalho foi avaliar o efeito de substratos associado a diferentes soluções no enraizamento de estacas de oliveira. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x3, no trabalho coletou-se ramos de oliveira da cultivar Pendolino. Realizou-se segmentações nas estacas semilenhosas com comprimento de 7,5 cm (três gemas), de diâmetro médio padronizado de 2 mm. Foram feitas duas lesões superficiais na parte basal das estacas e posteriormente submetidas à imersão de 10 segundos nos indutores de enraizamento: AIB 4000 mg.L⁻¹, extrato de *Cyperus rotundus*, extrato de milho e urina de vaca. Os substratos testados foram: vermiculita - VE, casca de arroz carbonizada - CA e vermiculita + casca de arroz carbonizada 1:1, v/v. Após o período de 120 dias, foram avaliadas as seguintes variáveis: número e comprimento de raízes, número e comprimento de brotações por estacas, número de folhas persistentes e percentuais de estacas enraizadas. Percebe-se que o indutor AIB propiciou melhores respostas nas variáveis avaliadas para o substrato de vermiculita e de casca de arroz carbonizada. Já os indutores à base de urina de vaca e extrato de *Cyperus rotundus* mostraram resultados inferiores principalmente associadas ao substrato de casca de arroz carbonizada. O uso de extrato de milho e urina de vaca associado a vermiculita, embora ainda incipiente, mas proporcionaram boa porcentagem de enraizamento (60%), semelhante ao indutor sintético (AIB).

Palavras – chaves: Enraizamento. Estacas semilenhosas. Propagação.

ABSTRACT

The olive tree (*Olea europaea* L.) is a species of world farming with emphasis on pharmaceutical production, culinary use and development of cosmetics. There are more than 500 hectares of olive trees cultivated in Brazil with production ranging from Rio Grande do Sul to the States of São Paulo and Minas Gerais. In the region of Chapecó its cultivation has been tested for the production of olive oil and olive, seen as new cost economic alternative for farmers. The objective of this work was to evaluate the effect of substrates associated with different solutions on rooting of olive cuttings. The experimental design was completely randomized in factorial arrangement scheme 4 x 3, where olive branches collected from cultivating Pendolino. Segmentations was carried out in small softwood cuttings with a length of 7.5 cm (three gems), a standardized average diameter of 2 mm. Conducted two superficial injuries in the basal part of small cuttings and subsequently subjected to immersion of 10 seconds in rooting inducers: AIB 4000 mg.L⁻¹, *Cyperus rotundus* extract, corn extract and cow urine. The substrates tested were: vermiculite-VE, carbonized rice husk-CA and vermiculite carbonized rice husk + 1: 1, v/v after the period of 120 days, the following variables were evaluated: number and length of roots, number and length of shoots by cuttings, number of persistent leaves and percentages of rooted cuttings. It was observed that the AIB inductor provided the best answers in the variables evaluated for vermiculite substrate and carbonized rice husk. Already the inductors based on cow urine and sedge extract showed lower results mainly associated with carbonized rice husk. The use of extract of maize and cow urine associated with vermiculite, although still incipient, but provided good rooting percentage (60%) similar to the synthetic inducer (AIB).

Keywords: Rooting. Rooted cuttings. Propagation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
1.1	OBJETIVO	10
1.1.1	<i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</i>	<i>10</i>
1.2	JUSTIFICATIVA	11
2	CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1	A IMPORTÂNCIA DO CONSUMO DO AZEITE DE OLIVA	13
2.2	PROPAGAÇÃO DA OLIVEIRA	14
2.2.1	<i>FATORES QUE AFETAM O ENRAIZAMENTO</i>	<i>14</i>
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	19
4	RESULTADOS E DISCUSÃO	22
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

A partir do Leste do Mediterrâneo a cultura da oliveira (*Olea europaea* L.) se espalhou por vários países da Europa como a Grécia, Itália, Espanha, Portugal e França. Indícios comprovam que a provável data de domesticação foi por volta de 6.000 a 5.000 anos a.C. a partir de azeitonas selvagens (*Olea europaea* L. subsp. *sylvestris*). Os primeiros plantios tiveram início com as primeiras civilizações no mediterrâneo com posterior disseminação no mundo todo através das grandes navegações ocorridas no século XV e XVI (CHLIYEH et al., 2014).

Na América a oliveira chegou em 1560, através dos colonizadores espanhóis os quais trouxeram mudas e sementes que foram plantadas no Peru e México, além de serem disseminadas pelos padres Jesuítas no continente (CHIAPPETA; MUZZALUPO, 2014). No Brasil a entrada ocorreu durante o período do Brasil Colônia, onde era comum encontrá-las próximas a igrejas devido ao seu simbolismo religioso. Quando iniciou a produção a coroa portuguesa alegou que seu cultivo não seria viável fora do seu centro de origem, devido ao grande interesse de não ter concorrente na olivicultura (TERAMOTO, 2013).

Passados 200 anos desde o Brasil Colônia, a oliveira se tornou uma espécie amplamente cultivada, cujo produto obtido é a azeitona de mesa e o óleo de oliva. O óleo de oliva destaca-se pelo amplo uso culinário, pelas propriedades farmacêuticas e no desenvolvimento de cosméticos. Já as azeitonas de mesa são constituídas de tocoferóis que são considerados antioxidantes, lipossolúveis naturais que impedem o desenvolvimento de radicais livres (NOGUEIRA, 2012). Dessa forma, cada vez são mais consumidas e apreciadas, não somente pelas características sensoriais, como também por sua composição, havendo demanda de produção cada vez maior.

Há necessidade de estudos sobre propagação de mudas, melhoramento genético, doenças, pragas, manejo, conservação na pós-colheita e no processamento do óleo. Os desafios vão além da obtenção de cultivares adaptadas para as condições de clima subtropical, necessitando ainda do desenvolvimento de tecnologias no manejo da cultura, disponibilização de recursos para pesquisa, desde a produção de mudas até o beneficiamento (CANÇADO et al., 2013).

Nos dias atuais, a propagação da oliveira é feita através do enraizamento de estacas semilenhosas, realizada em ambiente com nebulização intermitente que permite produção de grande quantidade de mudas e de melhor qualidade. Segundo Caballero; Del Rio (2006) o material vegetativo quando retirado da planta-matriz deve ser mantido em local fresco e

úmido, protegido de correntes de ar e insolação até que as estacas sejam preparadas. Posteriormente são feitas estacas de 12 a 15 cm de comprimento, com dois a três pares de folhas, podendo ser obtidas do crescimento vegetativo do mesmo ano ou de ano anterior. Então, as estacas prontas devem ser colocadas em bancadas de madeira, bandejas plásticas ou de isopor contendo substrato de qualidade (SILVA et al., 2011).

A qualidade do substrato vai garantir a boa propagação e uma das características é a quantidade de água contida, que deve ser levado em consideração para o desempenho satisfatório de oliveiras. Em vários estudos são demonstrados a necessidade de utilizar substratos adequados para enraizamento de mudas, apresentando boa drenagem, conservação de umidade e pelo pH adequado (HECHMI et al., 2013). O autor ainda relata que, os países produtores de oliveira utilizam principalmente o substrato de perlita agrícola para a multiplicação das oliveiras, o mesmo apresenta-se como composto que mais atende as demandas da planta para enraizamento e qualidade das novas mudas.

Devido à variabilidade no enraizamento de cultivares de oliveira, há necessidade de alternativas que tragam incrementos na emissão de raízes e na redução dos custos. Além da redução de valores os substratos devem ser de fácil aquisição, inertes, de boa drenagem, entre outros (OLIVEIRA et al., 2012). Dentre as opções de substrato encontra-se a vermiculita e a casca de arroz carbonizada.

