



**MURILO GUEDES RODRIGUES DE FREITAS**

**MULTIPLICAÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DO  
MARMELEIRO POR ESTAQUIA SEMILENHOSA**

**LAVRAS – MG  
2022**

**MURILO GUEDES RODRIGUES DE FREITAS**

**MULTIPLICAÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DO MARMELEIRO POR  
ESTAQUIA SEMILENHOSA**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Prof. Dr. Rafael Pio

Orientador

MSc. Carlos Henrique Milagres Ribeiro

Coorientador

**LAVRAS – MG**

**2022**

**MURILO GUEDES RODRIGUES DE FREITAS**

**MULTIPLICAÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DO MARMELEIRO POR  
ESTAQUIA SEMILENHOSA**

**MULTIPLICATION OF ROOTSTOCK FROM QUINCE BY SEMILENHOUS  
CUTTINGS**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

APROVADO em 20 de setembro de 2022

Dr. Rafael Pio

MSc. Carlos Henrique Milagres Ribeiro

MSc. Lucídio Henriques Vote Fazenda

---

Prof. Dr. Rafael Pio

Orientador

MSc. Carlos Henrique Milagres Ribeiro

Coorientador

**LAVRAS – MG  
2022**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus por me abençoar e me conceder uma família maravilhosa, assim como meus amigos, meu amor e tudo que tenho.

Aos meus pais e meus irmãos, por todo o incentivo, sacrifício, educação e esforço, os quais me trouxeram até aqui.

À minha namorada Carolina, por todo o companheirismo, suporte e amor, indispensável para o meu desenvolvimento.

Aos meus amigos, minha segunda família, por torcerem por mim e sempre desejarem meu bem.

Especialmente ao professor Rafael e ao meu coorientador, Carlos, por terem me dado a oportunidade de desenvolver meu trabalho e terem confiado em mim.

Aos meus companheiros de equipe Lucídio, Caíke, Aurélio, Katharina, Ana Vitória, Pedro e Paulo, por todos os conhecimentos transmitidos.

A Universidade Federal de Lavras (UFLA), ao Departamento de Agricultura (DAG) e ao setor de Fruticultura, pela oportunidade.

Obrigado!

## RESUMO

Dentre um dos principais problemas relacionado a produção de mudas do marmeleiro é devido ao baixo potencial rizogênico das estacas, sendo utilizada a técnica de enxertia com o porta-enxerto *Chaenomeles sinensis*, porém há uma interferência na capacidade produtiva da planta. Existe outro gênero de marmeleiro, *Cydonia oblonga* Mill, utilizado como porta-enxerto de outras frutíferas, podendo ser uma alternativa de porta-enxerto para produção de mudas. Entretanto, não se sabe qual a capacidade de enraizamento, e desenvolvimento das cultivares desse gênero. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo, avaliar a capacidade de enraizamento, brotação, porcentagem de calos, taxa de sobrevivência das cultivares do gênero *Cydonia oblonga* Mill e *Chaenomeles sinensis* Koehne, para utilização de porta-enxerto para produção de mudas do marmeleiro. O experimento foi conduzido no Setor de Fruticultura, pertencente a Universidade Federal de Lavras, no município de Lavras, em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC). Os tratamentos foram constituídos de estacas semilenhosas com 12 cm de comprimento e diâmetro de 6 mm, sendo conservada 2 folhas na extremidade apical das cultivares de marmeleiro ‘Adams’, ‘BA-29’, ‘EMA’, ‘EMC’, ‘Sydon’ (*Cydonia oblonga* Mill), e ‘Japonês’ (*Chaenomeles sinensis* Koehne), composto por 4 repetições contendo 25 estacas por unidade experimental. Após a coleta, e a padronização do material, as estacas foram imersas por 20 segundos na solução de 2.000 mg. L<sup>-1</sup> de AIB, em seguida efetuou-se o plantio em tubetes, e as estacas foram mantidas em câmara de nebulização por um período de 60 dias. Avaliou-se a porcentagem de estacas brotadas, enraizadas, calejadas e porcentagem de estacas com calo e brotada e porcentagem de estaca com calo e raiz; taxa de sobrevivência; número de brotações, folhas e raízes, e o comprimento da maior raiz e brotação. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade pelo programa estatístico Sisvar<sup>®</sup>. Houve diferença significativa para todos os parâmetros analisados, sendo a cultivar ‘EMC’ apresentou melhor resultado na porcentagem de estacas enraizadas (80%), número médio de raízes (4,6) e comprimento da maior raiz (6 cm), porcentagem de estacas brotadas (26%), comprimento da maior brotação (4,75 cm), taxa de sobrevivência (99%) e número médio de folhas (36). Já com relação à porcentagem de estacas calejadas, o *Chaenomeles sinensis* apresentou maior porcentagem (83%) se diferenciando dos demais. Diante dos resultados, a cultivar EMC apresentou melhores resultados no desenvolvimento na produção de mudas para utilização como porta-enxerto.

Palavras-chave: *Cydonia oblonga* Mill., *Chaenomeles sinensis* Koehne, Enraizamento, Brotação, Enxertia.

## ABSTRACT

One of the main problems related to the production of quince seedlings is due to the low rhizogenic potential of the cuttings, using the grafting technique with the rootstock *Chaenomeles sinensis*, but there is an interference in the productive capacity of the plant. There is another genus of quince, *Cydonia oblonga* Mill, used as a rootstock for other fruit trees, which may be an alternative rootstock for seedling production. However, it is not known what is the rooting capacity and development of cultivars of this genus. In view of the above, this study aimed to evaluate the rooting capacity, sprouting, callus percentage, survival rate of cultivars of the genus *Cydonia oblonga* Mill and *Chaenomeles sinensis* Koehne, for the use of rootstock for the production of quince seedlings. The experiment was carried out in the Fruticulture Sector, belonging to the Federal University of Lavras, in the city of Lavras, in a completely randomized design (DIC). The treatments consisted of semi-hardwood cuttings 12 cm long and 6 mm in diameter, with 2 leaves preserved at the apical end of the quince cultivars 'Adams', 'BA-29', 'EMA', 'EMC', 'Sydon' (*Cydonia oblonga* Mill), and 'Japonês' (*Chaenomeles sinensis* Koehne), composed of 4 replicates containing 25 cuttings per experimental unit. After collection and standardization of the material, the cuttings were immersed for 20 seconds in the 2,000 mg solution. L-1 of IBA, then the planting was carried out in tubes, and the cuttings were kept in a mist chamber for a period of 60 days. The percentage of sprouted, rooted, callused cuttings and the percentage of cuttings with callus and sprouted and the percentage of cuttings with callus and root were evaluated; survival rate; number of shoots, leaves and roots, and the length of the largest root and shoot. The data were submitted to analysis of variance and the means to the Tukey test at the 5% probability level by the statistical program Sisvar®. There was a significant difference for all parameters analyzed, with the cultivar 'EMC' showing the best result in the percentage of rooted cuttings (80%), average number of roots (4.6) and length of the largest root (6 cm), percentage of cuttings buds (26%), length of the largest bud (4.75 cm), survival rate (99%) and average number of leaves (36). Regarding the percentage of calloused cuttings, *Chaenomeles sinensis* showed the highest percentage (83%) differing from the others. In view of the results, the cultivar EMC presented better results in the development in the production of seedlings for use as rootstock.

Keywords: *Cydonia oblonga* Mill., *Chaenomeles sinensis* Koehne, Rooting; Budding, Grafting.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	8
<b>2.1 FRUTICULTURA NO BRASIL</b> .....	8
<b>2.1.1 PRODUÇÃO DE MARMELO NO BRASIL</b> .....	10
<b>2.2 A CULTURA DO MARMELEIRO</b> .....	10
<b>2.2.1 PRINCIPAIS CULTIVARES COPA DE MARMELEIRO</b> .....	11
<b>2.3 PROPAGAÇÃO DO MARMELEIRO VIA ESTAQUIA</b> .....	13
<b>2.4 PROPAGAÇÃO DO MARMELEIRO VIA ENXERTIA</b> .....	14
<b>2.5 CULTIVARES DE MARMELEIRO COM POTENCIAL PARA UTILIZAÇÃO COMO PORTA-ENXERTO</b> .....	15
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	16
<b>3.1 GERAL</b> .....	16
<b>3.2 ESPECÍFICOS</b> .....	17
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	17
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	19
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	24
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	25

## 1. INTRODUÇÃO

O marmeleiro (*Cydonia oblonga* Miler), pertencente à família *Rosacea*, originário da região perto ao Irã e nordeste da antiga Pérsia, é uma frutífera tipicamente cultivada em regiões de clima temperado, porém pode ser cultivada em regiões subtropicais e dos trópicos (PIO et al., 2007; PIO et al., 2018; TATARI et al., 2020).

Com relação ao ranking mundial, a Turquia se destaca como principal produtor, respondendo por uma produção de 189,2 milhões de toneladas, seguido pela China com uma produção de 111,9 milhões de toneladas (FAO, 2022).

O Brasil atualmente não se enquadra entre os 20 países que mais produzem marmelo, observado atualmente uma queda de 96,98% em sua produção (PIO et al., 2018). Esta queda está relacionada a diversos fatores, desde o abandono e perda dos pomares, devido a problemas fitossanitários, falta de um cultivo mais moderno e/ou tecnificado, e de estudos com cultivares que melhor se adaptem a outras regiões (ALVARENGA et al., 2007).

