



COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

GENÓTIPOS DE CUPUAÇUZEIRO PARA USO COMO PORTAENXERTOS

GENOTIPOS CUPUAÇUZEIRO PARA USO COMO PORTADORES DE RAÍCES

CUPUAÇUZEIRO GENOTYPES FOR USE AS ROOT CARRIERS

Apresentação: Comunicação Oral

Camila Monteiro Salgado¹; Walnice Maria Oliveira do Nascimento²; Lucas Antônio Pinheiro Gatti³; Alex Felix Dias⁴

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.VCOINTERPDVAgro.0660>

RESUMO

O cupuaçuzeiro é planta nativa da Amazônia de grande importância para agricultura familiar na região Norte do Brasil e que se adapta muito bem em consórcios com outras espécies perenes, semi-perenes e provisórias. Até o presente momento a expansão da área de plantio, ainda está associada à formação de mudas enxertadas de material genético desconhecido e com grande heterogeneidade. Portanto, há necessidade de seleção de genótipos para produção de portaenxertos. O trabalho teve como objetivo avaliar cinco genótipos de cupuaçuzeiro para uso como portaenxertos e verificando a incidência da vassoura-de-bruxa nas mudas. Foram utilizadas sementes de progênies de polinização aberta de cinco genótipos de cupuaçuzeiro selecionados no programa de melhoramento da Embrapa Amazônia Oriental. Para a produção dos portaenxertos foram utilizados sementes de cinco genótipos, com os seguintes códigos de campo: G-32, G-42, G-46, G-61 e G-64, mais a mistura de sementes das cinco progênies. Como enxertos foram usados ponteiros retiradas das matrizes desses mesmos materiais, identificados como: M-32, M-42, M-46, M-61 e M-64. Aos oito meses após a semeadura, quando as mudas atingirem o ponto de enxertia foi feito a enxertia pelo método da garfagem de topo em fenda cheia, e 30 dias após a enxertia foi verificado a porcentagem de pegamento do enxerto. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com cinco repetições, em esquema fatorial de dois fatores: seis (portaenxertos) x cinco (enxertos copa), com 20 plantas por parcela, totalizando 600 plantas enxertadas. Verifica-se que houve diferença significativa para todas as combinações de portaenxerto x enxerto. Sendo obtida a maior porcentagem de pegamento, acima de 60%, quando se utilizou garfos (enxerto) do mesmo material genético do portaenxerto. O uso de portaenxerto do mesmo material genético que o enxerto proporciona maior porcentagem de sobrevivência de enxertos em plantas de cupuaçuzeiro. O genótipo (G-61) é o mais indicado para uso como portaenxerto do cupuaçuzeiro.

Palavras-Chave: Clone, Enxerto, *Theobroma grandiflorum*, *Moniliophthora perniciosa*.

¹ Agronomia, Embrapa Amazônia Oriental, millasallgado@gmail.com

² Doutora em Agronomia (Fitotecnia), Embrapa Amazônia Oriental, walnice.nascimento@embrapa.br

³ Mestrando em Produção vegetal, Universidade Federal do Paraná, gattilucas@outlook.com

⁴ Agronomia, Embrapa Amazônia Oriental, alexdiasufra@gmail.com

RESUMEN

El cupuaçuzeiro es una planta nativa del Amazonas de gran importancia para la agricultura familiar en la región norte de Brasil y se adapta muy bien en consorcios con otras especies perennes, semiperennes y provisionales. Hasta el momento, la expansión del área de plantación sigue asociada a la formación de plántulas injertadas de material genético desconocido y con gran heterogeneidad. Por tanto, es necesario seleccionar genotipos para la producción de portainjertos. El trabajo tuvo como objetivo evaluar cinco genotipos de cupuaçuzeiro para su uso como portainjerto y verificar la incidencia de escoba de bruja en plántulas. Se utilizaron semillas de progenies de polinización abierta de cinco genotipos de cupuaçuzeiro seleccionados en el programa de mejoramiento de Embrapa Amazônia Oriental. Para producir los portainjertos se utilizaron semillas de cinco genotipos, con los siguientes códigos de campo: G-32, G-42, G-46, G-61 y G-64, más la mezcla de semillas de las cinco progenies. Como injertos se utilizaron puntas extraídas de las matrices de estos mismos materiales, identificados como: M-32, M-42, M-46, M-61 y M-64. A los ocho meses después de la siembra, cuando las plántulas alcanzaron el punto de injerto, se realizó el injerto mediante el método de la horquilla superior en una hendidura completa, y 30 días después del injerto, se verificó el porcentaje de fraguado del injerto. El experimento se realizó en bloques al azar, con cinco repeticiones, en un esquema factorial de dos factores: seis (portainjertos) x cinco (injertos de corona), con 20 plantas por parcela, totalizando 600 plantas injertadas. Parece que hubo una diferencia significativa para todas las combinaciones de portainjerto x injerto. El mayor porcentaje de cuajado se obtuvo, por encima del 60%, cuando se utilizaron horquillas (injerto) del mismo material genético que el patrón. El uso de portainjertos del mismo material genético que el injerto proporciona un mayor porcentaje de supervivencia del injerto en plantas de cupuaçuzeiro. El genotipo (G-61) es el más adecuado para su uso como portainjerto de cupuaçuzeiro.