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes substratos e indutores, no enraizamento de estacas de oliveira.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.1.1.1 Efeito dos diferentes substratos

Avaliar o efeito de diferentes substratos no enraizamento de oliveira;

Avaliar o efeito no enraizamento com o uso do substrato de vermiculita;

Avaliar o efeito no enraizamento com o uso do substrato de vermiculita + casca de arroz carbonizada (1:1, v/v);

Avaliar o efeito no enraizamento com o uso do substrato de casca de arroz carbonizada.

1.1.1.2 Efeito dos diferentes indutores

Avaliar o efeito de diferentes, possíveis, indutores de enraizamento no enraizamento de oliveira;

Avaliar o efeito no enraizamento da solução a base do ácido indolbutírico (AIB);

Avaliar o efeito no enraizamento da solução a base de extrato milho (*Zea mays*);

Avaliar o efeito no enraizamento da solução a base de urina de vaca;

Avaliar o efeito no enraizamento da solução a base de extrato de (*Cyperus rotundus*).

1.2 JUSTIFICATIVA

A fruticultura no Oeste de Santa Catarina surge como atividade em potencial, rentável e promissora, gerando emprego e reconhecimento regional com o processamento dos produtos derivados como sucos, geleias e frutas *in natura*. Segundo Ungaratti et al. (2012) existe potencial para a exploração de frutíferas em Chapecó e região pelo fato de a maior parte das frutas comercializadas serem oriundas de outros estados, na qual, eleva o preço das frutas no mercado. Nesse aspecto, o incentivo à produção de azeite de oliva e azeitonas de mesa é um importante caminho para desenvolver novas alternativas econômicas aos pequenos agricultores.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) vem trabalhando com pesquisas a campo sobre o cultivo de oliveira desde o ano de 2006, aonde estão sendo avaliados a adaptação nas diversas regiões do estado, o desempenho produtivo e a qualidade do material produzido (UNIVERSOAGRO, 2015). Segundo Da Croce (2013) as primeiras colheitas demonstraram altos índices de produtividade com plantas atingindo 65,5 kg de azeitonas. O autor relata ainda que com esses dados iniciais é possível afirmar que há potencial de atingir e até ultrapassar a média de produção de países produtores como Espanha e Argentina. O desenvolvimento de técnicas de produção como manejo de pomar, propagação de mudas, bem como o uso de substratos e indutores alternativos pode alavancar ainda mais o êxito da cultura.

Na propagação utiliza-se substratos associados a indutores artificiais. Quanto à propagação desta espécie, em vários trabalhos que utilizaram substratos e indutores de enraizamento alternativos demonstraram resultados promissores para a substituição de indutores sintéticos. Também é verificado que o chorume de silagem de milho pode favorecer o crescimento de plantas espontâneas. Nesse caso, houve o interesse de buscar alternativas para indutores de enraizamento.

Em trabalho desenvolvido por Franzen et al. (2013), encontraram que a utilização de vermiculita associada ao indutor alternativo de extrato de milho chegou a 46% de enraizamento, demonstrando resultado satisfatório. Fanti (2008), trabalhando com extrato de folhas de *Cyperus rotundus* (100%) no enraizamento de estacas de *Duranta repens* em diferentes épocas, obteve média de enraizamento de 76,6%.

A busca de um substrato que traga maior superioridade no enraizamento de mudas, assim como um indutor alternativo e de fácil aquisição pelos agricultores, possibilita uma produção que não depende de fatores externos à propriedade, sobrando maiores lucros aos produtores rurais. Além disso, uma série de benefícios ao meio ambiente é levado em conta, ao utilizar indutores alternativos, como o risco de intoxicações e contaminações dos recursos naturais.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

Atualmente, a Comunidade Europeia é a maior produtora mundial de azeitona de mesa com 694.000 toneladas, destacando-se a Espanha, Itália e Grécia, devido ao clima favorável e aos avanços das técnicas de produção (EMBRAPA, 2011). Mundialmente a área plantada com oliveira supera 10 milhões de hectares, com produção superior a 20 milhões de toneladas no ano de 2013 (FAO, 2015).

São mais de 500 hectares de oliveiras cultivadas no Brasil localizados no Rio grande do Sul e recentemente nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Essas regiões atingem altitudes de mil metros acima do nível do mar, possuem temperaturas amenas no inverno, chegando a menos de 12°C, sendo ideal ao cultivo da olivicultura (GLOBO RURAL, 2014). Na América Latina, se destacam pela produção de azeite de oliva e azeitona a Argentina, Chile e Uruguai, importando cerca de 600 milhões de reais para abastecimento do mercado brasileiro que produz cerca de 300 toneladas, mas não o suficiente para abastecimento interno (MESQUITA et al., 2006).

O crescente aumento do consumo de azeite de oliva e azeitonas no Brasil é explicado pela informação cada vez maior da população a respeito dos benefícios que os produtos trazem para a saúde das pessoas e também pelo aumento do poder aquisitivo dos brasileiros. Do ano de 2003 até 2012 o aumento foi de 120% e 45%, respectivamente, no consumo desses produtos (BRASIL, 2012). Essa expectativa de aumento no consumo faz com que o mercado de oliveiras seja promissor com necessidade de desenvolver novas técnicas produtivas.

2.1 A IMPORTÂNCIA DO CONSUMO DO AZEITE DE OLIVA

Pesquisas com animais e pessoas demonstram que o composto fenólico presente no azeite de oliva tem um importante efeito nas atividades biológicas do organismo exercendo um papel preventivo no desenvolvimento de doenças crônicas e degenerativas. Atua também na prevenção da incidência de mal de alzheimer e de câncer, constatados em estudos com populações do mediterrâneo (CICERALE et al., 2010). Outros efeitos da ingestão de azeite de oliva têm sido encontrados na composição lipídica, nas funções celulares, em atividades microbianas, formação de ossos, na redução de danos oxidativos e inflamações.

Para Tripoli et al. (2005), as propriedades benéficas da ingestão de azeite extra virgem são atribuídos à fração de glicerol com concentrações do ácido. Segundo Lockyer et al. (2012)

há vários estudos sugerindo que o consumo adequado de óleo de oliva auxilie na redução de doenças cardiovasculares, obesidade, síndrome metabólica, diabetes do tipo dois, doenças cancerígenas e cognitivas.

Os efeitos anti-inflamatórios juntamente com outros modos de ação pode explicar a baixa taxa de mortalidade provocada por doenças cardiovasculares e de certos tipos de câncer em populações que residem na Europa Meridional (CICERALE et al., 2010). Esses compostos podem ser úteis para o tratamento de várias doenças infecciosas, o que explica a baixa incidência de osteoporose, devido às propriedades biológicas que possuem um efeito benéfico na saúde da população, através da redução do aparecimento de doenças crônicas degenerativas.

2.2 PROPAGAÇÃO DA OLIVEIRA

A qualidade de mudas vai garantir a uniformidade de plantas, maximizam os efeitos de clima e solo respondendo bem aos tratos culturais e influência diretamente na vida do pomar (COUTINHO et al., 2009). Na propagação de oliveira em grande escala normalmente é feita por enxertia e estaquia, já que na propagação por semente a oliveira necessita de longo período juvenil que gira em torno de oito anos (OLIVEIRA., 2009).