Outro gargalo relacionado ao seu cultivo é o método de propagação, pois se utiliza a propagação via estacas lenhosas, mas há um baixo potencial rizogênico das estacas (NEČAS et al., 2016). Sendo utilizada a técnica de enxertia com o porta-enxerto do marmeleiro do gênero *Chaenomeles sinensis*, que pode ser propagado via sementes, porém há diminuição no número de frutos por planta (COUTINHO et al., 2019).

Existem outros marmeleiros do gênero *C. oblonga* ('Adams', 'BA29', 'EMA', 'EMC' e 'Sydo') que podem ser utilizados como porta-enxerto, porém não são capazes de serem propagados via sementes por apresentar um baixo número e porcentagem de germinação, além de problemas com "damping-off" dos *seedlings* (CAMPO DALL'ORTO, 1982; PIO et al., 2005b).

Uma solução para contornar esta problemática seria a propagação desses porta-enxertos via estacas semilenhosas. Entretanto, estudos com relação a sua capacidade de enraizamento e brotação, taxa de sobrevivência, são escassos, apresentando apenas o potencial de algumas outras cultivares deste gênero.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo, avaliar a capacidade de enraizamento, brotação, porcentagem de calos, taxa de sobrevivência das cultivares 'Adams', 'BA29', 'EMA', 'EMC' e 'Sydo', do gênero *C. oblonga*, como também a cultivar 'Japonês' pertencente ao gênero *C. sinensis*, e qual(is) é mais indicada(s) para produção de mudas para porta-enxerto.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 FRUTICULTURA NO BRASIL

Estudos anteriores conferem às frutas um importante papel na nutrição humana devido ao seu alto valor biológico, visto que são fonte de vitaminas, minerais e fibras alimentares (QUEBEDEAUX; BLISS, 1988; WARGOVICH, 2000). A produção de frutas é chamada fruticultura, uma ciência que trata do cultivo racional das plantas e utiliza diferentes técnicas cujo objetivo é explorar comercialmente essas frutas (GONÇALVES, 2015).

A mudança de hábitos alimentares e o maior consumo de frutas *in natura* têm se tornado uma tendência mundial e, após o início da pandemia do Covid-19, as frutas tiveram um aumento em sua demanda, impactando diretamente a fruticultura brasileira, a qual continua registrando resultados volumosos tanto na produção quanto na exportação (HORT&FRUIT, 2022).

A fruticultura brasileira é um dos setores mais importantes no agronegócio brasileiro. Em 2021, o setor foi responsável pela produção de mais de 41 milhões de toneladas de frutas frescas e ultrapassou a marca de US\$ 1 bilhão em exportações (LIMA et al., 2021), mantendo o país no terceiro lugar do *ranking* mundial de produção de frutas, ficando atrás somente da China e da Índia. Além disso, a fruticultura brasileira está presente em mais de 940 mil estabelecimentos agropecuários, os quais são responsáveis por 11,5% do total de postos de trabalho na agropecuária brasileira (FONSECA, 2022).

É devido ao uso de novas tecnologias na produção e pós-colheita que os sistemas produtivos de frutas estão cada vez mais efetivos (FACHINELLO; KERSTEN; NACHTIGAL, 2008), utilizando apenas 2,5 milhões de hectares ou 0,3% do território nacional para sua produção (IBGE, 2022).

No entanto, ainda há muito prejuízo na fruticultura, tanto na produção e processamento das frutas, quanto nas gôndolas dos supermercados (GONÇALVES, 2015), um dos motivos que afeta o desempenho nas exportações, a qual representa apenas 2,5% da produção nacional (EMBRAPA, 2022). Atualmente, a cesta de exportação contém mais de 40 frutas, sendo que sete variedades (manga, melão, uva, limão, maçã, melancia e mamão) correspondem a mais de 80% do faturamento do setor no mercado internacional (FONSECA, 2022).

 <b>Comparativo trimestral de exportação de frutas</b>						
Período: 1º trimestre 2021 - 2022						
Mês/Ano	1º trimestre 2021		1º trimestre 2022		Variação	
Frutas 2022	Valor(US\$)	Peso (Kg)	Valor(US\$)	Peso (Kg)	Valor(US\$)	Peso (Kg)
MELÕES	\$ 45.993.740,00	73.826.292	\$ 47.139.425,00	76.707.131	2%	4%
LIMÕES E LIMAS	\$ 25.478.397,00	30.824.199	\$ 29.345.652,00	36.986.823	15%	20%
MANGAS	\$ 27.474.916,00	25.985.494	\$ 25.299.241,00	28.283.467	-8%	9%
CONSERVAS E PREPARAÇÕES DE FRUTAS (EXCL. SUCOS)	\$ 15.133.973,00	9.243.134	\$ 23.300.821,00	12.866.786	54%	39%
MELANCIAS	\$ 11.738.159,00	25.232.677	\$ 15.846.436,00	31.642.376	35%	25%
MAMÕES (PAPAIA)	\$ 12.927.676,00	12.962.621	\$ 12.714.169,00	10.814.743	-2%	-17%
BANANAS	\$ 8.298.003,00	22.088.156	\$ 11.428.984,00	27.836.024	38%	26%
MAÇÃS	\$ 23.339.401,00	30.237.074	\$ 10.161.601,00	14.633.590	-56%	-52%
OUTRAS FRUTAS	\$ 4.135.585,00	2.274.611	\$ 6.403.156,00	2.193.582	55%	-4%
UVAS	\$ 15.230.857,00	5.918.839	\$ 5.939.200,00	2.449.873	-61%	-59%
PÊSSEGOS	\$ 933.008,00	996.422	\$ 2.103.715,00	1.799.715	125%	81%
FIGOS	\$ 1.816.880,00	517.773	\$ 2.084.991,00	588.917	15%	14%
ABACATES	\$ 2.245.402,00	1.113.476	\$ 1.894.013,00	1.015.468	-16%	-9%
ABACAXIS	\$ 587.795,00	889.205	\$ 1.131.251,00	1.701.307	92%	91%
CAQUIS	\$ 297.344,00	115.358	\$ 477.064,00	167.673	60%	45%
COCOS	\$ 178.693,00	138.663	\$ 265.712,00	227.490	49%	64%
GOIABAS	\$ 224.595,00	94.234	\$ 263.062,00	118.174	17%	25%
LARANJAS	\$ 594.243,00	2.845.887	\$ 77.123,00	86.170	-87%	-97%
PÊRAS	\$ 37.383,00	15.996	\$ 45.340,00	18.635	21%	16%
TANGERINAS, MANDARINAS E SATOSUMAS	\$ 17.668,00	12.275	\$ 44.093,00	29.332	150%	139%
MORANGOS	\$ 34.027,00	9.983	\$ 42.896,00	13.910	26%	39%
KIWIS	\$ 26.300,00	8.943	\$ 32.602,00	8.942	24%	0%
CEREJAS	\$ 28.119,00	3.351	\$ 12.886,00	1.690	-54%	-50%
MANGOSTOES	\$ 262,00	335	\$ 6.507,00	1.921	2384%	473%
POMELOS	\$ 5.029,00	1.610	\$ 6.371,00	2.314	27%	44%
TAMARAS	\$ 28.669,00	7.265	\$ 3.376,00	437	-88%	-94%
AMEIXAS	\$ 6.153,00	1.380	\$ 1.723,00	480	-72%	-65%
DAMASCOS	\$ 870,00	107	\$ 1.471,00	132	69%	23%
MARMELOS	\$ -	0	\$ 328,00	180	100%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 196.813.147</b>	<b>245.365.360</b>	<b>\$ 196.073.209</b>	<b>250.197.282</b>	<b>-0,4%</b>	<b>2%</b>
FONTE: MAPA - AGROSTAT/MAPA	Valor(US\$)	Peso (Kg)	Valor(US\$)	Peso (Kg)	Valor(US\$)	Peso (Kg)
ELABORAÇÃO: ABRAFRUTAS	1º trimestre 2021		1º trimestre 2022		Variação	

Figura 1. Comparativo trimestral de exportação de frutas. Fonte: ABRAFRUTAS, 2022.

De acordo com Hort&fruit (2022), a maior região produtora de frutas no país é o Sudeste, responsável por 40,87% da produção nacional. O Cinturão Citrícola do Brasil, presente nesta região é responsável por manter o Brasil como maior produtor e exportador de SLCC (suco de laranja concentrado congelado) no mundo, atingindo uma participação de ampla significância no cenário mundial.

Em segundo lugar, o Nordeste corresponde a 21,58% da produção nacional de frutas, devido ao desenvolvimento de sistemas produtivos a partir do uso de tecnologias, que possibilitaram a implantação de sistemas de irrigação, prática essencial para a região de Juazeiro (BA) e Petrolina (PE) no Vale do São Francisco, que hoje é considerada um pólo da irrigação, obtendo sucesso no cultivo da uva, da manga e de outras culturas (OLIVEIRA et al., 2011).

A região Sul, fica responsável por 17,33% da produção nacional de frutas como uva, maçã, pêssego e ameixa (HORT&FRUIT, 2022). É nessa região que são produzidas 96% das uvas industriais nacionais (FONSECA, 2022), as quais são destinadas à produção de vinho e suco. Em seguida, a região norte com 14,46% e o Centro-Oeste com 5,76%.