Palabras claves: Clon, Injerto, *Theobroma grandiflorum*, *Moniliophthora perniciosa*.

ABSTRACT

The cupuaçuzeiro is a native plant of the Amazon of great importance for family farming in the Northern region of Brazil and it adapts very well in consortia with other perennial, semi-perennial and provisional species. Up to the present moment, the expansion of the planting area is still associated with the formation of grafted seedlings of unknown genetic material and with great heterogeneity. Therefore, there is a need to select genotypes for producing rootstocks. The work aimed to evaluate five genotypes of cupuaçuzeiro for use as rootstocks and verifying the incidence of witches' broom in seedlings. Seeds from open pollination progenies of five cupuaçuzeiro genotypes selected in the breeding program of Embrapa Amazônia Oriental were used. Seeds from five genotypes were used to produce the rootstocks, with the following field codes: G-32, G-42, G-46, G-61 and G-64, plus the seed mixture of the five progenies. As grafts were used tips removed from the matrices of these same materials, identified as: M-32, M-42, M-46, M-61 and M-64. At eight months after sowing, when the seedlings reached the grafting point, grafting was done by the top fork method in a full slit, and 30 days after grafting, the percentage of graft setting was verified. The experiment was conducted in randomized blocks, with five replications, in a factorial scheme of two factors: six (rootstocks) x five (crown grafts), with 20 plants per plot, totaling 600 grafted plants. It appears that there was a significant difference for all combinations of rootstock x graft. The highest percentage of setting was obtained, above 60%, when using forks (graft) of the same genetic material as the rootstock. The use of rootstock of the same genetic material as the graft provides a higher percentage of graft survival in cupuaçuzeiro plants. The genotype (G-61) is the most suitable for use as a cupuaçuzeiro rootstock.

Keywords: Clon, Graft, *Theobroma grandiflorum*, *Moniliophthora perniciosa*

INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum) é planta nativa da Amazônia de grande importância para agricultura familiar na região Norte do Brasil e que se adapta muito bem em consórcios com outras espécies perenes, semi-perenes e provisórias (CARVALHO et al., 1999). Em geral as plantações de cupuaçuzeiro são realizadas em pequenos módulos e apresentam baixa produtividade, decorrente do emprego de material de plantação não selecionado, com alta variabilidade e susceptibilidade as doenças, principalmente a vassoura-de-bruxa (ALVES, 2012).

O cupuaçu vem despertando interesse no mercado nacional e internacional, sendo diversos os produtos que podem ser obtidos dessa matéria-prima (DIAS et al., 2019). Por ser da mesma família do cacauzeiro (*Theobroma cacao* L.), as sementes do cupuaçu possuem características botânicas e propriedades químicas parecidas com as do cacau (SILVA, 2018). Segundo Cohen et al. (2004), a partir das sementes de cupuaçu pode-se obter o liquor que pode ser empregado na formulação do chocolate, podendo ser utilizado na produção de bolos, biscoitos e sorvetes, além da possibilidade de produção e uso da gordura.

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum) pertence ao mesmo gênero do cacauzeiro (*Theobroma cacao*), os quais nos possuem como principal agregadora de valor econômico a amêndoa. Em 2006, pelo menos 1.836 estabelecimentos agropecuários foram registrados, os quais produziram em torno de 1.888 toneladas de fruto, com 94% comercializadas no valor de R\$ 2.559.000 (PESSOA et al., 2019).

Para a propagação assexuada do cupuaçuzeiro, a enxertia é a forma mais indicada, a qual pode ser por gema ou escudo ou por garfagem no topo em fenda cheia e o próprio cupuaçuzeiro é utilizado como portaenxerto. Mas, até o presente momento a expansão da área de plantio, ainda está associada à formação de mudas obtidas por sementes ou por plantas enxertadas de material genético desconhecido e com grande heterogeneidade. Com o desenvolvimento de cultivares clonais para a cultura, há necessidade de seleção de genótipos para produção de portaenxertos (SOUZA et al., 2012). O ideal é que o portaenxerto se desenvolva de forma mais uniforme, de material genético conhecido, possibilitando ao viveirista planejar a prática de enxertia, evitando prejuízos causados principalmente pelo desenvolvimento desigual das mudas, ou mesmo a ocorrência de incompatibilidade entre enxerto e portaenxerto, além de reduzir o risco de suscetibilidade à pragas e doenças. Deste modo, experimentos estão sendo

conduzidos visando a avaliação de genótipos para uso como portaenxertos de cupuaçuzeiro. Souza et al. (2016) avaliaram o desenvolvimento inicial em altura e diâmetro de cinco genótipos para produção de porta-enxertos de cupuaçuzeiro.