A propagação vegetativa associa a adequada formação das raízes adventícias com as propriedades físicas dos substratos, auxinas e condições ambientais adequadas à espécie trabalhada (HECHMI et al., 2013). Segundo Xavier (2003) a propagação via estaca caulinar, no geral, é necessário, apenas, a formação completa do novo sistema radicular, pois as gemas já estão pré-formadas na estaquia. Está é constituída por segmento de ramos de gemas apicais e laterais que podem ser lenhosas e herbáceas. Na propagação radicular e foliar deve ser necessária a formação de raízes e também da parte aérea, dificultando o seu uso na área florestal.

2.2.1 FATORES QUE AFETAM O ENRAIZAMENTO

Para Fachinello et al. (2005) a propagação por estaquia garante plantas de qualidade, mas depende de diversos fatores, como os aspectos nutricionais, condições ambientais, sanidade de estacas, as influências fisiológicas, substrato, a idade da planta mãe, meio

ambiente e genótipo. O conhecimento destas variáveis vai explicar a facilidade ou dificuldade de algumas espécies de enraizar. Estes fatores que afetam o enraizamento de mudas são divididos em internos e externos.

2.2.1.1 FATORES INTERNOS

Estão relacionados com as características da planta-matriz no momento da propagação. Segundo Coutinho et al. (2009), as condições fisiológicas da planta, a sanidade de estacas, o balanço hormonal, do potencial genético afetam o desenvolvimento de raízes.

2.2.1.1.1 CONDIÇÕES FISIOLÓGICAS DA PLANTA MATRIZ

No momento da escolha de estacas, um dos fatores que deve ser considerado é o estado nutricional da planta matriz. Os teores de macronutrientes e micronutrientes são importantes por estarem envolvidos em inúmeros processos metabólicos, como a biossíntese de ácidos nucleicos e de proteínas na constituição de raízes (OLIVEIRA, 2007).

Para que a nutrição seja adequada, o ideal é que as estacas enraizadas estejam plantadas em recipientes, cujos materiais, sejam preferencialmente biodegradáveis, pois permitem a penetração de nutrientes pelas raízes (CABALLERO; DEL RIO, 2006). Também pode ser adicionadas pulverizações de nutrientes sobre as estacas e ramos na qual aumentam a quantidade de hormônios durante a formação de mudas.

Outro fator a ser considerado é a relação C/N (carbono/nitrogênio) alta que induz uma formação maior de raízes, devido ao alto teor de nitrogênio e consequente concentração de compostos. Já uma relação de C/N baixa propicia menor enraizamento (CABALLERO; DEL RIO, 2006). Dessa forma, para o bom desempenho de raízes é necessário um equilíbrio adequado das relações C/N das estacas.

2.2.1.1.2 IDADE DA PLANTA MATRIZ

Devido ao polimorfismo que a oliveira apresenta são identificadas duas fases bem distintas: a juvenil e a adulta. Segundo Rapoport (1998 apud OLIVEIRA, 2007) na fase juvenil a oliveira apresenta maior potencial de enraizamento. Os ramos e comprimento de

entrenós são menores e as folhas são mais grossas e curtas. Quanto entra na fase adulta a sua capacidade reprodutiva é alcançada, a capacidade de enraizamento é menor.

2.2.1.1.3 SANIDADE DE ESTACAS

O material utilizado no enraizamento deve estar livre de doenças virais, fungos e bactérias para que tenha maior sobrevivência de raízes e adequado sistema radicular. Depois da preparação das estacas, as mesmas devem ser tratadas com fungicidas, a fim de evitar ataque de patógenos, podendo receber soluções a base de cúpricos (COUTINHO et al., 2009). Cuidados devem ser tomados com a água para irrigação e o substrato deve ser de qualidade a fim de evitar contaminantes durante a fase de formação de raízes.

2.2.1.1.4 POTENCIAL GENÉTICO

O potencial genético do material vai proporcionar as maiores chances de formar um sistema radicular eficiente, sendo depende principalmente da cultivar que esta sendo trabalhada.

Em estudo desenvolvido por Oliveira et al. (2012) demonstraram o enraizamento em substrato composto por areia das cultivares Maria da Fé, Mission, Penafiel, Grappolo 575, Galega, Ascolano 315 e Grappolo 541. O melhor resultado foi com as cultivares Maria da Fé e Ascolano 315 que apresentaram 66 e 77% das estacas enraizadas, respectivamente.

Pimentel (2010) em trabalho envolvendo quatro cultivares de oliveira, Cobrançosa, Verdeal, Negrinha e Santulhana submetidas às mesmas concentrações de indutor AIB e avaliadas após 60 dias, a cultivar Negrinha apresenta maior porcentagem de enraizamento (84,9%), seguido pela cultivar Verdeal, Cobrançosa e por último a Santulhana, com apenas 25,4% de estacas enraizadas.

2.2.1.2 FATORES EXTERNOS

Os fatores externos são relacionados com as condições ambientais. Fatores que interferem são à temperatura, luz, substrato, técnicas de propagação e indutores de enraizamento (COUTINHO et al., 2009).

2.2.1.2.1 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Durante o processo de enraizamento é necessário controlar a luz, a temperatura e umidade. O uso de casa de vegetação com sistema de irrigação por nebulização propicia uma adequação na luminosidade, aumenta a umidade relativa do ar, fazendo com que a temperatura e o ritmo de transpiração de folhas diminuam, sem afetar a taxa fotossintética. A presença de folhas e o ritmo de transpiração ajudam eficazmente no processo de formação de raízes nas estacas (CABALLERO; DEL RIO, 2006).

2.2.1.2.2 SUBSTRATO

Para início de desenvolvimento de raízes o substrato deve estar dentro de algumas condições físicas e químicas necessárias. Deve estar limpo, sem plantas daninhas, firme e denso, bastante poroso a fim de evitar excesso de água (COUTINHO et al., 2009) e possuir elevada concentração de cátions (FACHINELLO et al., 2005).

Deve-se ter cuidado com a temperatura ideal na qual deve ser mantida entre 20 e 24 °C para a boa formação de raízes. Em certos casos são adotados sistemas para manter a temperatura como o emprego de termostatos (COUTINHO et al., 2009). São diversos tipos de substrato utilizados para enraizamento, sua escolha esta em função do lugar e região em que o viveirista esta situado. Dentre os substratos possíveis de uso a fibra de coco, vermiculita, a perlita agrícola e a casca de arroz carbonizada.

Saidelles et al. (2009) descreveram que a casca de arroz carbonizada possui boa drenagem, é de fácil manuseio, o seu pH é levemente alcalino, a densidade é menor, fica isento de patógenos e nematoides, seu formato é de flóculos e possui ainda teores de K e Ca adequados para enraizamento. Com a vermiculita funciona como condicionador de solo, cuja propriedade é a capacidade de retenção de água, não necessitando de reumedecimento diário. Sua estrutura é variável, tem boa aeração, com grande capacidade de trocas catiônicas (FAVALESSA, 2011).

Segundo Souza et al. (2006) dependendo da espécie trabalhada, uma grande retenção de água no substrato leva a deficiência de oxigênio, perceptível em substratos como a vermiculita. Enquanto que, a baixa retenção de água na casca de arroz provoca a desidratação

de estacas, prejudicando a sobrevivência. Dessa forma, a mistura de ambos os substratos de casca de arroz e vermiculita permite a retenção intermediária de água, favorecendo a aeração e umidade conforme a espécie que se deseja propagar via estaquia.

A utilização do substrato correto para a propagação de oliveiras vai proporcionar melhores resultados, pois além de sustentar as estacas, o substrato influencia em fatores fisiológicos do enraizamento, além de armazenamento e disponibilidade de água e oxigênio. Segundo Milhem (2011), o sucesso do negócio na propagação de mudas de oliveira deve proporcionar características que propicie plantas com alta qualidade e que traga custos compatíveis com a atividade do viveirista.