### 2.1.1 PRODUÇÃO DE MARMELO NO BRASIL

O marmelo foi introduzido no Brasil em 1532, por Martim Afonso de Souza, obtendo grande destaque nessa época devido à produção de marmelada, produto esse que se tornou o primeiro em exportação no estado de São Paulo na época colonial (PIO et al., 2005b). A cultura apresentou grande importância econômica no estado de São Paulo e em Minas Gerais, principalmente nas cidades de Delfim Moreira, Cristina, Maria da Fé, Virgínia e Marmelópolis, que possuíam fábricas para produção do doce (ABRAHÃO et al., 1996; ALVARENGA et al., 2007; Pio et al., 2007).

No entanto, sua produção vem decaindo desde a década de 90, e hoje se encontra estagnada, além de ser observada uma diminuição de 96,98% (NETO et al., 2010; PIO et al., 2018).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a área colhida do marmeleiro no ano de 2020 foi de 72 ha, apresentando uma produção média de 556 toneladas de frutos, podendo ser observado com exceção da região norte, participação de todas as outras regiões brasileiras, sendo a região Sudeste onde se encontra maior parte da área colhida (32 ha) e produção média (256 t), seguida da região Centro-Oeste, com área colhida (20 ha) e produção média (180 t), em seguida a região Sul, com área colhida (4 ha) e produção média (103 t), e pôr fim a região Nordeste, com área colhida (4 ha) e produção média (17 t) (IBGE, 2022).

### 2.2 A CULTURA DO MARMELEIRO

O marmelo é o fruto de uma árvore de folha caduca da família *Rosaceae*, podendo chegar de 4 a 6 metros de altura, é uma frutífera originária da Ásia Central, mas tem sido difundida em outras partes do mundo, devido sua rusticidade e adaptação em diversas regiões (PIO et al., 2005a).

Com relação ao cultivo no mundo são encontrados dois gêneros, o mais utilizado para produção de doces, e pelas indústrias chamado *Cydonia oblonga*, já o outro marmeleiro, *Chaenomeles sinensis*, é mais empregado como utilização de porta-enxerto, onde a diferenciação deles podem ser visualmente pelas características das bordas das folhas, onde o do gênero *Cydonia oblonga* são lisas e seus frutos apresentam de 100 a 300g e 40 sementes por fruto, já *Chaenomeles sinensis* suas bordas são serrilhadas e seus frutos podem chegar até 800g e podem conter até 180 sementes (PIO et al., 2005b; PIO, 2018).

O marmeleiro é considerado uma fruta de alto valor biológico (BUCSEK et al., 1996; KOPEC; BALIK, 2008), tanto *in natura* quanto processadas (ALVARENGA et al. 2008), devido ser rico em antioxidantes, apresentar substâncias polifenólicas, vitamina C, flavonoides entre outros (SILVA et al., 2002; SILVA et al., 2005; TETERA, 2006; FATTOUCH et al., 2007).

Apesar de não ser adequado para o consumo fresco, o marmelo tem uma grande importância na indústria de conservas devido ao seu alto teor de pectinas (KYZLINK, 1990; FORNI et al., 1994).

A colheita dos frutos em regiões tropicais é feita no final de janeiro, podendo chegar até meados de março, dependendo da cultivar (BETTIOL NETO et al., 2011), e quando bem manejada, a planta pode produzir até 15 t/ha (PIO, 2018).

### **2.2.1 PRINCIPAIS CULTIVARES COPA DE MARMELEIRO**

Existe uma lacuna na literatura com relação ao desempenho agrônomico do cultivo de cultivares de marmeleiro para região subtropical e tropical (COUTINHO et al., 2019). Entretanto, há algumas cultivares que apresentam um bom desempenho quando usadas como variedade copa possibilitando a utilização, estas estão descritas abaixo.

#### **Mendoza Inta – 37:**

A Argentina é o país de origem de lançamento desta cultivar, conduzido pelo Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária da Argentina (INTA). Uma de suas vantagens está relacionada à relativa tolerância à entomosporiose, principal doença da cultura (CAMPO DALL'ORTO et al., 1985).

A variedade Mendoza Inta – 37 é muito utilizada na fabricação de marmelada, tendo frutos que podem apresentar peso de 260 a 300 gramas, com elevado calibre, de polpa macia e teor de sólidos solúveis em torno de 12%, tendo sua época de maturação no final de janeiro à primeira quinzena de fevereiro. Plantas no segundo ciclo podem produzir até 50 frutos, alcançando uma produtividade de 11 t/ha (BETTIOL NETO, 2011; PIO, 2018).

#### **Portugal:**

Mais utilizada comercialmente por marmelocultores em regiões tropicais e subtropicais devido ao seu nível de qualidade superior (PIO et al., 2008; BETTIOL NETO et al., 2011), podendo ser utilizados tanto na indústria, quanto *in natura* (PIO et al., 2007).

Uma única planta da cultivar Portugal consegue de produzir até 70 frutos de até 150g, estes possuem formato globuloso e apresentam início da maturação como a cultivar Mendonza Inta – 37 (fim de janeiro). A produtividade média varia em torno de 8,5 t/ha, valor que pode variar devido à susceptibilidade desta cultivar à entomosporiose (BETTIOL NETO, 2011;PIO, 2018).

**Smyrna:**

Planta vigorosa, com ramos grossos e cumpridos, apresentando início de maturação também no final do mês de janeiro, se assemelhando às duas cultivares citadas anteriormente. Sua capacidade de produção é de cerca de 65 frutos por planta, com peso de 170 g, atingindo uma produtividade de até 9 t/ha (PIO, 2018).

**Provence:**

Originária da França, assim como a cultivar Mendonza Inta – 37, tem como uma de suas vantagens a relativa tolerância à entomosporiose (CAMPO DALL'ORTO et al., 1985).

Conforme Pio et al. (2014), seus frutos de formato globuloso, achatado e irregular, apresentam polpa macia e pouco ácida, com peso médio de 150 g, atingindo a produção de 7 t/ha com até 60 frutos por planta.

**Japonês:**

Segundo Pio et al. (2005a), mesmo apresentando a produção de frutos de abril a maio (produção tardia), a cultivar Japonês tem baixa utilização na indústria, visto que a polpa do fruto, que atingem até 800g, possui textura granulométrica, tornando o doce de marmelo arenoso.

Devido ao grande número de sementes produzidas e a alta capacidade de germinação, esta cultivar é geralmente utilizada como porta-enxerto para pereiras e outras cultivares de marmelo, propiciando também um menor entouceiramento (PIO, 2018).

**Fuller:**

Cultivar que apresenta boa produtividade, chegando a 10,9 t/ha e podendo conter até 65 frutos por uma planta (BETTIOL NETO et al., 2011; COUTINHO et al., 2019). Seus frutos têm formato piriforme e, quando maduros, apresentam coloração amarelo-claro, pesando em média 180 g (PIO et al., 2005a; CURI et al., 2018).

**Bereckzy:**

Planta vigorosa, apresentando maturação precoce, seus frutos também possuem formato piriforme, tendendo a utilização na fabricação da marmelada, como também na

produção de bebidas destiladas (PIO et al., 2005a). Os frutos pesam em média 216,6g e a cultivar possui potencial produtivo de até 15,73 t/ha (CURI et al., 2018; COUTINHO et al., 2019).

**Alaranjado:**

Possuem frutos de formato piriforme com coloração laranja-claro, podendo apresentar peso de 156,6 g (CURI et al., 2018) e atingir até 13,29 t/ha (COUTINHO et al., 2019).

**Alongado:**

Possuem frutos de formato piriforme alongado com coloração amarelo-claro, e quando manejada corretamente, essa cultivar pode produzir até 12,7 t/há (COUTINHO et al., 2019).

### **2.3 PROPAGAÇÃO DO MARMELEIRO VIA ESTAQUIA**

Os métodos de propagação mais utilizados para os marmeleiros da espécie *C. oblonga* são vegetativos, destacando a propagação por estacas, enxertia e mergulhia (no solo ou aérea) (HARTMANN et al., 2002), uma vez que a reprodução via sementes não é muito viável devido aos problemas de “*damping-off*” dos *seedlings*, incidência de plântulas desuniformes, além da necessidade de um maior tempo até chegar ao período reprodutivo, e quando levadas à campo, existe a possibilidade de entouceiramento das mudas, caracterizada pela emissão de brotações na base da planta (ALVARENGA et al., 2007; PASQUAL et al., 2001; CAMPO DALL’ORTO, 1982; PIO et al., 2005b).

A propagação via sementes é mais utilizada quando se trata do gênero *C. sinensis*, para a obtenção de porta-enxerto, devido a sua alta capacidade de germinação e desenvolvimento dos *seedlings*, além de apresentar elevado número de sementes (ABRAHÃO et al., 1991; PIO et al., 2007).

A propagação via estaquia do marmeleiro, pode ser efetuada utilizando estacas lenhosas ou semilenhosas. Ao se tratar de estacas lenhosas, a coleta deve ser realizada próxima ao mês de julho, após a poda de inverno, retirando das plantas matrizes materiais com comprimento de 12 a 20 cm com padronização posterior e seu plantio deve ser realizado no substrato composto por vermiculita e mantido por 75 dias em casa de sombra (PIO et al., 2004a).