O patógeno basidiomiceto *Moniliophthora perniciosa* (STAHEL) e (AIME; PHILLIPS-MORA, 2005), anteriormente conhecido como *crinipellis perniciosa* é o causador da doença conhecida como vassoura-de-bruxa, a qual é atualmente a doença de maior impacto econômico nas plantações de cupuaçuzeiro e cacaueiro, causando a redução da área planta, da produtividade e da qualidade do produto. Os sintomas que afetam os órgãos infectados da planta variam conforme os tecidos meristemáticos da planta (caules, almofadas florais, flores e frutos), e o seu estágio de desenvolvimento (SILVA et al., 2003); É por meio do material genético de várias fontes de resistência que se pode interferir no ciclo evolutivo do fungo auxiliando na reprodução de materiais mais resistentes e impedindo o aumento da frequência de tipos mais agressivos (GRAMACHO et al., 2008).

Os principais sintomas da vassoura-de-bruxa são os ramos com engrossamento e o super brotamento lateral, onde a coloral fica com aparência ressecada e assim que surgem as brotações do fungo a doença passa a se proliferar (PRIMO et al., 2019) o que ocorre não só na planta que está em desenvolvimento, mas também, nas partes que são recortadas e ficam sobre o solo. A alta infestação da doença causa o ressecamento de partes da planta que se tornam decadentes e como quando sobre o solo a estrutura do fungo continua sendo produzida com o auxílio eólico as pústulas do fungo são levadas até outras plantas, infectando toda a área de cultivo de forma rápida. A vassoura-de-bruxa pode causar a morte da planta quando afetada pelos ciclos do patógeno, promovendo superbrotamento e hipertrofia nos ramos, frutos e almofadas florais (ANDEBRHAN, 1984; QUEIROZ et al., 2003).

O trabalho teve como objetivo avaliar cinco genótipos de cupuaçuzeiro para uso como portaenxertos e verificando a incidência da vassoura-de-bruxa nas mudas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O cupuaçuzeiro [*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum], conforme Byng et. (2016) é considerada uma espécie frutífera arbórea da família Malvaceae e subfamília Sterculioideae. Segundo Homma et al. (2001) o estado do Pará, é o maior produtor nacional, com mais de 14.000 ha. De acordo com a SEDAP/PA (2020), o

cupuaçuzeiro apresentou em 2018 uma área plantada ou destinada à colheita de 8.545 hectares, obtendo nesse ano uma produção de 27.510 toneladas de fruto. Porém, avaliando os anos anteriores, percebe-se pelos dados da SEDAP/PA (2020), que o ano de 2012 foi o de maior área plantada ou destinada à colheita (12.996 ha) e de maior produção de frutos (46.024 toneladas). Essa redução na produção de frutos entre 2012 e 2018 pode ser devido a vários fatores, dentre eles a incidência de vassoura-de-bruxa, pois ainda não existia material genético resistente e/ou tolerante a essa doença.

O melhoramento de plantas é uma técnica utilizada para o aumento da produtividade, adaptando planta ao ambiente gerando acréscimo na produção de alimentos de forma mais sustentável e ecologicamente equilibrada (BORÉN et al., 2013). Isso é feito desde a época dos primeiros agricultores, os quais separavam as sementes cuja planta tinha características mais desejáveis, atualmente com o maior conhecimento e tecnologia disponível se tem resultados previsíveis (BORÉN, 2012). Além disso, o melhoramento diminui a pressão no uso da terra, pois aumenta a produtividade, ou seja, em uma mesma área se produz mais e com maior qualidade (BORÉN, 2012).

Programas de melhoramento de espécies têm como objetivo desenvolver novas cultivares e trabalhar os cruzamentos entre as que apresentarem melhores resultados afim de obter alta produtividade frutífera e, no caso do cupuaçu, bem como do cacau, oprimir o desenvolvimento da vassoura-de-bruxa (*Moniliophthora perniciosa*), doença essa, que assola a cultura e interfere no desenvolvimento e conseqüentemente na produtividade da cultura. A produtividade apresentada pelo cupuaçuzeiro gira em torno de 10 a 20 frutos/planta/ano. Apesar da alta variabilidade genética de cupuaçu presente na região norte, e seu potencial quanto produtividade e resistência, as atividades desenvolvidas pelo homem ameaçam a espécie na amazônia.