2.2.1.2.3 UTILIZAÇÃO DE INDUTORES DE ENRAIZAMENTO

São utilizados indutores de enraizamento para acelerar a formação radicular, o número e a qualidade de raízes. Os indutores de enraizamento são substâncias sintéticas que possui características similares aos grupos dos hormônios vegetais. É usado o indutor auxina para o melhor efeito na formação de raízes adventícias em estacas propagadas. Atuam ativando células do câmbio, inibindo gemas laterais e prevenindo a queda de folhas e frutos (FACHINELLO et al., 2005).

O ácido indolbutírico (AIB) é a principal auxina artificial utilizada na maioria das técnicas de propagação, por não ser tóxica em grande parte das plantas, é usada em altas concentrações em vários casos. É considerado um dos melhores estimulantes para enraizamento, por ser pouco translocável na planta, seu efeito é específico para uma região localizada (BARBOSA, 2009).

Segundo Fachinello et al. (2005), o estímulo para formação radicular com uso de auxinas exógenas é aceitável até um valor máximo de AIB, caso seja aplicado quantidade superior ocorre um efeito inibitório no enraizamento. Esses fatores são dependentes de cada espécie, pois há aquelas que exigem uma concentração maior e outras uma menor concentração de indutor de enraizamento.

Em trabalho de Pio et al. (2011) avaliando a concentração de AIB para enraizamento de oliveira da cultivar. Grapollo, observaram que concentração de 2000 mg.L⁻¹, promoveu o maior enraizamento alcançando 52,98% para estacas com um par de folhas. Para estacas de oliveira cultivar. Ascolano 315 dotados de dois pares de folhas tiveram 44,28% de enraizamento em concentração de 3000 mg.L⁻¹ de AIB.

Sabião et al. (2013) trabalharam com *Passiflora nítida*, alcançando 88,75%, 95% e 98,75% de enraizamento nas doses de 1.000, 3.000 e 5.000 mg.L⁻¹, respectivamente, diferindo da testemunha (0 mg.L⁻¹) que atingiu valor médio de 62,5%. Pesquisa desenvolvida por Penã et al. (2012) com mirtilheiro demonstrou o aumento linear no enraizamento com a elevação da concentração do AIB, na concentrações de 2000, 4000 e 8000 mg.L⁻¹ houve enraizamento de 41,7%, 43,7% e 52,1%, respectivamente. Com esses resultados, é verificado que a concentração do indutor nas diferentes doses influencia o enraizamento, assim como diferentes espécies responde de melhor forma do que outras.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em estufa agrícola, no horto municipal de Chapecó-SC, no período de dezembro de 2012 a março de 2013. O clima na região pela classificação de Köeppen enquadra-se na categoria Cfa (Clima Subtropical Úmido) caracterizado por inverno frio e úmido e verão moderado e seco (EMBRAPA, 2015). A área é localizada em perímetro urbano com latitude de 27°06'45"S, longitude 52°42'08"O e a uma altitude de 602 metros acima do nível do mar.

O delineamento experimental para a avaliação dos diferentes substratos e indutores foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x3, sendo indutores de enraizamento (AIB 4000 mg.L⁻¹, extrato de *Cyperus rotundus*, extrato de milho e urina de vaca) e substratos (vermiculita, casca de arroz carbonizada e vermiculita + casca de arroz carbonizada 1:1, v/v), com três repetições e oito estacas por repetição.

Foram utilizados ramos de oliveira da cultivar Pendolino, oriundos do pomar da estação experimental da EPAGRI. A coleta dos ramos foi realizada na primeira quinzena de dezembro, no período da tarde, em um dia nublado e chuvoso. Para evitar a desidratação, os ramos foram acondicionados em um balde com água. Os ramos coletados sofreram segmentações em estacas semilenhosas com comprimento de 7,5 cm (3 gemas), diâmetro médio de 2 mm, sendo mantidas apenas duas folhas inteiras apicais (Figura 01).

Através do auxílio de um canivete foram feitas duas lesões superficiais localizadas em cada lado da base das estacas. Após, estas estacas foram imersas por 10 segundos nos diferentes indutores de enraizamento. Posteriormente, as estacas foram inseridas nos substratos organizados nos tubetes de bandejas de polietileno que foram colocadas sobre o solo dentro de estufa plástica com sistema de irrigação por nebulização. A irrigação era

realizada em dois períodos diários, na parte da manhã e a tarde quando a incidência solar era menor, através de um sistema de aspersão acionados manualmente. O acompanhamento acontecia semanalmente para verificar o desenvolvimento das mudas, na qual, as plantas daninhas eram retiradas das bandejas.



Figura 01. Miniestacas de oliveira cultivar pendolino. Foto: Giacobbo (2013).

Os indutores utilizados foram o ácido indolbutírico (AIB) (clone Gel[®]) 4000 mg.L⁻¹, extrato de *Cyperus rotundus*, extrato de milho e urina de vaca, e os diferentes substratos (vermiculita - VE, casca de arroz - CA e vermiculita + casca de arroz 1:1, v/v). Os indutores de enraizamento foram preparados um dia antes da implantação do experimento e foram mantidos em geladeira.

A urina foi coletada de vacas em plena lactação, mantidas em sistema convencional de produção, sendo na parte da manhã ou a primeira do dia. Então, para que ocorresse o processo de fermentação, foram acondicionadas em garrafas PET deixadas em locais escuros por um período de três meses. Os extratos de *Cyperus rotundus* e de milho (*Zea mays*) seguiu a metodologia de Fanti (2008). Foram macerados com água, na proporção de 20 g de extrato

para cada 400 mL de água destilada e posteriormente peneiradas e acondicionados em frasco ambara.

O *Cyperus rotundus* foi coletado na fase adulta em plena floração, de um terreno baldio. Para a produção do extrato foi retirado o bulbo no dia anterior a instalação do experimento. Os tubérculos passaram por processo de lavagem em água destilada e secados com papel toalha. Já a produção do extrato de milho foi utilizada uma cultivar transgênica em fase de floração, preparada em dia anterior à instalação do experimento. Foram retiradas as partes nodais com um centímetro de colmo de cada lado e trituradas no liquidificador.

Avaliou-se aos 120 dias as seguintes variáveis: comprimento de raízes (cm), número de brotos, comprimento de brotos (mm), número de folhas persistentes e porcentagem de enraizamento (Figura 02). Foi escolhida a maior raiz e broto para medição, iniciando desde a base onde houve emissão até seu final, por intermédio de uma régua comum. Foram contados o número de brotações e de folhas persistentes de cada estaca, sendo dividida pelo total de cada tratamento, para obter a média. A porcentagem de estacas enraizadas foi através da soma das estacas que emitiram raízes divididas pelo total de cada tratamento.

Os dados foram expressos em porcentagem e transformados em arco seno $(x/100)^{1/2}$, através do programa estatístico WinStat.



Figura 02. Avaliação dos resultados após 120 dias. Foto: Giacobbo, 2013.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na variável porcentagem de enraizamento observa-se a interação, mas não houve efeito entre os fatores indutores e substratos (Tabela 01). No entanto, quando avaliado separadamente, verificou-se que, quando comparado os diferentes tratamentos, com o uso do substrato vermiculita o indutor de *Cyperus rotundus* foi inferior aos demais (6,7%) (Figura 03). Segundo Dias et al. (2012), esse resultado pode ser associado ao potencial alelopático e aos efeitos toxicológicos que o *Cyperus rotundus* é capaz de produzir, onde tais compostos afetam negativamente o enraizamento e também a germinação de outras plantas.