O potencial de enraizamento entre os gêneros do marmeleiro e as cultivares é variado mesmo com tratamentos a partir de hormônios vegetais como o AIB (ácido indolbutírico), como observado no trabalho realizado por Pio et al. (2004b), estudo este

que apresentou uma porcentagem de enraizamento de 58% para a cultivar 'Portugal' do gênero *C. oblonga*, e de 2,5% na cultivar 'Japonês' do gênero *C. sinensis*.

No estudo realizado por Pio et al. (2004a), realizado a partir da propagação de estacas lenhosas do gênero *C. oblonga*, 'Radiolo', 'Mendoza Inta-37', 'Much Prolife', 'Pineapple', 'Smyrna', 'De Patras', 'Provencia) e do gênero *C. sinensis* 'japonês', foi observado pelos autores uma variação na porcentagem das estacas de 12,5 a 62,5% sendo o gênero *C. sinensis* o portador do menor taxa de enraizamento.

Buscando solucionar essa baixa capacidade de enraizamento, o estudo de Pio et al. (2005b), utilizou estacas semilenhosas coletadas no período de novembro, mantidas com um par de folhas e tratadas com 2000 mg. L<sup>-1</sup> de AIB, porém ainda foi possível notar variação entre a porcentagem de enraizamento de 28,12 a 87,50% entre esses gêneros.

Vale ressaltar que, de acordo com Alvarenga et al. (2007), mesmo que o processo de estaquia apresente bons resultados de enraizamento, o desenvolvimento das mudas ocorre lentamente, além da alta taxa de entouceiramento.

## **2.4 PROPAGAÇÃO DO MARMELEIRO VIA ENXERTIA**

A técnica de enxertia se baseia na união de dois ou mais indivíduos para a formação de um só, sendo um deles o fornecedor da parte radicular (porta-enxerto ou cavalo), e o outro da parte aérea (enxerto ou cavaleiro). O contato permanente entre as regiões de câmbio vascular dos dois componentes propicia a concretização da união, a partir da capacidade de cicatrização e regeneração dos tecidos.

Diferentes variações da técnica de enxertia podem ser realizadas com obtenção de sucesso, estas se dão por garfagem (tipo lateral, fenda cheia, fenda dupla, inglês simples e inglês invertido), borbúlia e encostia, variando conforme as espécies utilizadas e o objetivo do trabalho, após a técnica realizada uma única planta com características agrônômicas é desenvolvida (HARTMANN et al., 2018).

De acordo com Simão (1998) e Beers et al. (2007), é de suma importância que a escolha do porta-enxerto seja feita corretamente, pois este auxiliará no desenvolvimento da variedade enxertada, influenciando na precocidade de produção da planta, além da obtenção de tolerância a pragas e doenças pelo seu sistema radicular.

Como uma alternativa para contornar o baixo potencial de enraizamento e desenvolvimento de mudas via estaquia na cultura do marmeleiro, a propagação pela técnica de enxertia se apresenta viável, sendo possível encontrar resultados positivos em

trabalhos realizados com o marmeleiro ‘Japonês’ (*C. sinensis*) como porta-enxertos das cultivares ‘Van Deman’, ‘Japonês’, ‘Smyrna’, ‘De Vranja’, ‘Lajeado’, ‘Mendonza Inta-37’, ‘Alongado’, ‘MeechProlific’, ‘Meliforme’, ‘Cheldow’, ‘Champion’, ‘Bereckzy’ e ‘De Patras’ (PIO et al., 2008; PIO et al., 2009; CELANT et al., 2010).

Em contrapartida, estudos atuais atestaram a influência direta na capacidade produtiva das plantas quando enxertadas em variedades porta-enxerto, provocando a redução no número de frutos em alguns casos (COUTINHO et al., 2019). Uma alternativa para esta problemática seria a utilização de marmeleiros do gênero *C. oblonga* como ‘Adams’, ‘BA29’, ‘EMC’, ‘EMA’ e ‘Sydo’ para porta-enxerto, estes que são utilizados para produção de mudas de pereira (SHARMA et al., 2020).

## **2.5 CULTIVARES DE MARMELEIRO COM POTENCIAL PARA UTILIZAÇÃO COMO PORTA-ENXERTO**

A utilização do marmeleiro como porta-enxerto clonal visa o aumento da produtividade, adensamento do pomar e precocidade na frutificação (LEITE; DENARDI, 1992), principalmente devido ao seu efeito ananizante, descrito por Sansavini et al. (2008).

No entanto, a produção de porta-enxertos de marmeleiro enfrenta dificuldades quanto ao enraizamento, pois algumas cultivares enraízam muito pouco comparado às outras, como, por exemplo, a cultivar ‘EMA’ obteve 38% de enraizamento, ao passo que a cultivar Seker apresentou somente 0,67%. (HEPAKSOY; UNAL, 1995).

### **Adams:**

Originária da Bélgica, a cultivar ‘Adams’ é um dos principais marmeleiros utilizados como porta-enxerto. Machado et al. (2013) afirmaram que essa cultivar apresenta uma boa vigorosidade, além de conferir uma alta produtividade a cultivar copa (PASA et al., 2012). No entanto, quando coletada no inverno, essa cultivar pode apresentar baixo enraizamento de suas estacas lenhosas (BERMEDE; POLAT, 2011). Sua utilização como porta-enxerto é indicada para altas e altíssimas densidades de pomares (MACHADO; RUFATO; MARCON FILHO, 2012).

### **EMC:**

Originária da Inglaterra, a cultivar ‘EMC’ tem sido considerada como a mais ananizante e que confere uma maior uniformidade em pomares de pereiras (SILVA, 2010). Porém, ela também tem sido ligada à diminuição no vigor e uma possível incompatibilidade morfológica para a combinação ‘Packham’s Triumph/EMC’ (PIO et

al., 2008; MACHADO et al., 2013). É considerada uma cultivar mais exigente quanto ao terreno, sendo indispensável o uso de irrigação (MACHADO; RUFATO; MARCON FILHO, 2012).

#### **BA-29:**

De origem francesa, a cultivar 'BA-29' se destaca em relação aos demais porta-enxertos de marmeleiro devido à compatibilidade com variedades de pereira, alta produtividade e grande calibre de frutos (ALONSO et al. 2011). Essa cultivar apresenta uma boa porcentagem de enraizamento e mais raízes (NICKEL, 2013). No entanto, Prates et al. (2019) relataram uma menor porcentagem de sobrevivência da 'BA-29'.

#### **Japonês:**

A cultivar *Chaenomeles sinensis* Koehne, originária do Japão, é muito utilizada como opção de porta-enxertos para os marmeleiros, uma vez que apresenta boa afinidade (ALVARENGA et al., 2007; PIO et al., 2007). Quando utilizado como porta-enxerto, a cultivar 'Japonês' proporcionou um bom desenvolvimento para a maioria das cultivares de marmeleiro (PIO et al., 2008). Porém, em seu estudo, Pio et al. (2004a) afirmaram que essa cultivar possui maior dificuldade no enraizamento quando comparada as cultivares *C. oblonga*.

#### **Sydo:**

A cultivar 'Sydo' tem sido ligada a uma boa produtividade e uma frutificação precoce (SILVA, 2001), além de uma maior precocidade de florescimento (LOUZADA, 2012). Essa cultivar induz menor vigor, portanto é indicada para plantios em média-alta densidade (MACHADO; RUFATO; MARCON FILHO, 2012).

#### **EMA:**

De origem inglesa, essa cultivar confere um maior volume e um maior vigor à cultivar copa (MACHADO et al., 2013). Além disso, ela também foi responsável por frutos maiores, mais pesados e mais doces quando combinado com a cultivar copa 'Rocha' (LOPES et al., 2019). Entretanto, há relatos que conferem a essa cultivar uma baixa afinidade com algumas variedades de pereira (MACHADO; RUFATO; MARCON FILHO, 2012). Essa cultivar se adapta bem à intensificação cultural (SOARES et al., 2003).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 GERAL**

Avaliar a capacidade de enraizamento, brotação das cultivares ‘Adams’, ‘BA-29’, ‘EMA’, ‘EMC’, ‘Sydon’ (*Cydonia oblonga* Mill), além do marmeleiro ‘Japonês’ (*Chaenomeles sinensis* Koehne), para a produção de mudas para utilização de porta-enxerto.

### 3.2 ESPECÍFICOS

- Averiguar qual(is) cultivares apresenta(m) melhor taxa de enraizamento e brotação.
- Verificar qual(is) cultivares apresenta(m) maior número de raízes, brotação e comprimento.
- Analisar qual(is) cultivares apresenta(m) maiores média de raízes e brotações.
- Observar qual(is) cultivares apresenta(m) maior porcentagem de calos, taxa de sobrevivência e número de folhas.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### Local, desenho experimental e plantas

O experimento foi iniciado em novembro de 2021 e finalizado em janeiro de 2022, no Departamento de Agricultura, pertencente à Escola de Ciências Agrárias de Lavras (ESAL), da Universidade Federal de Lavras, na cidade de Lavras- MG.

O município de Lavras - Minas Gerais apresenta uma altitude de 918 m acima do mar, localizado a 21° 75’ de latitude Sul e 45° 00’ de longitude Oeste. Possuindo, através de Köppen a classificação de Cwa (clima mesotérmico ou tropical de altitude), com inverno seco e verão quente e úmido. Anualmente a temperatura média é de 20.2°C, a precipitação total de 1.237 mm e a umidade relativa média de 78,3% (CLIMATE-DATA.ORG,2022).