Os trabalhos com o melhoramento do cupuaçuzeiro tiveram grandes avanços com o passar do tempo, um dos marcos desse desenvolvimento, relata Alves (2005), foi o lançamento em 2002 de quatro cultivares (Coari, Codajas, Manacapuru e Belém) que apresentavam tolerância à vassoura-de-bruxa. Posteriormente, se tem a formação e lançamento do cultivar BRS Carimbó, o qual é composto da mistura de 16 materiais, possivelmente com diferentes fontes de resistência à vassoura-de-bruxa, o que gera uma diferenciação dos outros cultivares por apresentar genes de resistência oriundos diferentes fontes (ALVES; FERREIRA, 2012). Esse constante melhoramento tem gerado mais segurança ao produtor de cupuaçu, por diminuir o risco de ocorrência de

uma epidemia da doença no pomar.

As formas de propagação surgem como apoio ao melhoramento genético, sendo por intermédio dela que os códigos genéticos serão herdados pelas gerações futuras. Nesse sentido, propagações vegetativas têm grande importância, pois apresentam maior efetividade em capturar os ganhos genéticos obtidos durante os programas de melhoramento (WENDLING, 2003).

A enxertia é uma técnica muito utilizada e promove a formação de populações homogêneas em pomares uniformes (FRANZON et al., 2010). Atualmente, no ramo da fruticultura seu uso ocorre em decorrência da alta taxa de sucesso de reprodução de materiais com a inserção de características desejadas para a nova cultivar. Pode ser utilizada em inúmeras espécies cultivadas, objetivando a resistência contra patógenos, pragas, estresses hídricos, salino, climáticos (FERNANDES et al., 2011; SIRTOLI et al., 2011; SILVA et al., 2010) além do alcance de padrões estéticos demandados pelo mercado consumidor. Conforme Santos et al., 2010, a técnica de propagação deve ser capaz de conservar características desejáveis do enxerto e do portaenxerto na planta analisada.

A técnica da enxertia influencia em parâmetros como desenvolvimento vegetativo, fenologia e produtividade (COMIOTTO et al., 2012), um dos fatores que deve-se atentar é enxertar diferentes matrizes/materiais devido à ocorrência de auto-incompatibilidade nessa espécie, a qual causa baixo ou nenhum vingamento de frutos (SOUZA et al., 2002). Essa técnica para o cupuaçuzeiro se utiliza da própria espécie como portaenxerto (SOUZA et al., 2002). Conforme Marinato et al., (2005), o processo de enxertia é funcional na hora da substituição de genótipos suscetíveis à genótipos resistentes ao patógeno da vassoura-de-bruxa, no entanto, o resultado irá depender da interação entre o enxerto e o portaenxerto.

Alves (2005) comparou os métodos de enxertia por garfagem no topo em fenda cheia e a borbulhia, relatou que o processo de garfagem garante uma copa que se assemelha à produzida por uma muda de semente, enquanto por borbulhia pode gerar copas desbalanceadas necessitando de maior manejo. Entretanto, para Souza et al. (2002), o método mais usado é a enxertia por borbulhia, sendo a mais comum a borbulhia em janela aberta. Vieira (2007) observou, quando a enxertia é realizada por garfagem no topo em fenda cheia ou à inglês simples, não houve diferença significativa entre os métodos testados, no entanto, o método por garfagem no topo em fenda cheia apresentou melhores resultados para o comprimento da parte aérea.

Apesar do grande avanço já conquistado, ALVES et al. (2015) afirmam que ainda se faz necessária a obtenção de novos genótipos, ainda mais produtivos e mais resistentes ao patógeno tornando a atividade mais segura aos produtores, além da realização de análises físico-químicas da polpa e amêndoas, para atender nichos mercadológicos nos setores alimentício, fármaco e cosmético. Contudo, existem dificuldades que limitam as pesquisas sendo: disponibilidade para implantação de um novo pomar e o período de avaliação deste pomar, sendo, no mínimo, de 10 anos, os principais entraves.

Além disso, há diversos fatores controláveis ou não que implicam na produção de mudas saudáveis. Um desses fatores importante para produção de mudas de qualidade é o substrato utilizado, o qual deve apresentar bom suprimento nutricional, boa retenção de água e fácil disponibilidade de aquisição (SOUZA, 2016). Outro ponto relatado por Souza (2016), é que o número de folhas está ligado diretamente ao vigor dos portaenxertos e sucesso no pegamento do enxerto.