A porcentagem de enraizamento, com o uso do substrato vermiculita e com o uso do AIB, foi de 73,3%. Média esta, inferior ao encontrado por Hechmi et al. (2013), que obtiveram, com areia, 76% de enraizamento na cultivar Koroneiki enquanto que com perlita agrícola, diferente da vermiculita por apresentar melhor drenagem de água, foi de 78%. Em trabalho de Kratz et al. (2012) com eucalipto (*Eucalyptus benthamii* e *Eucalyptus dunnii*) colocados sob a casca de arroz obtiveram enraizamento de 50%, enquanto que a mistura de vermiculita + casca de arroz (1/1, v:v) as taxas de enraizamento ficaram em 52%. Em trabalho desenvolvido por Franzen et al. (2013) com o substrato de vermiculita e diferentes concentrações do indutor de milho, o melhor resultado foi de 46% de enraizamento, inferior ao encontrado no presente trabalho (60%).

Tabela 01. Porcentagem de enraizamento de estacas de oliveira. UFFS, Chapecó-SC, 2015.

Porcentagem de enraizamento					
Indutores	Substratos			Média	CV (%)
	VE	VE+CA	CA ***		
AIB	73,3aA	46,7aA	40,0aA	53,3	26,9
Milho	60,0aA	60,0aA	26,7aA	48,9	32,1
Urina**	60,0aA	46,7aA	46,7aA	51,1	12,2
<i>C.rotundus</i>	6,7bA	20,0aA	26,7aA	17,8	46,7
Média	50,0	43,3	35,0		
CV (%)	51,1	33,5	24,7		

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. **Urina de vaca. *** VE – Vermiculita, VE+CA – Vermiculita + Casca de arroz carbonizada, CA – Casca de arroz carbonizada.



FIGURA 03. Porcentagem de enraizamento de miniestaca de Oliveira cultivar Pendolino em diferentes substratos com indutor AIB. A) Casca de arroz + vermiculita, B) vermiculita e, C) Casca de arroz. Chapecó (2015). Foto: Giacobbo, 2013.

Quando avaliado o número de folhas persistentes houve efeito entre os diferentes substratos e indutores (Tabela 02). Entretanto, quando avaliado separadamente, verificaram-se diferenças tanto para indutores de enraizamento, como para substratos. Sendo que o maior número de folhas persistentes, no geral, foi de 1,4 folhas por estacas com o uso de urina de vaca e AIB quando associado à vermiculita, no entanto quando comparado entre os diferentes substratos o AIB mostrou-se semelhante aos demais substratos.

Todos os indutores ao utilizarem casca de arroz e mistura de vermiculita + casca de arroz, não apresentaram diferenças significativas. Para Hussain et al. (2014) em trabalho realizado com amoreira-preta (*Rubus* spp.) da cultivar Xavante, o substrato de casca de arroz e vermiculita apresentou a porcentagem de folhas persistentes de 65% e 63,7%, respectivamente. Os mesmos autores relataram que os benefícios oriundos da retenção das folhas foram os impactos positivos no enraizamento e formação de novos brotos, garantindo o maior sucesso na obtenção de novas mudas.

Tabela 02. Número de folhas persistentes de estacas de oliveira. UFFS, Chapecó-SC, 2015.

Número de folhas persistentes					
Indutores	Substratos			Média	CV (%)
	VE	VE+CA	CA***		
AIB	1,4aA	0,9aA	0,9aA	1,07	22,1
Milho	0,8bA	1,1aA	0,7aA	0,8	19,6
Urina**	1,4aA	0,8aB	0,9aAB	1,03	25,4
<i>C.rotundus</i>	0,3bB	0,9aA	0,9aA	0,7	40,4
Média	0,9	0,9	0,8		
CV (%)	47,2	11,7	10,1		

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. **Urina de vaca. *** VE – Vermiculita, VE+CA – Vermiculita + Casca de arroz carbonizada, CA – Casca de arroz carbonizada.

Para número de raízes houve interação, mas não ocorreu efeito dos fatores indutores e substrato (Tabela 03). Sendo que verificou-se diferenças somente para os diferentes indutores de enraizamento, dentro de cada substrato. No trabalho, no geral, o AIB apresentou respostas superiores, chegando a 4,9 raízes não diferindo apenas de urina de vaca com o uso de substrato vermiculita e de milho com o uso do substrato Vermiculita + casca de arroz.

Resultados parecidos foram encontrados por Hussain et al. (2014), com a amoreira-preta (*Rubus* spp.) da cultivar Xavante, onde ao utilizar AIB obteve-se 11,1 raízes com casca de arroz e 12,2 raízes com uso de vermiculita não havendo diferenças significativas entre ambos. Em trabalho de Fanti (2008), usando o indutor alternativo de *Cyperus rotundus* na propagação de pingo de ouro (*Duranta repens*), obteve 9,5 raízes por estaca durante a estação da primavera. Resultado que foi superior ao encontrado no presente trabalho (1,1 raízes).

Tabela 03. Número de raízes de estacas de oliveira. UFFS, Chapecó-SC, 2015.

Número de raízes					
Indutores	Substratos			Média	CV (%)
	VE	VE+CA	CA***		
AIB	4,9aA	4,1aA	4,8aA	4,6	7,7
Milho	1,8bA	2,1abA	0,7bA	1,5	39,5
Urina**	2,5abA	1,4bA	1,9bA	1,9	23,2
<i>C.rotundus</i>	1,1bA	1,0bA	1,1bA	1,0	4,4
Média	2,5	2,1	2,1		
CV (%)	55,5	55,4	75,4		

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. **Urina de vaca. *** VE – Vermiculita, VE+CA – Vermiculita + Casca de arroz carbonizada, CA – Casca de arroz carbonizada.

Na avaliação de comprimento de raízes houve interação e efeito dos fatores indutores e substrato (tabela 04). Entre os substratos não houve diferenças significativas, exceto quando

utilizado o extrato de milho, se destacando os substratos casca de arroz + vermiculita e vermiculita, diferindo do substrato casca de arroz (Figura 04).

Comparando a avaliação feita por Hechmi et al. (2013), em pesquisa realizada com cultivar Arbequina, os mesmos obtiveram comprimento de raízes de 1,63 cm através do indutor AIB e substrato de turfa. Esses resultados foram inferiores ao observado no presente trabalho ao utilizar o mesmo indutor. Os mesmos autores relatam que o melhor crescimento de raízes ocorreu em perlita agrícola para a cultivar Picual (1,59 cm), Arbequina (5,76 cm) e Koroneiki (1,16 cm). Resultados que foram superados no presente experimento com Pendolino, quando utilizou-se o substrato de vermiculita + casca de arroz com o uso de indutor alternativo de milho que apresentou (6,9 cm) de comprimento de raízes. Sendo este um indicativo de que o substrato influencia no desenvolvimento inicial do sistema radicular.

Estudos de Oliveira et al. (2009), em testes feito com a cultivar Ascolano 315, sugerem que a vermiculita também se destaca quando misturada com outro substrato. Em seu trabalho a perlita agrícola + vermiculita promoveu o incremento de 0,32 cm no comprimento médio das raízes, comparada somente com o substrato de perlita agrícola.

Quanto aos indutores, se destacaram AIB, extrato de milho e urina, quando utilizado o substrato vermiculita. O extrato de milho se destacou também quando utilizado à mistura de casca de arroz + vermiculita. E por fim, os indutores apresentaram comportamento similar ao utilizar a casca de arroz.