Foram utilizados para a execução deste experimento plantas de três anos, dos marmeleiros ‘Adams’, ‘BA-29’, ‘EMA’, ‘EMC’, ‘Sydon’ (*C. oblonga*), além do marmeleiro ‘Japonês’ (*C. sinensis*).

Sendo realizada a retirada de ramos semilenhosos no mês de novembro (época relativa ao período de frutificação) (1.A), e da porção mediana dos ramos, foram produzidas estacas com 12 cm de comprimento, e diâmetro próximo a 6 mm, conservando-se 2 folhas na extremidade apical, efetuando-se um corte reto acima de uma gema no ápice e em bisel, na base da estaca, abaixo de uma gema (1.B).

As estacas foram imersas por 20 segundos em solução de 2.000 mg. L<sup>-1</sup> de AIB (1.C), concentração indicada conforme pesquisas realizadas por Pio et al. (2005). Em seguida, as estacas foram acondicionadas em bandeja (1D), logo após foi feito o plantio de apenas uma estaca, em tubetes com comprimento de 125 mm, diâmetro superior de 35 mm e inferior de 27 mm com volume interno de 55cm<sup>3</sup>, contendo vermiculita<sup>®</sup> expandida de grânulos médios como substrato (1.E). As bandejas permaneceram em câmara de nebulização intermitente (temperatura de 25±5 °C, Umidade Relativa média de 72%, tempo de aspersão de 20 segundos em intervalos de 30 minutos, no período diurno).

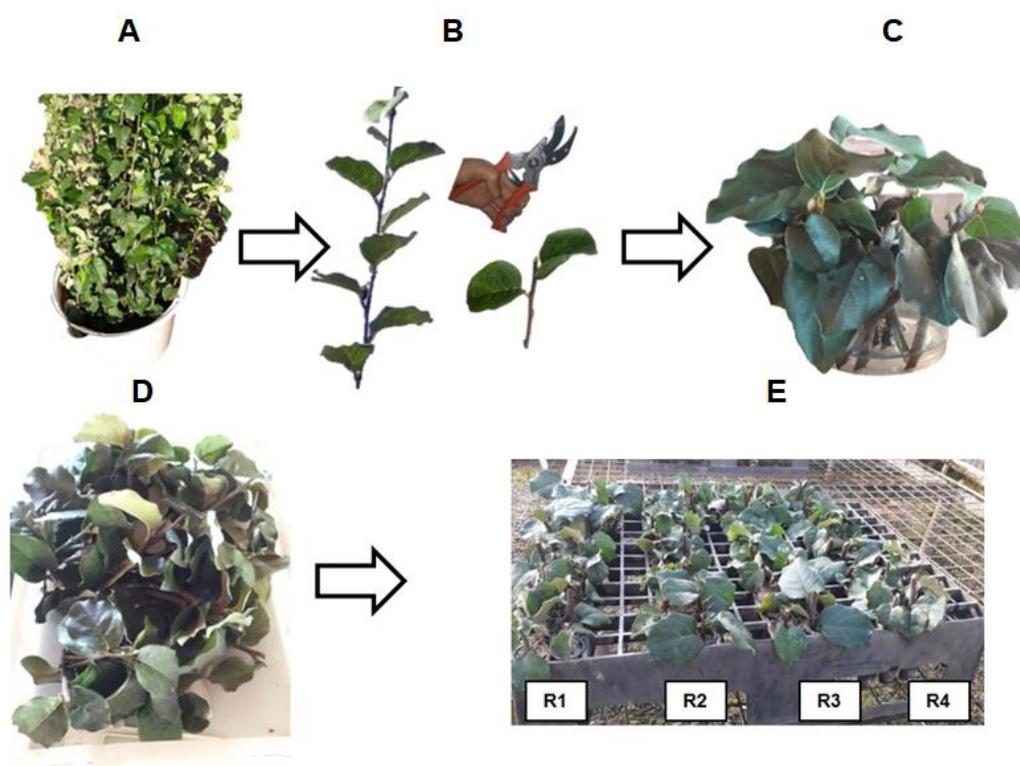


Figura 1. Coleta, padronização, imersão e plantio das estacas. Lavras, MG, Brasil, 2022. Legenda: 1A: coleta dos ramos semilenhosos em novembro; 1B: padronização das estacas; 1C: imersão das estacas em AIB; 1D: transporte das estacas para câmara de nebulização; 1E: plantio das estacas no substrato.

Fonte: Do autor (2021).

Após 60 dias, avaliou-se a porcentagem de estacas brotadas, calejadas e enraizadas; taxa de sobrevivência, o número de brotações, folhas e raízes; com auxílio de uma régua graduada mediu o comprimento (cm) da maior raiz e brotação.

### Análise estatística

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos (cultivares ‘Adams’, ‘BA29’, ‘EMA’, ‘EMC’, ‘Japones’ e ‘Sydo’), quatro repetições e 25 estacas por unidade experimental.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, pelo Sistema de Programa Computacional para Análise de Variância (SISVAR, versão 5.6) (FERREIRA, 2011).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos parâmetros avaliados, porcentagem de estacas enraizadas, número médio de raízes e comprimento da maior raiz (cm) verificou-se que houve diferença significativa quanto aos parâmetros em estudo (tabela 1), a cultivar ‘EMC’ apresentou melhor porcentagem de enraizamento e comprimento da maior raiz (cm), já *C. sinensis* apresentou menores média quando comparado as outras cultivares. Já para o número médio de raízes (tabela 1), as cultivares ‘Adams’, ‘EMA’, ‘EMC’, apresentaram maiores médias, não se diferindo estatisticamente, para tal parâmetro, já o *C. sinensis*, apresentou a menor média se diferindo das demais cultivares quanto à variável em estudo.

Tabela 1. Porcentagem de estacas enraizadas, número médio de raízes e comprimento da maior raiz de diferentes cultivares de marmeleiro. Lavras, MG, Brasil, 2022.

Cultivares	Estacas enraizadas (%)*	Número médio de raízes	Comprimento da maior raiz (cm)
‘Japonês’	0.0 e	0.00 c	0.00 e
‘BA-29’	32.0 d	2.45 b	2.57 d
‘Sydo’	47.0 c	3.45 b	3.93 c
‘Adams’	69.0 b	4.93 a	3.50 c
‘EMA’	72.7 ab	4.50 a	5.15 b
‘EMC’	80.0 a	4.60 a	6.00 a
CV (%)	9,34	7,60	8,78

\*Médias seguidas de mesma letra em minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

No experimento realizado por Pio et al. (2004a) apresentou resultado superior ao do presente estudo com relação à porcentagem de estacas enraizadas da cultivar ‘Japonês’, apresentando de 12,5% de estacas enraizadas. Por outro lado, no trabalho de Rufato et al. (2001), a cultivar ‘EMC’ apresentou 41,82% de estacas enraizadas, um valor bem inferior aos resultados encontrados.

Essa diferença obtida entre o marmeleiro ‘Japonês’ e as demais cultivares pode ser explicada pelo fato de que os marmeleiros do gênero *C. oblonga* apresentam maior facilidade de enraizamento de suas estacas, em comparação aos do gênero *C. sinensis* (PIO et al., 2004a). Outra razão para este resultado encontrado também pode ser relacionada à época de coleta, uma vez que esse experimento foi realizado entre novembro, e a cultivar ‘Japonês’ apresenta maior porcentagem de enraizamento e maior número médio de raízes em estacas coletadas em junho (ENTELMANN, 2007).

A cultivar ‘EMC’ apresentou, nos estudos de Rufato et al. (2001), um valor muito semelhante para número médio de raízes, com 4,5. Já nos estudos de Erig e Schuch (2004), esse valor não foi inferior, com 3,07 número médio de raízes da cultivar ‘EMC’.

Em outro estudo com miniestacas, os valores encontrados de número médio de raízes para as cultivares ‘BA-29’ e ‘EMA’ foram opostos ao atual experimento, pois os valores encontrados por Nickel (2013) foi de 5,7 e 2,36 cm, respectivamente. No entanto, os resultados obtidos em estudos com miniestacas podem diferir, devido ao revigoreamento proporcionado pela prática da miniestaquia.

Um experimento de Pio et al. (2004a), apresentou um resultado diferente quanto ao comprimento da maior raiz do marmeleiro japonês, o qual apresentou o valor de 2,32 cm, superior ao encontrado no atual estudo. Da mesma forma, para a cultivar ‘BA-29’ os achados de Prates et al. (2019), apontaram um valor de 3,2 para comprimento da maior raiz. Provavelmente, a diferença nos resultados também se deve ao tempo de coleta, os quais foram realizados após 75 dias e 90 dias, respectivamente, ao passo que o atual experimento foi após 60 dias.

Através da tabela 2, observa-se que houve diferença significativa na porcentagem de estacas brotadas, número médio de brotações e comprimento da maior brotação (cm), sendo a cultivar ‘EMC’ apresentou melhor resultado com relação a todos os parâmetros analisados se diferenciando das demais, já a cultivar *C. sinensis*, obteve menor resultados nos parâmetros em estudo.

Tabela 2. Porcentagem de estacas brotadas, número médio de brotações e comprimento da maior brotação de diferentes cultivares de marmeleiro. Lavras, MG, Brasil, 2022.