A vassoura-de-bruxa é, atualmente, a doença mais importante do cupuaçuzeiro responsável por promover prejuízos vultuosos à cultura, inclusive na região amazônica, a qual é a principal produtora, contribuindo para a diminuição das áreas plantadas em virtude da infestação rápida e do tamanho da área que atinge.

Para o manejo e controle da doença é indicada a poda da área afetada, que embora seja eficaz em reduzir a fonte de inóculo, não impede infecções em áreas onde foi realizado o controle cultural dos locais onde o material não foi removido (frutos mumificados ou vassouras que ficam no solo) (LUZ et al., 2006).

A infecção ocorre, também, nas áreas com remoção constante dos ramos afetados pela doença, onde o controle não foi feito corretamente, mesmo áreas distantes uma da outra. Isso dificulta o controle cultural, sendo necessária a aplicação de fungicida para diminuir as perdas (ANDEBRHAN; BASTOS, 1985; OLIVEIRA; LUZ, 2005).

METODOLOGIA

Foram utilizadas sementes de progênies de cupuaçuzeiro de polinização aberta de cinco genótipos selecionados no programa de melhoramento genético da Embrapa Amazônia Oriental. Para a produção dos portaenxertos foram semeados cinco genótipos, com os seguintes códigos de campo: G-32, G-42, G-46, G-61 e G-64, mais a

mistura de sementes das cinco progênies. O experimento foi instalado no viveiro de produção de mudas da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém. As sementes de cupuaçu, logo após a extração do fruto e do beneficiamento, foram semeadas diretamente em sacos de polietileno, com dimensão de, 18 cm largura, 36 cm de altura e 0,02 mm de espessura. Contendo como substrato a mistura de 60% de solo + 40% de cama de aviário. Foram semeadas 200 sementes de cada genótipo, totalizando 1200 mudas. Durante o período de desenvolvimento das mudas foram feitas avaliações visuais mensalmente e separado as mudas que apresentavam a incidência da vassoura-de-bruxa.

Quando as mudas atingiram oito meses após a semeadura foi feito a separação dos portaenxertos que atingiram as medidas de diâmetro em torno de 1,5 cm, medido 30 cm acima do coleto. As mudas foram enxertadas pelo método de enxertia por garfagem no topo em fenda cheia, utilizando como enxertos, garfos com dimensões de 20 a 30 cm de comprimento retirados de plantas produtivas com cerca de 20 anos de idade, identificados como: M-32, M-42, M-46, M-61 e M-64. As ponteiros, após serem retiradas das plantas matrizes foram submetidas à toaleta, eliminando-se todas as folhas, com exceção das duas situadas na extremidade terminal do garfo, que foram cortadas, transversalmente, de tal forma que permaneceram com comprimento do limbo em torno de 5 cm. O comprimento da ponteira variou de 15 a 25 cm. Durante a operação de enxertia, foi feito a decapitação do portaenxerto, em altura cujo diâmetro semelhante ao da ponteira a ser enxertada. A decapitação foi efetuada em corte transversal. Em seguida, efetua-se na parte inferior da ponteira corte em bisel duplo, em forma de cunha, inserindo-a, posteriormente, em incisão vertical de aproximadamente quatro cm no ápice do portaenxerto. Após a inserção, as partes unidas foram firmemente amarradas com fita plástica e o enxerto foi protegido com um saco de polietileno transparente, previamente umedecido com água em sua parte interna, com o objetivo de evitar o ressecamento do enxerto (**Figura 1**). A câmara úmida foi retirada entre 25 a 30 dias após a enxertia quando a primeira brotação estava completamente desenvolvida. Após a remoção da câmara úmida as mudas permanecerão por mais dez dias na condição de sombra densa, quando então foram levadas para viveiro com 50% de interceptação de luz (CARVALHO; MÜLLER, 2004).

Figura 1. Detalhe dos portaenxertos de cinco genótipo e da enxertia em mudas de cupuaçuzeiro enxertadas por garfagem no topo em fenda cheia.



Fonte: Própria (2019).

O experimento foi conduzido em delineamento de blocos inteiramente casualizados, com cinco repetições, obedecendo ao esquema fatorial de dois fatores: seis (portaenxertos) x cinco (enxertos copa), com 20 plantas por parcela, totalizando 600 plantas enxertadas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey 5% de probabilidade utilizando o Assistat (SILVA; AZEVEDO).

A análise estatística quanto a porcentagem da infestação da doença nos genótipos foi feita utilizando médias e desvio padrão como suporte o software excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se que houve diferença significativa para todas as combinações de portaenxerto x enxerto. Sendo obtida a maior porcentagem de pegamento, acima de 60%, quando se utilizou garfos (enxerto) do mesmo material genético do portaenxerto, com exceção da matriz-64 sobre o portaenxerto G-64, que apresentou apenas 20% de pegamento da enxertia (Tabela 1).