Tabela 04. Comprimento (cm) de raízes de estacas de oliveira. UFFS, Chapecó-SC, 2015.

Comprimento de raízes (cm)					
Indutores	Substratos			Média	CV (%)
	VE	VE+CA	CA***		
AIB	5,1aA	3,6bA	2,9aA	3,8	23,7
Milho	4,6aA	6,9aA	0,7aB	4,0	62,9
Urina**	4,7aA	3,6bA	2,0aA	3,4	32,2
<i>C.rotundus</i>	0,4bA	1,7bA	1,2aA	1,1	48,6
Média	3,7	3,9	1,7		
CV (%)	51,7	47,3	49,0		

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. **Urina de vaca. *** VE – Vermiculita, VE+CA – Vermiculita + Casca de arroz carbonizada, CA – Casca de arroz carbonizada.



Figura 04. Comprimento médio de raiz de miniestaca de Oliveira cultivar Pendolino em diferentes substratos com indutor AIB. A) Casca de arroz + vermiculita, B) vermiculita e, C) Casca de arroz. Chapecó (2015). Foto: Giacobbo, 2013.

Quando avaliados o número de brotos, verificou-se resultados semelhantes aos obtidos com a formação de raízes (Tabela 05). O indutor AIB foi superior aos outros indutores quando utilizado vermiculita e casca de arroz, enquanto que o substrato vermiculita e casca de arroz não apresentaram diferenças significativas entre os substratos usando extrato de milho, *Cyperus rotundus* e urina de vaca (Figura 05). Em pesquisa com mirtilo realizado por Fischer et al. (2008), estes obtiveram em média 0,1 brotos por estaca com as mesmas concentrações de AIB para a cultivar Bluebelle. Resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho com indutores alternativos e extratos de milho e urina de vaca.

Já quando Fischer et al. (2008) avaliaram na cultivar Delite que número de brotos por estaca foi de 1,1 sendo superior aos resultados obtidos no presente trabalho (0,5), ao utilizar AIB e vermiculita. Em estudo de Souza et al. (2006), com a cultura do maracujá, o indutor AIB e substrato de vermiculita obteve 0,5 no número de brotos, o mesmo resultado obtido no presente trabalho.

Comparando as várias proporções em uma mistura de substrato de vermiculita + casca de arroz no enraizamento de *Passiflora edulis*, Souza et al. (2006) verificaram que o número de brotos não diferiu significativamente nos diferentes tratamentos com resultados médios de 0,3 brotos. No presente trabalho o resultado foi maior ao obtido com maracujazeiro, quando o uso de vermiculita combinada com o indutor AIB propiciou o surgimento de 0,5 brotos.

Tabela 05. Número de brotos de estacas de oliveira. UFFS, Chapecó-SC, 2015.

Indutores	Substratos			Média	CV (%)
	VE	VE+CA	CA***		
AIB	0,5aA	0,3aA	0,3aA	0,3	25,7
Milho	0,1bA	0,1abA	0,0bA	0,0	70,7
Urina**	0,1bA	0,2abA	0,0bA	0,1	81,6
<i>C.rotundus</i>	0,0bA	0,0bA	0,0bA	0,0	0,0
Média	0,1	0,1	0,0		
CV (%)	109,7	74,5	162,5		

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. **Urina de vaca. *** VE – Vermiculita, VE+CA – Vermiculita + Casca de arroz carbonizada, CA – Casca de arroz carbonizada.



Figura 05. Número de brotos de miniestaca de Oliveira cultivar. Pendolino em diferentes substratos com indutor AIB. A) Casca de arroz + vermiculita, B) vermiculita e, C) Casca de arroz. Chapecó (2015). Foto: Giacobbo, 2013.

Para o comprimento de brotos observou-se interação, os fatores indutores e substratos tiveram efeito (Tabela 06). O melhor comprimento de brotos foi com uso do indutor AIB e vermiculita, obtiveram 3,7 mm, mostrando diferença significativa sobre os demais, exceto para indutor com extrato de milho. Segundo Giacobbo et al. (2007), em experimento feito em porta-enxerto de marmeleiro (com enxertia de raiz), o melhor resultado obtido foi utilizando o substrato vermiculita que ficou em 3,0 cm de comprimento, superior ao substrato Plantmax®. Estes ensaios de enraizamento de diferentes plantas demonstraram que a vermiculita apresentou melhores resultados quando o quesito é comprimento de brotos.

Tabela 06. Comprimento (mm) de brotos de estacas de oliveira. UFFS, Chapecó-SC, 2015.

Indutores	Substratos			Média	CV (%)
	VE	VE+CA	CA***		
AIB	3,7aA	0,7aB	2,6aAB	2,3	53,1
Milho	1,3abA	1,3aA	0,0aA	0,8	70,7
Urina**	0,3bA	1,6aA	0,0aA	0,6	109,6
<i>C.rotundus</i>	0,0bA	0,0aA	0,0aA	0,0	0,0
Média	1,3	0,9	0,6		
CV (%)	109,6	68,0	173,2		

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. **Urina de vaca. *** VE – Vermiculita, VE+CA – Vermiculita + Casca de arroz carbonizada, CA – Casca de arroz carbonizada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições em que foi conduzido o trabalho o substrato constituído apenas de casca de arroz, apresentou os piores resultados nas avaliações realizadas. Conclui-se que o uso de casca de arroz como substrato, pode prejudicar a formação radicular das estacas na propagação de oliveiras, o uso de vermiculita apresentou resultados superiores no enraizamento das estacas de oliveiras.

O uso de extrato de milho e urina de vaca associado a vermiculita, embora ainda incipiente, proporcionaram boa porcentagem de enraizamento (60%), semelhante ao indutor sintético (AIB). Com os substratos que tiveram indutores a base de urina de vaca e extrato de *Cyperus rotundus* mostraram resultados inferiores principalmente associadas ao substrato de casca de arroz carbonizada.