Cultivares	Estacas brotadas (%)*	Número médio de brotações	Comprimento da maior brotação (cm)
‘Japonês’	1.00 d	0.25 b	0.25 e
BA-29	8.00 c	1.15 a	3.00 d
Sydo	12.00 bc	1.35 a	3.72 d
Adams	14.00 bc	1.27 a	1.73 c

EMA	16.50 b	1.20 a	1.65 b
EMC	26.00 a	1.12 a	4.75 a
CV (%)	21,82	21,65	9,45

\*Médias seguidas de mesma letra em minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

No experimento realizado por Rufato et al. (2001), a cultivar ‘EMC’ apresentou 75,24% de estacas brotadas, valor superior ao do atual estudo. No entanto, as estacas de ‘EMC’ no estudo referenciado foram tratadas com floriglucinol, justificando o alto valor de estacas brotadas.

Já os resultados para porcentagem de estacas brotadas encontrados no estudo de Pio et al. (2004a), a cultivar ‘Japonês’ apresentou 37,5%. Neste caso, a cultivar foi coletada aos 75 dias, enquanto para o atual experimento as estacas foram coletadas com 60 dias, o que pode ter interferido no resultado.

Nos estudos de Pio et al. (2006), o número médio de brotações para a cultivar ‘Japonês’ foi de 2,22, no entanto, as estacas foram coletadas após 90 dias. Nesse mesmo estudo, o número médio de brotos da cultivar ‘Japonês’ foi maior ainda quando as estacas foram estratificadas, apresentando um valor de 2,65.

Um estudo anterior relaciona a época de coleta de estacas ao bom resultado obtido na emissão de brotos (ENTELMANN, 2007). Ou seja, como a coleta das estacas foi realizada em novembro, provavelmente os resultados positivos encontrados para as outras cultivares sob o número médio de brotações pode ser explicado pelo acúmulo de substâncias reservas durante o inverno (NICKEL, 2013).

Já para os resultados de comprimento da maior brotação, o que foi encontrado na literatura se refere ao comprimento médio de brotações, o qual apresentou um valor de 2,07 cm para a cultivar ‘Japonês’ no experimento de Pio et al. (2004a). Enquanto para a cultivar ‘EMC’, o comprimento médio de brotações nos estudos de Giacobbo et al. (2006) foi em torno de 3,3cm para estacas plantadas com substrato vermiculita, igual ao utilizado no atual experimento.

Essa diferença encontrada para comprimento de brotação no experimento de Giacobbo et al. (2006), talvez possa estar ligada ao tratamento das estacas com AIB, uma vez que o comprimento das brotações diminui linearmente à medida que se aumenta a concentração de AIB. Uma diminuição na concentração de AIB para 1000 mgL<sup>-1</sup> pode ser o objeto de um próximo estudo com essas cultivares analisadas, pois de acordo com Hiroto et al. (2002), essa concentração mais baixa proporcionou melhores resultados no desenvolvimento de brotações em marmeleiro da cultivar ‘Portugal’.

Já para a porcentagem de estacas calejadas e porcentagem de estacas calejadas com raiz (tabela 3), observa-se que houve diferença significativa, para o parâmetro analisado porcentagem de estacas calejadas, a cultivar ‘*C. sinensis*’, se diferiu estatisticamente entre as cultivares, já a cultivar ‘Sydo’ apresentou uma menor média. Para tanto, a porcentagem de estacas calejadas com raiz, as cultivares ‘EMA’ e ‘EMC’ não se diferiram entre si, apresentando as maiores médias, já as cultivares ‘*C. sinensis*’ e ‘BA-29’ obtiveram as menores médias para os mesmos parâmetros.

Tabela 3. Porcentagem de estacas calejadas, porcentagem de estacas calejadas com raiz, porcentagem de estacas calejadas com brotação. Lavras, MG, Brasil, 2022.

Cultivares	Estacas calejadas (%)*	Estacas calejadas com raiz (%)
<i>C. sinensis</i>	81.0 a	0.0 c
BA-29	21.5 bc	0.0 c
Sydo	16.0 e	2.0 b
Adams	24.0 b	1.5 b
EMA	18.0 cd	3.0 a
EMC	18.5 cd	2.7 a
CV (%)	6.32	20.23

\*Médias seguidas de mesma letra em minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

No trabalho realizado por Chalfun et al. (2007), objetivando o enraizamento de estacas do marmeleiro ‘japonês’ e ‘portugal’ em diferentes substratos e concentrações de ácido indolbutírico, apresentou um resultado inferior ao encontrado no atual experimento, sendo a porcentagem de 22,69 de estacas calejadas para a cultivar ‘Japonês’.

A maior porcentagem de estacas calejadas do marmeleiro ‘Japonês’ encontrada, corrobora com o um estudo realizado por Chalfun et al. (2007), no qual a essa cultivar é superior à cultivar ‘Portugal’ quanto à formação de calos. Esse resultado pode ser explicado pelo fato da cultivar ‘Japonês’ apresentar um menor potencial de enraizamento quando comparado às cultivares do gênero *Cydonia* (PIO et al., 2004a), e por isso não obteve estacas calejadas com raiz.

Existem trabalhos que afirmam que, frequentemente, as raízes aparecem após a formação de calos, por meio da diferenciação das células parenquimatosas formadas destes calos (NICKEL, 2013). No entanto, no atual experimento observou-se um comportamento contrário das cultivares ‘Japonês’ e ‘BA-29’.

Provavelmente, a ação do hormônio AIB pode ter intensificado a diferença de estacas calejadas e estacas calejadas com raiz, pois as cultivares com maior facilidade

de enraizamento, quando induzidas pela ação do AIB, tendem a formar mais raízes e menos calos, como foi o resultado encontrado por Celant (2010), observando que houve um decréscimo linear na porcentagem de estacas calejadas de duas cultivares do marmeleiro conforme se submeteu essas estacas a crescentes dosagens de AIB.

Analisando a tabela 4, verifica-se que as cultivares ‘EMC’, ‘EMA’, ‘Adams’ e ‘*C. sinensis*’, apresentaram maiores médias em taxa de sobrevivência, já a cultivar ‘BA29’ apresentou resultado inferior aos demais. Já para o parâmetro número médio de folhas (tabela 4) a cultivar ‘EMC’ foi superior aos demais, já a cultivar ‘*C. sinensis*’ apresentou menor número médio de folhas.

Tabela 4. Porcentagem de estacas calejadas, taxa de sobrevivência e número médio de folhas de diferentes cultivares de marmeleiro. Lavras, MG, Brasil, 2022.

Cultivares	Estacas calejadas (%) <sup>*</sup>	Taxa de sobrevivência (%)	Número médio de folhas
<i>C. sinensis</i>	83.00 a	83.00 a	21.00 ab
BA-29	25.00 b	42.50 c	26.25 ab
Sydo	14.50 b	66.00 b	30.25 ab
Adams	20.00 b	85.50 a	30.25 ab
EMA	18.00 b	84.75 a	29.75 ab
EMC	17.00 b	99.00 a	36.00 a
CV (%)	17,00	9,47	15,05

<sup>\*</sup>Médias seguidas de mesma letra em minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

No estudo de Pio et al. (2006), essa mesma cultivar apresentou uma taxa de sobrevivência semelhante, com 82% quando coletadas em junho.

Já no experimento realizado por Nickel (2013), as cultivares ‘EMC’, ‘BA-29’ e ‘EMA’ apresentaram taxa de sobrevivência, respectivamente, de 97,5%, 72,5% e 75%. Nesse estudo, o valor encontrado para ‘EMC’ e para ‘EMA’ não foi tão discrepante do presente experimento. No entanto, o valor encontrado para a cultivar ‘BA-29’ foi bem superior ao do atual estudo.

Provavelmente, a baixa taxa de sobrevivência encontrada para a cultivar ‘BA-29’ no atual experimento pode ser explicada pelo uso de AIB. Outros fatores que podem ter influenciado a baixa sobrevivência das cultivares ‘BA-29’ e ‘Sydo’ seriam a época de coleta (GIACOBBO et al., 2006) e a condição nutricional da planta matriz (NICKEL, 2013).

De acordo com Reis et al. (2000), as estacas que apresentam sistema radicular mais elaborado terão maiores chances de sobrevivência e desenvolvimento mais rápido e vigoroso, proporcionando mudas de melhor qualidade. O melhor desenvolvimento

radicular das cultivares ‘EMC’, ‘EMA’ e ‘Adams’ pode explicar sua alta taxa de sobrevivência, no entanto, o resultado encontrado para a cultivar ‘Japonês’ foi contrário ao estudo referido.

Em relação ao número médio de folhas, o estudo de Pio et al. (2006) apresentou um resultado inferior ao presente estudo, sendo os valores de 9,69 sem estratificação e 15,93 com estratificação das estacas da cultivar ‘Japonês’. Já em outro estudo, Pio et al. (2004b) encontraram o valor de 8,25 para o número médio de folhas da cultivar ‘Japonês’. Talvez esse último valor tenha sido interferido pelo tempo de coleta, já que no estudo referido foi após 75 dias.

Ainda assim, nesse presente estudo, a menor média encontrada para o marmeleiro ‘Japonês’ comparado aos marmeleiros *C. oblonga* também estudados pode ser explicada pelo menor desenvolvimento rizogênico dessa cultivar, uma vez que a menor absorção de nutrientes dificulta o desenvolvimento da parte aérea da planta (Adicionar um autor aqui). Outra explicação pode ser uma possível relação entre a taxa de sobrevivência e o número médio de folhas, pois é possível observar na tabela acima que as cultivares que apresentaram maior número de folhas foram as mesmas que apresentaram maiores taxas de sobrevivência (Adicionar um autor aqui).