Tabela 01: Médias da porcentagem de pegamento da enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia em cinco diferentes portaenxertos (G), com ponteiros retiradas de cinco matrizes (M) de cupuaçuzeiro.

*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($P < 0,05$).

portaenxerto (genótipos)	Enxerto (ponteiros retiradas das plantas matrizes)				
	M-32	M-42	M-46	M-61	M- 64
G- 32	65 Aab*	50 Bbc	90 Aa	70 Aa	30 Bcd
G- 42	20 Ccd	90 Aa	20 Ccd	35 Bcd	60 Aab
G- 46	70 Aa	80 Aa	85 Aa	15 Cd	50 Bbc
G- 61	10 Cd	75 Aa	90 Aa	65 Aab	65 Aab
G- 64	70 Aa	30 Bcd	55 Bb	20 Ccd	20 Ccd
Mistura de sementes	65 Aab	15 Cd	70 Aa	50 Bb	45 Bbc

Fonte: Própria (2020).

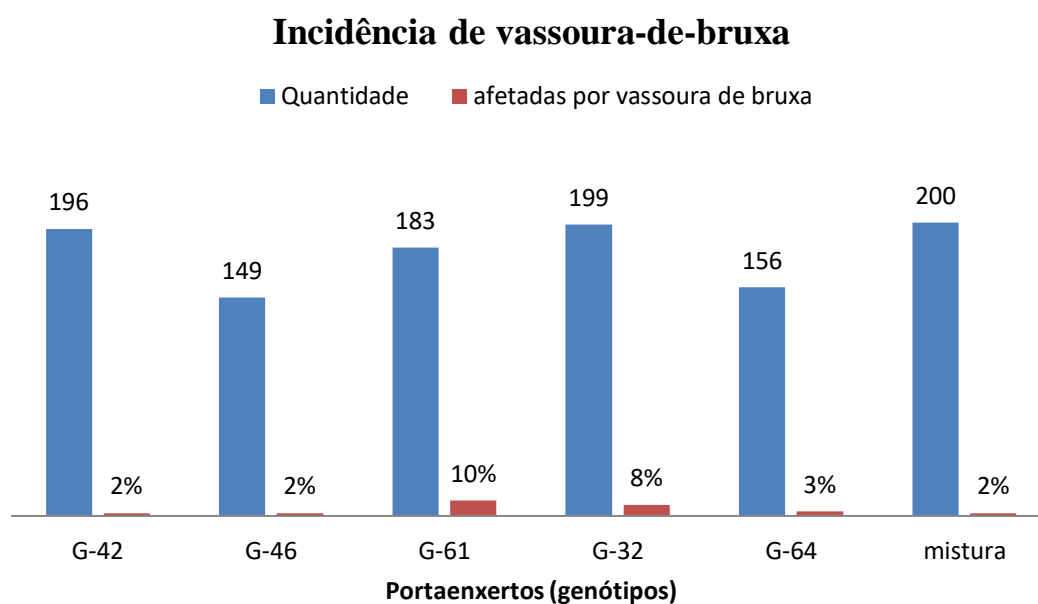
O uso de portaenxerto de cupuaçuzeiro do mesmo material genético que o enxerto, proporciona maior porcentagem de pegamento da enxertia. O portaenxerto G-61 foi o que apresentou maior compatibilidade com 80% das das matrizes usadas como provedoras dos garfos (enxertos), apresentando médias de pegamento da enxertia acima de 65%. Os portaenxertos G-42 e G-64 tiveram as menores médias para o pegamento da enxertia (Tabela 1). O portaenxerto G-42 apresentou médias abaixo de 60%, sendo a menor delas 20% quando combinado com as matrizes M-32 e M-46. Além disso, apesar da alta compatibilidade do material G-61 com a maioria das matrizes,apresentou o menor resultado de todas as combinações, com média de 10% quando com a matriz 32.

O portaenxerto G-42 com a ponteira M-42; o portaenxerto G-32 com a ponteira M-46 e o portaenxerto G-61 com a ponteira M- 46 foram os materiais que, combinados apresentaram os melhores resultados, sendo eles de 90% de sucesso na reprodução. Os genótipos apresentaram bons resultados quanto ao critério produtividade e resistência à doença.

Provavelmente, a baixa porcentagem de enxertia pode ter ocorrido devido a diversos fatores, dentre eles a incidência de vassoura-de-bruxa nas plantas matrizes, já que para obtenção dos garfos houve a retirada dos ramos, os quais poderiam está contaminados, o que pode ter gerado enxertos de menor qualidade. Essa doença tem

gerado perdas significativas, principalmente, na produção de cupuaçu. Desta forma, muitas áreas de plantio estão sendo severamente prejudicadas, ocorrendo inclusive o abandono da área em decorrência do uso de técnicas que deixaram as plantações suscetíveis ao ataque de patógenos e desenvolvimento de doenças.