Pelos resultados deste trabalho, sugere-se a realização de novos estudos utilizando soluções alternativas, em concentrações e preparos diferentes, com uso de outras espécies e compostos, para chegar a melhores esclarecimentos do efeito dos mesmos, quando utilizados para o enraizamento de estacas.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, M. C. **Atuação de ácido “beta”-naftoxiacético, ácido indolbutírico e ácido giberélico na morfogênese de microplantas de abacaxizeiro “Gomo-demel”**. Dissertação (Mestrado em ciências) – Fisiologia e bioquímica de plantas, Escola superior de agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2009. Disponível em: Acesso em: 20 out. 2011.
- BRASIL. **Projeto de lei de 2012**. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=1504CCC0687D763D8C1F06CA23003F74.node1?codteor=965690&filename=PL%2B3260/2012>. Acesso em 28 out. 2013.
- CABALLERO, J.M.; DEL RIO, C. Caracterização de variedades de oliveira no Banco Mundial de Germoplasma de Córdoba – Espanha. In: EPAMIG. Azeitona e azeita de oliva: tecnologias de produção. **Informa agropecuário**, v. 27 n. 231, 2006. Disponível em: <<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=ad&id=157208&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22CABALLERO,%20%20J.%20M.%22&qFacets=autoria:%22CABALLERO,%20%20J.%20M.%22&sort=&pagina=1&paginaAtual=1>>. Acesso 12 jan. 2015.
- CANÇADO, G.M.A.; SETOTAW, T.A.; FERREIRA, J.L.; Applications of biotechnology in olive. **African Journal of Biotechnology**, v.12, n.8, p. 767-779, 2013. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/951890/applications-of-biotechnology-in-olive>>. Acesso em 12 jan. 2015.
- CHIAPPETA, A.; MUZZALUPO, I.; In vitro culture conditions and OeAF and OeH3 expressions modulate adventitious root formation from oleaster (*Olea europaea* L. subsp. *europaea* var. *sylvestris*) cuttings. **The Scientific World Journal**. V. 2014, p.1-9, p.2014. Disponível em: <<http://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/974086/>>. Acesso em em 12 jan. 2015.
- CHLIYEH, M.; TOUATI, J.; SELMAOUI, K. TOUHAMI, A.O.; MALTOUF, A.F.; MODAFAR, C.E.; MOUKHLI, A.; BENKIRANE, R.; DOUIRA, A.; Bibliographic Inventory of the Olive Tree (*Olea europaea* L.) Fungal Diseases in the World. **International Journal of Pure & Applied Bioscience**, v.2, n.3, p. 46-79, 2014. Disponível em: <<http://www.ijpab.com/form/2014%20Volume%202,%20issue%205/IJPAB-2014-2-5-46-79.pdf>>. Acesso em 12 jan. 2015.
- CICERALE, S.; LUCAS, L.; KEAST, R. Biological Activities of Phenolic Compounds Present in Virgin Olive Oil. **International Journal of Molecular Sciences**. v.11, p.458-479, 2010. Disponível em: <www.mdpi.com/journal/ijms>. Acesso 12 jan. 2015.
- COUTINHO, E.F.; RIBEIRO, F.C.; CAPPELLARO, T.H. Cultivo de Oliveira (*Olea europaea* L.). In: EMBRAPA. **Sistemas de produção 16**. Versão on-line – Pelotas – RS - Dezembro – 2009. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/783494/1/sistema16.pdf>>. Acesso em 28 fev. 2015.
- DA CROCE, D.M. (2013). Produtividade das lavouras de azeitona em Santa Catarina é maior que a de tradicionais países produtores. **Informativo UNIVERSOAGRO**. Disponível em: <

<http://www.uagro.com.br/editorias/agricultura/flores-frutas-e-horti/2013/06/10/produtividade-das-lavouras-de-azeitona-em-santa-catarina-e-maior-que-a-de-tradicionais-paises-produtores.html>>. Acesso em: 28 fev. 2015.

DIAS, J.R.M.; SILVA, E.D'A.; GONÇALVES, G.S.; SILVA, J.F SOUZA, E.FM.; FERREIRA, E.; STACHIW, R. Enraizamento de estacas de cafeeiro imersas em extrato aquoso de tiririca. **Coffee Science**, Lavras, v. 7, n. 3, p. 259-266, set./dez. 2012. Disponível em: < www.coffeescience.ufla.br/index.php/Coffeescience/article/view/358/pdf>. Acesso em: 20 mar. 2015.

EMBRAPA. **Clima**. Empresa de Pesquisa Agropecuária. Versão Eletrônica. Abr./ 2015. Disponível em: < <http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

EMBRAPA. Cultivo de oliveira – Mercados e comercialização. **Sistemas de Produção**, 16 ISSN 1806-9207 Versão Eletrônica. Dez./2011. Disponível em: < http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/sistemas/sistemas-16/11_mercados_e_comercializacao.htm>. Acesso em: 30 mar. 2015.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas**. Embrapa informação tecnológica, Brasília, DF, 2005.

FANTI, F.P. **Aplicação de extratos de folhas e de tubérculos de *Cyperus rotundus* L. (cyperaceae) e de auxinas sintéticas na estaquia caulinar de *Duranta repens* (verbenaceae)**. Dissertação. Requisito parcial a obtenção do título de mestre em Botânica. Universidade Federal do Paraná – 2008. Disponível em: < [www.dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/16256/APLICA%C7%C3O%20DE%20EXTRATOS%20DE%20FOLHAS%20E%20DE%20TUB%C9RCULOS%20DE%20Cyperus%20rotundus%20L.%20\(CYPERACEAE\)%20E%20DE%20AUXINAS%20.pdf?sequence=1](http://www.dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/16256/APLICA%C7%C3O%20DE%20EXTRATOS%20DE%20FOLHAS%20E%20DE%20TUB%C9RCULOS%20DE%20Cyperus%20rotundus%20L.%20(CYPERACEAE)%20E%20DE%20AUXINAS%20.pdf?sequence=1)>. Acesso: 20 mar. 2015.

FAVALESSA, M. **Substratos renováveis e não renováveis na produção de mudas de *Acacia mangium***. Monografia apresentada para obtenção do título de engenheiro florestal – Universidade Federal do Espírito Santo, 2011. Disponível em: < www.florestaemadeira.ufes.br/sites/www.florestaemadeira.ufes.br/files/TCC_Marcilene%20Favalessa.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2015.

FISCHER, D.L.O.; FACHINELLO, J.C.; ANTUNES, L.E.C.; TIMM, C.R.F.; GIACOBBO, C.L. Enraizamento de estacas semilenhosas de mirtilo sob o efeito de diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, v. 30, n. 2, p. 557-559, Junho 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v30n2/a51v30n2.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2015

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAOSTAT – Production – Crops – Olives**. 2015. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

FRANZEN, F.; JESUS, O.F.; UNGARATTI, D.; CROCE, D.M.; BRUGNARA, E.C.; GIACOBBO, C.L.; Propagação de oliveira (*olea europea* L.) através de diferentes indutores

de enraizamento. In: Encontro Nacional Sobre Fruticultura de Clima Temperado, Pág.13, 2013, Fraiburgo, SC. **Anais ...** Fraiburgo, SC: UFFS, 2012.

GIACOBBO, C.L.; FACHINELLO, J.C.; BIANCHI, V.J Enraizamento de estacas do porta-enxerto de marmeleiro (*Cydonia oblonga* Mill.) cv. EMC, em diferentes substratos, concentrações de ácido indolbutírico e enxertia de raiz **Ciência e agrotecnologia** , v. 31, n. 1, p. 64-70, , 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542007000100010>. Acesso 12 jan. 2015.

GLOBO RURAL. **Brasil produz primeiras amostras de azeite feito com azeitonas nacionais**. 2014. Disponível em: <<http://globotv.globo.com/rede-globo/globo-rural/v/brasil-produz-primeiras-amostras-de-azeite-feito-com-azeitonas-nacionais/3276925/>>. Acesso em: 12 jan. 2015.

HECHMI, M.; KHALED.; M.; ABED, S.; EL-HASSEN, A.; FAIEZ, R.; M'HAMED, A.; Performance of Olive cuttings (*Olea europaea* L.) of different cultivars growing in the agro-climatic conditions of Al-Jouf (Saudi Arabia). **American Journal of Plant Physiology**. v.8, n.1, p.41- 49, 2013. Disponível em: <<http://scialert.net/abstract/?doi=ajpp.2013.41.49> >. Acesso 12 jan. 2015.

HUSSAIN, I.; ASSIS, M.; YAMAMOTO, L.Y.; KOYAMA, R.; ROBERTO, S.R. Indole butyric acid and substrates influence on multiplication of blackberry 'Xavante'. **Ciência Rural**, v. 44, n. 10, p. 1761-1765, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v44n10/0103-8478-cr-44-10-01761.pdf>>. Acesso 12 jan. 2015.

KRATZ, D.; WENDLING, I.; PIRES, P.P. Mini-cutting technique of rooting *Eucalyptus benthamii* x *E. dunnii* in carbonized rice husk substrates. **scientia forestalis**, v. 40, n. 96, p. 547-556, 2012. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/leitura.asp?Article=13&Number=96> >. Acesso 12 jan. 2015.