Essa relação número médio de folhas/taxa sobrevivência pode ser explicada pela diferença entre as áreas fotossintéticas, ou seja, o maior número de folhas proporciona uma maior área para a realização de fotossíntese, permitindo à planta um melhor desenvolvimento e uma maior taxa de sobrevivência (Adicionar um autor aqui).

## **6. CONCLUSÃO**

- i. Com o trabalho conclui-se que há uma variação no potencial rizogênico entre as cultivares para produção de mudas de porta-enxerto de marmeleiro, podendo variar de 0,0 a 80%.
- ii. A cultivar que apresentou melhor porcentagem de enraizamento, comprimento da maior raiz, número médio de raízes, porcentagem de brotação, número médio de brotação comprimento da maior brotação, número de folhas e taxa de sobrevivência foi ‘EMC’.

## REFERÊNCIAS

- ABRAFRUTAS. Estatísticas de exportações de frutas 1º trimestre 2021 – 2022.
- ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A. A.; SOUZA, M. **Marmeleiro (Chaenomeles sinensis) cv. Japonês – Porta-enxerto para marmeleiros, pereiras e nespereiras.** Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v.13, n.2, p.181-182, out. 1991.
- ABRAHÃO, E.; SOUZA, M.; ALVARENGA, A. A. **A cultura do marmeleiro em Minas Gerais.** Belo Horizonte: EPAMIG, 23p. (Boletim Técnico, 47). 1996.
- ALONSO, J.M., GÓMEZ-APARISI, J., ANSÓN, J.M., ESPIAU M.T., CARRERA M.: **Evaluation of the OHXF selections as an alternative to quince rootstocks for pear: agronomical performance of ‘conference’ and ‘doyenné du comice’.** Acta Horticulturae, , 451-455. 2011.
- ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E.; CARVALHO, V.L.; SILVA, R.A.; FRAGUAS, J.C.; CUNHA, R.L.; SANTA CECÍLIA, R.V.C.; SILVA, V.J. **Marmelo (Cydonia oblonga Mill e Chaenomeles spp.).** In: TRAZILBO, J.P. JR. & MADELAINE V. (Org.). 101 Culturas - Manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: EPAMIG, p.513-520. 2007.
- ALVARENGA, A. A.; ABRAHÃO, E.; PIO, R.; ASSIS, F. A.; DE OLIVEIRA, N. C. **Comparison among marmalades produced from different fruit quince species (Cydonia oblonga Miller and Chaenomeles sinensis Koehne) and cultivars.** Ciencia e Agrotecnologia, 32: 302– 307. 2008.
- BEERS, E. H.; COCKFIELD, S. D.; FAZIO, G. **Biology and management of the apple aphid, Eriosoma lanigerum (Hausmann), in state.** IOBC WPRS BULLETIN, v. 30, n. 4, p. 37, 2007.
- BERMEDE, A.O.; POLAT, A.A. **Budding and rooting success of loquat on Quince-A and BA-29 quince rootstocks.** Acta Horticulturae, v.887, p.333-336, 2011.
- BETTIOL NETO, J. E.; PIO, R.; SANCHES, J.; CHAGAS, E. A.; CIA, P.; CHAGAS, P. C.; ANTONIALI, S. **Produção e atributos de qualidade de cultivares de marmeleiro na região Leste paulista.** Revista Brasileira de Fruticultura, v. 33, p. 1035-1042, 2011.
- BUCSEK, M. J.; SZABO, Z.; KADAR, A. **Quantitation of mineral elements of different fruit pollen grains.** Mikrochimica Acta, 13: 333–338. 1996.
- CAMPO DALL'ORTO, F. A. **Marmeleiro (Cydonia oblonga Mill.): propagação seminífera, citogenética e radiossensibilidade: bases ao melhoramento genético e a obtenção de porta-enxertos. 1982. 161 f.** Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Agronomia)–Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura" Luiz de Queiroz", Piracicaba. 1982

CAMPO DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; FERRAZ, E.S.B.; IGUE, T.; MAEDA, J.A.; MARTINS, F.P. **Conservação de sementes de marmelo**. *Bragantia*, v.44, n.1, p.347-356, 1985.

CELANT, V. M. **Escalonamento na produção de mudas de marmeleiro: armazenamento a frio de materiais propagativos, uso de ácido indolbutírico e métodos de enxertia**. Univ. Est. Oeste do Paraná. 2010.

CHALFUN, N. N. J.; PIO, R.; ROSSI, C. J. A.; HIROTO, H. C.; ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A. A.; CHAGAS, E. A. **Enraizamento de estacas dos marmeleiros 'Japonês' e 'Portugal' em diferentes substratos e concentrações de ácido indolbutírico**. *Revista Ceres*, vol. 54, núm. 311, enero-febrero, 2007, pp. 68-72.

CLIMATE-DATA.ORG. **Clima Lavras (Brasil)**.

COUTINHO, G. et al. **Multivariate analysis and selection indices to identify superior quince cultivars for cultivation in the tropics**. *HortScience*, v. 54, n. 8, p. 1324-1329, 2019.

CURI, P. N.; COUTINHO, G.; MATOS, M.; PIO, R.; ALBERGARIA, F. C.; SOUZA, V. **Characterization and marmelade processing potential of quince cultivars cultivated in tropical regions**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 40, n. 2, p. 1-7, 2018.

EMBRAPA. **Grandes contribuições para a agricultura brasileira**. Frutas e hortaliças. 2022.

ENTELMANN, F. A. **Revitalização da marmelocultura: enxertia intergenérica e técnicas de produção de porta-enxertos para marmeleiros**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2007.

ERIG, Alan Cristiano; SCHUCH, Márcia Wulff; DA COSTA CHAVES, Anderson. **Enraizamento in vitro e aclimatização de mudas de marmeleiro**. *Scientia Agraria*, v. 5, n. 1, p. 61-68, 2004.

FACHINELLO, J.; KERSTEN, E.; NACHTIGAL, J. **Fruticultura Fundamentos e Práticas**. Pelotas, 2008.

FATTOUCH, S.; CABONI, P.; CORONEA, V.; TUBEROSO, C. I. G.; ANGIONI, A.; DESSI, S.; MARZOUKI, N.; CABRAS, P. **Antimicrobial activity of Tunisian quince (*Cydonia oblonga* Mill.) pulp and peel polyphenolic extracts**. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55: 963–969. 2007.

FERREIRA, D.F. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. *Ciência e Agrotecnologia*, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FONSECA, L. A. B. V.; **Brazilian fruit farming: Diversity and sustainability to feed Brazil and the World**. *AgriSustainability Matters*. Embassy of Brazil in London. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS -  
FAO. **Faostatagriculture data – croopsandprocessed – pear andquince**. Acesso em:  
07 fev. 2022.

FORNI, E.; PENCI, M.; POLESELLO, A. **A preliminary characterization of some pectins from quince fruit (Cydonia oblonga Mill) and prickly pear (Opuntia ficus indica) peel**. Carbohydrate Polymers, 23: 231–234. 1994.

GIACOBBO, C.L. **Compatibilidade entre o marmeleiro porta-enxerto cv. EMC e cultivares de pereiras**, Scientia Agraria, v.8, n.1, p.33-37, 2007.

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, p. 64-70, 2006.

GONÇALVES, M. **Fruticultura**. NT Editora.- Brasília: 178p. 2015.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 7<sup>th</sup> Ed. New Jersey: Prentice Hall, 880p. 2002.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES Jr, F. T.; GENEVE, R. L.; WILSON, S. E. **Plant propagation: principles and practices**. 9. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1024 p.2018.

HEPAKSOY, S.; UNAL, A. **Propagation of some quince varieties by hardwood cuttings**. Ege Universitesi-Ziraat-FakultesiDergisi, v. 32, n. 1, p. 61-66. 1995.

HIROTO, C. H. **Enraizamento de estacas dos marmeleiros ‘Japonês’ e ‘Portugal’ em diferentes substratos e concentrações de ácido indolbutírico**. 2002. 56f.  
Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

HORT&FRUIT. **Anuário Brasileiro de Horti & Fruti**: 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal: marmelo**. Disponível em:. Acesso em: 07 ago. 2022.

KOPEC K.; BALÍK J. **Kvalitologie zahradnických produktů**. MZLU, Brno: 135–136. 2008.

KYZLINK, V. **Principles of Food Preservation**. Elsevier, Amsterdam. 1990.

LEITE, G.B.; DENARDI, F. **Porta-enxertos para pereira; adaptação a algumas condições ambientais**. Agropecuaria Catarinense, Florianópolis, v.5, n.2, p.47-49, 1992.

LIMA, J. R. F., YURI, J. E., CARMO MOUCO, M. A., de Souza Leão, P. C., & da Costa-Lima, T. C. **Menos área cultivada, mais tecnologia na fruticultura de exportação**. 2021.

LOPES, J. B.; POSSER, A. J.; & FERREIRA, A. S.; **Marmeleiro ‘East Malling A’ se destaca na qualidade de frutos na combinação com pereira ‘Rocha’**. 2019.

LOUZADA, R. S. **Brotação de gemas vegetativas de porta-enxertos e da cultivar Packham's Triumph sobre estes porta-enxertos, submetidos a diferentes horas de frio**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.2012.