Gráfico 01- Índice da incidência de vassoura-de-bruxa em cinco diferentes genótipos de portaenxerto.



Fonte: Própria (2020).

Conforme representação no gráfico 01, o genótipo mais suscetível à incidência da vassoura-de-bruxa foi o G-61, seguido do G-64 e G-32. Há possibilidade da utilização desses materiais no programa de melhoramento, como já demonstrado na tabela 01, esses genótipos apresentaram bons resultados quanto ao desenvolvimento. Este gráfico apresenta a resistência dos materiais quanto a vassoura, sendo que no genótipo 61, o qual apresentou maior incidência, apenas 10% do total de 183 apresentaram sintomas da doença..

Os genótipos, G-42; G-46 e a mistura foram os que apresentaram os menores resultados quanto à infestação e proliferação da doença, sendo que em todos estes, apenas 2% do total foram afetadas pela enfermidade. De acordo das recomendações da Embrapa (2017), para evitar ao máximo a disseminação da doença recomenda-se que seja feita a chamada poda fitossanitária, que é a retirada dos ramos onde há presença da sintomatologia da doença ainda na fase de vassoura verde, pois caso contrário, a vassoura já estaria proliferando. Segundo a Embrapa, o corte deve ser feito com 20 a 30cm antes

do surgimento da manifestação da doença e posteriormente é feita a aplicação da calda bordalesa na área.

CONCLUSÕES

O programa de melhoramento do cupuaçuzeiro tem como propósito a diminuição de deficiências, o aumento da produtividade e a agregação de resistência à vassoura-de-bruxa. O genótipo (G-61) é indicado para uso como portaenxerto em plantas de *Theobroma grandiflorum*.

REFERÊNCIAS

AIME, M. C.; PHILLIPS - MORA, W. The causal agents of witches' broom and frosty pod rot of cacao (chocolate, *Theobroma cacao*) form a new lineage of Marasmiaceae. *Mycologia*, v. 97, p. 1012 - 1022, 2005.

ALBUQUERQUE, T. C. S. de; LIMA, H. E. de., Manejo da cultura e da doença vassoura-de-bruxa, Base de Dados da Pesquisa Agropecuária (BDPA), **2017**.

ALVES, R. M. Substituição de copa do cupuaçuzeiro – método alternativo para controle da vassoura-de-bruxa. Belém, PA. Embrapa Amazônia Oriental. 2012. (Comunicado Técnico 236). 2012.

ANDEBRHAN, T. Studies on the epidemiology and control of witches' broom disease of cocoa in the Brazilian Amazon. In: Proceeding of the 9th International Cocoa Research Conference, p. 395-402, 1984.

BYNG, J. W.; CHASE, M. C.; CHRITENHUSZ, M. J. M.; FAY, M. F.; JUDD, W. S.; MABBERLEY, D. J.; SENNIKOV, A. N.; SOLTIS, D. E.; SOLTIS, P. S.; STEVENS, P. F. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.

CARVALHO, J.E.U. de; MÜLLER, C.H.; BENCHIMOL, R.L.; KATO, O.R.; ALVES, R.M. Copoasu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.): cultivo y utilización. Manual técnico. Caracas: FAO, Tratado de Cooperación Amazonica. 1999, 152p.

CARVALHO; J.E.U. de; MULLER, C.H. **Propagação do cupuaçuzeiro**. Belém, PA. Embrapa Amazônia Oriental. 2004. 3p. (Comunicado Técnico, 116). 2004.

COHEN, K. de O.; JACKIX, M. de N. H. Otenção e caracterização física, química e físico-química de liquor de cupuaçu e de cacau. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 7, n. 7, n. 1, p. 57-67, 2004.

COMIOTTO, A; FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; MACHADO, N. P.; GALARÇA, S. P.; BETEMPS, D. L. Vigor, floração, produção e qualidade de pêssegos 'Chimarrita' e 'Maciel' em função de diferentes portaenxertos. *Ciência Rural*, v. 42, n. 5, p. 788-794, 2012.

DIAS, U. D. M; ABREU, V. K. G; PEREIRA, A. L.F. P; LEMOS, T. O; SANTOS, L. H; SILVA, V. K. L; MOTA, A. S. B. Desenvolvimento e avaliação das características físico-químicas e da aceitação sensorial de doce em massa de cupuaçu. **B. CEPPA**, Curitiba, v. 36, n. 1, jan./jun. 2019.