LOCKYER, S.; YAQOOB, P.; SPENCER, J.P.E.; ROWLAND, I.; Olive leaf phenolics and cardiovascular risk reduction: Physiological effects and mechanisms of action. **Nutrition and Aging** v.1, n. 2, p. 125 –140, 2012. Disponível em: <<http://iospress.metapress.com/content/860gr01kj0684282/>>. Acesso em em 12 jan. 2015.

MENCUCCINI, M.; Effect of medium darkening on in vitro rooting capability and rooting seasonality of olive (*Olea europaea* L.) cultivars. **Scientia Horticulturae**. Perugia, Italy, Scientia Horticulturae, v.97, p.129–139, 2003. Disponível em: <<http://data.cnr.it/data/cnr/individuo/prodotto/ID51630>>. Acesso 12 jan. 2015.

MESQUITA, D.L.; OLIVEIRA, A.F.; MESQUITA, H.A. Aspectos econômicos da produção e comercialização do azeite de oliva e azeitona. In: EPAMIG. Azeitona e azeitona de oliva: tecnologias de produção. **Informa agropecuário**, v. 27 n. 23, 2006. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/cagro/v34n2/10.pdf>. Acesso 12 jan. 2015.

MILHEM, L.M.A. **Ambientes de enraizamento e substratos de cultivo para mudas de goiabeira produzidas por miniestaquia**. Tese apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal – 2011.

Disponível em: < <http://uenf.br/pos-graduacao/producao-vegetal/files/2014/09/Leonardo.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2015.

NOGUEIRA, F.L.M. **Contribuição para a caracterização de “Azeitonas de mesa mistas ao natural” produzidas de forma tradicional em Trás-os-Montes: aspectos morfológicos, químicos e microbiológicos.** Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Qualidade e Segurança Alimentar – 2012. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/7713/1/Tese%20Filipa%20Nogueira%20definitiva.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

OLIVEIRA, D.L.; Rooted stem cutting of the olive tree in different times, substrates and doses of IBA diluted in NaOH and alcohol. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 1, p. 79-85, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v44n10/0103-8478-cr-44-10-01761.pdf>>. Acesso 12 jan. 2015.

OLIVEIRA, D.L. **Multiplicação da oliveira através da enxertia, estaquia e ácido indolbutírico.** Dissertação para obtenção do título de mestre em fitotecnia – Universidade Federal de Lavras, 2007. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4173/1/DISSERTA%20C3%87%20C3%83O_Multiplica%20C3%A7%20C3%A3o%20da%20oliveira%20atrav%20C3%A9s%20da%20enxertia,%20estaquia%20e%20C3%A1cido%20indilbut%20C3%ADrico.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2015.

OLIVEIRA, M.C.; RAMOS, J.D; PIO, R.; SANTOS, V. A.; SILVA, F. O. R.; Enraizamento de estacas em cultivares de oliveiras promissoras para a Serra da Mantiqueira. **Revista Ceres**. v. 59, n.1, p. 147-150, 2012. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-737X2012000100021&script=sci_arttext >. Acesso 12 jan. 2015.

PENÃ, M.L.P.; GUBERT, C.; TAGLIANI, M.C.; BUENO, P.M.C.; BIASI, L.A. Concentrações e formas de aplicação do ácido indolbutírico na propagação por estaquia dos mirtilheiros cvs. Flórida e Clímax. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 57-64, jan./mar. 2012. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/5446/10133>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

PIMENTEL, A. S. A. **Capacidade de enraizamento de estacas semi-lenhosas de oliveira das variedades Cobrançosa, Verdeal, Negrinha e Santulhana.** 2010. 97f. Dissertação. Escola Superior Agrária de Bragança. Bragança, 2010. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/3411/1/TESE_AMI.PDF>. Acesso em: 18 mar. 2015.

PIO, R.; BASTOS, D.C.; BERTI, A.J.; SCARPARE FILHO, J.A et al. Enraizamento de diferentes tipos de estacas de oliveira (*Olea europaea* L.) utilizando ácido indolbutírico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 562-567, maio/jun 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n3/a08.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

SABIÃO, R.R.; SILVA, A.C.C.; MARTINS, A.B.G.; CARDOSO, E.R.; Enraizamento de estacas de *Passiflora nitida* submetidas a diferentes concentrações de ácido indolbutírico (AIB). **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 654-657,

Outubro – 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v33nspe1/a91v33nspe1.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

SAIDELLES, F.L.F.; CALDEIRA, M.V.W.; SCHIRMER, W.N.; SPERANDIO, H.V. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, suplemento 1, p. 1173-1186, 2009. Disponível em: <www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/4654>. Acesso em: 20 fev. 2015.

SILVA, S.R.; RODRIGUES, K.F.D.; SCARPARE FILHO, J.A. **Propagação de árvores frutíferas**. Piracicaba: USP/ESALQ/Casa do produtor rural, 2011. Disponível em: <http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/287610/mod_resource/content/1/Apostila%20Propagacao%20de%20Arvores%20Frutiferas%20%281%29.pdf> . Acesso em: 14 abr. 2015.

SOUZA, P.V.D.; CARNIEL, E.; FOCHESTATO, M.L. Efeito da composição do substrato no enraizamento de estacas de maracujazeiro azedo. **Revista Brasileira Fruticultura**, v. 28, n. 2, p. 276-279, 2006. Disponível em: <<http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/artigo.php?op=6&i=10&si=183&ar=3152>> . Acesso 12 jan. 2015.

TERAMOTO, J.R.S.; BERTONCINI, E.I.; PRELA-PANTANO, A. Mercado dos produtos da oliveira e os desafios brasileiros. **Informações Econômicas**, SP, v. 43, n. 2, mar./abr. 2013. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/ie/2013/tec2-0413.pdf>> . Acesso em: 18 fev. 2015.

TRIPOLI, E.; GIAMMANCO, M.; TABACCHI, G.; DI MAJO, D.; GIAMMANCO, S.; La Guardia, M. The phenolic compounds of olive oil: structure, biological activity and beneficial effects on human health. **Nutrition Research Reviews**. v. 18, p. 98–112, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19079898>> . Acesso 12 jan. 2015.

UNGARATTI, D.J.; JESUS, O.F.; FISCHER, D.L.O.; GIACOBBO, C.L. Aspectos econômicos do comércio de frutas no município de Chapecó SC. In: XXII Congresso Brasileiro de Fruticultura, Pág. 169, 2012, Bento Gonçalves - RS. **Anais...** Bento Gonçalves - RS: UFFS, 2012.

UNIVERSOAGRO. Produtividade das lavouras de azeitona em Santa Catarina é maior que a de tradicionais países produtores. **O agronegócio em tempo real**. Notícia on-line. Disponível em: <<http://www.uagro.com.br/editorias/agricultura/flores-frutas-e-horti/2013/06/10/produtividade-das-lavouras-de-azeitona-em-santa-catarina-e-maior-que-a-de-tradicionais-paises-produtores.html>>. Acesso em: 28 fev. 2015.

XAVIER, A.; SANTOS, G.A.; OLIVEIRA, M.L. ENRAIZAMENTO DE MINIESTACA CAULINAR E FOLIAR NA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE CEDRO-ROSA (*Cedrela fissilis* Vell.). **Sociedade de Investigações Florestais**. Viçosa-MG, v.27, n.3, p.351-356, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v27n3/a11v27n3>>. Acesso em: 28 fev. 2015.