MACHADO, B. D.; RUFATO, L.; BOGO, A.; KRETZCHMAR, A. A.; MARIO, A. E. **Cultivares e portaenxertos sobre o vigor de plantas de pereira européias**. Ciência Rural, Santa Maria, v.43, n.9, p.1542-1545, set, 2013.

MACHADO, B. D.; RUFATO, A. R.; MARCON FILHO, J. L. Porta-enxertos. In: RUFATO, L., KRETZSCHMAR, A. A., BOGO, A. **A Cultura da Pereira**. Florianópolis: DIOESC, p. 38- 53.2012.

NEČAS, T., LAŇAR, L, ONDRÁŠEK, I., NÁMĚSTEK J., LÁČÍK, J., KOSINA, J. **Propagation of selected pear and quince rootstocks by hardwood cuttings**. Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis, v.64, p.1211-1217, 2016.

NETO, J. E. B.; CHAGAS, P. C., CHAGAS; E. A.; PIO, R.; XAVIER, D.; SANCHES, J.; CIA, P.; ANTONIALI, S. **Produção de cultivares de marmeleiro na região leste paulista**. Instituto Agrônômico (IAC); Universidade Federal de Lavras (UFLA), Empresa de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Roraima), 2010.

NICKEL, G. K. **Enraizamento de miniestacas de marmeleiro** (Mestrado, Universidade Federal de Pelotas). 2013.

OLIVEIRA, J. D. M., LOPES, P. R. C., & MOREIRA, A. N. **Produção integrada no Vale do São Francisco: situação e perspectivas da produção integrada de uvas como caso de sucesso**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOSSANIDADE, 1., 2011, Jaboticabal. Resumos... Jaboticabal: FUNEP, 2011.

PASA, M. S.; FACHINELLO, J. C.; SCHIMITZ, J. D.; SOUZA, A. L. K.; FRANCESCHI, E. **Desenvolvimento, produtividade e qualidade de peras sobre porta-enxertos de marmeleiro e *Pyrus calleryana***. Rev. Bra. Frutic.; Jaboticabal –SP, V. 34, N.3, P.873-880, Setembro 2012.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D.; VALE, M. R. do; SILVA, C. R. de. R. **Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 137p 2001.

PIO, R. et al. **Advances in the production of temperate fruits in the tropics**. Acta Scientiarum. Agronomy [online].v. 41. 2018. ISSN 1807-8621. 2018.

PIO, R.; ARAÚJO, J. P. C. de; SCARPARE FILHO, J. A.; MOURÃO FILHO, F. de A. A.; ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E. **Potencial de propagação de cultivares de**

**marmeleiro por estaquia.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.26, n.2, p.287-289, 2004a.

PIO, R.; BASTOS, D. C.; ALVES, A. S. R.; ENTELMANN, F. A.; SCARPARE FILHO, J. A. **Enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas de cultivares de marmeleiro.** Revista Científica Rural, v.10, n.1, p. 116-121, 2005a.

PIO, R. **Cultivo de fruteiras de clima temperado em regiões subtropicais e tropicais.** Lavras, 2 Ed. UFLA, 681p, 2018.

PIO, R.; CHAGAS, E. A.; BARBOSA, W.; SIGNORINI, G.; ENTELMANN, F. A.; FIORAVANÇO, J. C.; FACHINELLO, J. C.; BIANCHI, V. J. **Desenvolvimento de 31 cultivares de marmeleiro enxertadas no porta-enxerto ‘Japonês’.** Revista Brasileira de Fruticultura, v.30, n.2, p.466-470, 2008.

PIO, R.; CHAGAS, E. A.; BARBOSA, W.; SIGNORINI, G.; ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E.; CAZETTA, J. O.; ENTELMANN, F. A. **Emergência e desenvolvimento de plântulas de cultivares de marmeleiro para o uso como portaenxertos.** Revista Brasileira de Fruticultura, v.29, n.1, p.133-136, 2007.

PIO, R.; CHAGAS, E. A.; BARBOSA, W.; SIGNORINI, G.; DEL, A, J. S. **Teste de porta-enxertos intergenéricos para marmeleiros em condições de viveiro.** Ciência e Agrotecnologia, v. 33, 2009

PIO, R.; CHAGAS, E. A.; CAMPO DALL’ORTO, F. A. **Marmeleiro japonês: nova opção de porta-enxerto para marmelos.** O Agrônomo, Campinas, 57(1), 2005b

PIO, R. et al. **Grafting of quince ‘Portugal’ on Cydonia and Chaenomeles rootstocks.** Revista Brasileira de Fruticultura, v.30, p.850-852, 2008.

PIO, R.; RAMOS, J.D.; CHALFUN, N.N.J.; GONTIJO, T.C.A.; CARRIJO, E.P.; MENDONÇA, V.; ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E. **Enraizamento de estaca dos marmeleiros ‘Portugal’ e ‘Japonês’ em diferentes ambientes e posições no recipiente.** Revista Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.29, n.5, p.968-973, 2005b

PIO, R.; RAMOS, J. D.; CHALFUN, N. J.; GONTIJO, T. C. A.; CARRIJO, E. P.; VISIOLI, E. L.; TOMASETTO, F. **Enraizamento de estacas lenhosas de marmeleiros ‘portugal’ e ‘japonês’ estratificadas em areia e tratadas com AIB.** R. bras. Agrociência, v.10, n. 3, 2004b.

PIO, R. et al. **Propagação de estacas apicais de figueira: diferentes ambientes, ácido indolbutírico e tipo de estaca.** Ciência e Agrotecnologia, v. 30, p. 1021-1026, 2006.

PIO, R.; SOUZA, F. B.M.; KALCSITS, L.; BISI, R.B.; FARIAS, D. H. **Advances in the production of temperate fruits in the tropics.** Acta Scientiarum Agronomy, v. 41, p. e39549, 2018.

- PRATES, J. F.; PASA, M. S.; MALGARM, M. B.; MELLO-FARIAS, P. C.; BRUSMARELLO, A. L.; HERTER, F. G. **Propagação de três cultivares de porta-enxertos de marmeleiro por estaquia**. XXVIII Congresso de Iniciação Científica, CIC. UFPEL, 2019.
- QUEBEDEAUX, B. AND BLISS, F. A. **Horticulture and human health. Contributions of fruits and vegetables**. Proc. 1st Intl. Symp. Hort. and Human Health. Prentice Hall, Englewood, NJ. 1988.
- REIS, G. G. et al. **Crescimento de raízes e da parte aérea de clones de híbridos de Eucalyptus grandis x Eucalyptus urophylla e de Eucalyptus camaldulensis x Eucalyptus spp submetidos a dois regimes de irrigação no campo**. Revista Árvore, v. 30, p. 921-931, 2006.
- RUFATO, L. **Enraizamento de estacas lenhosas de cultivares de marmeleiro (Cydonia oblonga) tratadas com floroglucinol**, Revista Brasileira de Fruticultura, v.23, n.3, p,742-744, 2001.
- SANSAVINI, S. et al. **Overview of intensive pear culture: planting density, rootstocks, orchard management, soil-water relations and fruit quality**. Acta Horticulturae 800:35-50. 2008.
- SHARMA, J.B.; CHAUHAN, N.; RANA, K.; BAKSHI, M. **Evaluation of Rootstocks for Temperate Fruit Crops-A Review**. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci, v.9, n.11, p.3533-3539, 2020.
- SILVA, B. M.; ANDRADE, P. B.; FERRERES, F.; DOMINGUES, A. L.; SEABRA, R. M. **Phenolic profile of quince fruit (Cydonia oblonga Mill.) pulp and peel**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50: 4615–4618. 2002.
- SILVA, B. M. et al. **Composition of quince (Cydonia oblonga Miller) seeds: phenolics, organic acids and free amino acids**. Natural product research, v. 19, n. 3, p. 275-281, 2005.
- SILVA, B. M. et al. **Determination of selected phenolic compounds in quince jams by solid-phase extraction and HPLC**. Journal of liquid chromatography & related technologies, v. 24, n. 18, p. 2861-2872, 2001.
- Silva, I. M. de C. da. **Multiplicação e regeneração in vitro de marmeleiro, cv. Adams e MC**. Pelotas, 2010. 78f. ; il. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Fisiologia Vegetal. Instituto de Biologia. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2010.
- SILVA, S. R.; RODRIGUES, K. F. D.; FILHO, J. A. S. **Propagação de árvores frutíferas**. Piracicaba: USP/ESALQ/Casa do Produtor Rural, 63 p.: Il. 2011.
- SIMÃO, S. **Tratado de Fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 760p, 1998.

SOARES, J.; SILVA, A.; MARQUES, H. **O livro de pera rocha: intensificação cultural e regulação da produção**. 2.ed. Cadaval: Associação Nacional de Produtores de Pera Rocha, v.2, 192 p.2003.

TATARI, M.; REZAEI, M.; GHASEM, A. Quinceroostocks affect some vegetative and generative traits. **International Journal of Fruit Science**, v.20, n.2, p.S668-S682, 2020.

TETERA, V. **Ovoce Bílých Karpat**. ČSOP, Veselí nad Moravou: 278–279. 2006.

WARGOVICH, Michael J. Anticancer properties of fruits and vegetables. **HortScience**, v. 35, n. 4, p. 573-575, 2000.