FERNANDES, P. D.; BRITO, M. E. B.; GHEYI, H. R.; SOARES FILHO, W. dos S.; MELO, A. S. de; CARNEIRO, P. T. Crescimento de híbridos e variedades portaenxerto de citros sob salinidade. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 33, n. 2, p. 259-267, 2011.

FRANZON, R. C.; GONÇALVES, R. da S.; ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. do C. B. Propagação vegetativa de genótipos de pitangueira (*Eugeniauniflora* L.) do sul do Brasil por enxertia de garfagem. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, n. 1, p. 262-267, 2010.

GRAMACHO, K. P.; PIRES J. L.; LOPES, U. V.; BEZERRA, J. L. Vassoura-de-bruxa, evolução do fungo e necessidade de remoção das partes afetadas em clones resistentes. *Boletim Técnico*, 2008.

HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, R. A.; MENEZES, A. J. E.A. Extrativismo e plantio racional de cupuaçuzeiros no sudeste paraense: a transição inevitável. Belém: Embrapa-CPATU, 2001. 23 p. (Documentos, 113).

LUZ, E. D. M. N.; SOUZA, J.T.; OLIVEIRA, M. L.; BEZERRA, J. L.; ALBUQUERQUE, P. S. B. Vassoura-de-bruxa do cacaueiro: novos enfoques sobre uma velha doença. *Revisão Anual de Patologia de Plantas*, v. 14, p. 59-111, 2006.

PESSOA, J. D. C.; SOUZA, J. M. L.; NETO, V. B.; ARDUIN, M. Simpósio nacional de instrumentação agropecuária, 2019; pg. 730

PRIMO, H. E. L., ALBURQUEQUE, T. S. C., SANTOS, A. G., ARAÚJO, R. F., QUEIROZ, E. S., ARAÚJO, R. S. Técnicas de manejo para recuperação de pomar de cupuaçuzeiro com histórico de alta infestação da doença vassoura-de-bruxa. *MEIO AMBIENTE, SUSTENTABILIDADE E AGROECOLOGIA* 4. pg. 19.

SANTOS, C. A. F.; LIMA FILHO, J. M. P.; LIMA NETO, F. P. Estratégias para o desenvolvimento de novas cultivares de mangueira para o semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, n. 2, p. 493-497, 2010.

SIDRA, produção, venda e valores da produção e da venda na extração vegetal nos estabelecimentos agropecuários, IBGE, 2006.

SILVA, S. D. V. M.; LUZ, E. D. M. N.; PIRES, J. L.; YAMADA, M. M.; SANTOS FILHO, L. P. Cacao resistance to moniliophthora perniciosa: diallelic crosses increase genes for resistance. In: 8th International Congress of Plant Pathology, Christchurch Addendum to Abstracts of Offered Papers, Christchurch – New Zealand 8th ICPP, p.8, 2003.

SILVA, F. de A.S.; AZEVEDO, C.A.V. de. A New Version of The Assistat-Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4. Anais... Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2006. p.393-396.

SILVA, V. A.; ANTUNES, W. C.; GUIMARÃES, B. L. S.; PAIVA, R. M. C.; SILVA, V. de F.; FERRÃO, M. A. G.; DaMATTa, F. M.; LOUREIRO, M. E. Resposta fisiológica de clone de café Conilon sensível à deficiência hídrica enxertado em portaenxerto tolerante. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 45, n. 5, p. 457-464, 2010.

SIRTOLI, L. F.; CERQUEIRA, R. C.; RODRIGUES, J. D.; GOTO, R.; BRAGA, C. L. Enxertia no desenvolvimento e qualidade de frutos de tomateiro sob diferentes portaenxertos em cultivo protegido. Scientia Agraria Paranaensis, v. 10, n. 3, p. 15-22, 2011.

SOUZA, A. das G.C. de; BERNI, R.F; SOUZA. M.G. Avaliação inicial de genótipos de cupuaçuzeiro para portaenxertos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 24., São Luíz, 2016. Anais... São Luíz: Sociedade Brasileira de Fruticultura. 2016.

SOUZA, A. das G. C. de; SOUSA, N. R.; LOPES, R.; ATROCH, A. L.; BARCELOS, E.; CORDEIRO, E.; OLIVEIRA, M. do S. P. de; ALVES, R.M.; FARIAS NETO, J.T. de; NODA,H.; SILVA FILHO, D.F.; YUYAMA, K. ALMEIDA, C.M.V.C. de; LOPES, M.T.G.; OHASHI, S.T. Contribution of the institutions in the Northern region of Brazil to the development of plant cultivars and their impact on agriculture. Crop Breeding and Applied Biotechnology, Viçosa, v. 12, n. S2, p. 47-56, dez. 2012.