

Uso de diferentes temperaturas na germinação de Maná-cubiu

Sabrina da Rosa Lopes^{1*}; Ellen Toews Doll Hojo²;

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}sahrl02@hotmail.com

Resumo: O Maná Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) é uma planta herbácea, pertence à família Solanaceae originária do ocidente da Amazônia, é usado pelas populações tradicionais como alimento, medicamento e cosmético. É imprescindível que as sementes estejam em temperatura adequada para que ocorram as atividades metabólicas envolvidas no processo de germinação. As Regras para Análise de Sementes (RAS) não indicam qual temperatura é ideal para a germinação das sementes de maná-cubiu, por isso o objetivo desse trabalho foi analisar o comportamento e desempenho germinativo sob diferentes temperaturas para a germinação de sementes dessa espécie. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná. Os tratamentos constituíram um experimento fatorial 5 (10°C, 15°C, 20°C, 25°C e 30°C) x 4 (períodos de avaliação, somente para a variável germinação), com quatro repetições, com 20 unidades experimentais, contendo 3 caixas tipo gerbox para cada repetição em delineamento inteiramente casualizado. As variáveis testadas foram: percentagem de germinação, tempo médio de germinação, número de plântulas e comprimento da raiz. As avaliações foram feitas até 22 dias após a instalação do teste. As sementes de maná-cubiu germinaram em temperatura de 30 °C, apresentando uma boa adaptação, enquanto as temperaturas 10°C, 15°C, 20°C e 25°C não proporcionaram nenhuma porcentagem de germinação. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade para todas as variáveis e ajustadas em equações de regressão para a variável germinação, realizadas pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2010).

Palavras-chave: Velocidade de germinação, *Solanum sessiliflorum* Dunal, plântulas.

Título em inglês

Abstract: Maná Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) is a herbaceous plant, belongs to the Solanaceae family, originating in western Amazonia, and is used by traditional populations as food, medicine and cosmetics. It is essential that the seeds are at an adequate temperature for the metabolic activities involved in the germination process to occur. The Rules for Seed Analysis (RAS) do not indicate which temperature is ideal for the germination of manna-cubiu seeds, so the objective of this work was to analyze the germination behavior and performance under different temperatures for the germination of seeds of this species. The work was carried out at the Seed Laboratory of the Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz in Cascavel, Paraná. The treatments constituted a factorial experiment 5 (10 ° C, 15 ° C, 20 ° C, 25 ° C and 30 ° C) x 4 (evaluation periods, only for the germination variable), with four replications, with 20 experimental units, containing 3 gerbox boxes for each repetition in a completely randomized design. The tested variables were: percentage of germination, average germination time, number of seedlings and root length. Assessments were made up to 22 days after the test was installed. The manna-cubiu seeds germinated at a temperature of 30 ° C, showing a good adaptation, while temperatures 10 ° C, 15 ° C, 20 ° C and 25 ° C did not provide any germination percentage. The averages were compared using the Tukey test, at 5% probability for all variables and adjusted in regression equations for the germination variable, performed by the SISVAR program (FERREIRA, 2010).

Keywords: Germination speed, *Solanum sessiliflorum* Dunal, seedlings.

Introdução

O *Solanum sessiflorum* Dunal é uma planta amazônica, se trata de um arbusto popularmente conhecido como cubiu, maná, maná-cubiu, tomate-de-índio e cocona entre outros nomes. É encontrada geograficamente pelos países em toda costa da Amazônia, Peru, Equador, Colômbia e Venezuela. É plantada em regiões de temperaturas elevadas, sendo pertencente à família Solanaceae, que inclui muitas espécies nativas e exóticas, como berinjela, jiló, batatinha e tomate. A planta possui um fruto que é rico em fibras, proteínas, vitaminas e sais minerais

O maná-cubiu é originário da Amazônia onde foi domesticado pelos índios pré-colombianos, e ocorre em toda a Amazônia brasileira, peruana, colombiana e venezuelana. É um arbusto ereto e ramificado de ciclo anual, com altura variando de 80 centímetros a 2 metros (SCHUELTER et al., 2009). O *Solanum sessiflorum* também é popularmente conhecido como topiro e tupiro no Perú, cocona na Colômbia, Peru e Venezuela, tomate de índio no Estado de Pernambuco, orinoco apple e peach tomato nos países de Língua Inglesa (OLIVEIRA, 1999).

O fruto do *S. sessiflorum* é bastante nutritivo, apresentando ferro, niacina, ácido cítrico e pectina. Seus frutos podem ser aproveitados como sucos, doces, geleias e no preparo de pratos à base de carne, frango e peixes. Popularmente é utilizado para o controle do colesterol, triglicerídeos, anemia, diabetes, entre outros males (SILVA FILHO; MACHADO, 1997). Em especial a fruta do maná-cubiu possui prioridades nutricionais importantes para a saúde, mas apesar de seus benefícios, existem poucos estudos que os comprovem. Além disto, o maná-cubiu é utilizado por povos indígenas para o tratamento de queimaduras e para dar brilho aos cabelos (OLIVEIRA, 1999). Por ser anual e bem adaptado aos solos das várzeas da Amazônia, é possível produzir frutos com pouco ou nenhum insumo, permitindo sua comercialização por preços bem acessíveis (SILVA FILHO, 1998).

Sob o ponto de vista econômico, o cubiu tem se constituído uma importante matéria-prima para a agroindústria moderna, porque a planta é rústica, fácil de ser cultivada, muito produtiva dependendo do genótipo cultivado, podendo atingir 100 toneladas por hectare de frutos (SILVA; FILHO; ANUNCIAÇÃO e NODA, 1996). O maná-cubiu é pouco procurado pelas grandes indústrias, seu plantio é realizado em pequena escala por produtores rurais (SCHUELTER et al., 2009). Consequentemente, é um fruto pouco consumido pelos brasileiros, podendo ser classificado como uma planta alimentícia não convencional, que não está incluída na alimentação cotidiana. Do ponto de vista agrônomo, apresenta potencialidades para a agroindústria, dada a sua rusticidade e alta produção de frutos (SILVA; FILHO; ANUNCIAÇÃO e NODA, 1996).

A temperatura é considerada ótima, para a germinação das sementes, quando estas expressam seu potencial máximo de germinação em menor tempo, havendo prejuízos na germinação quando as temperaturas estão acima ou abaixo desse valor ótimo (POPINIGS, 1985; MAYER e POLJANKOFF MAYBER, 1989).

Apesar de ser uma planta nutritiva que pode trazer vários benefícios a saúde e possuir vários dados sobre suas características, não se têm muitas informações em relação às exigências da germinação dessa planta. Torna-se de extrema importância o conhecimento das condições ideais para a germinação da semente de uma determinada espécie, principalmente pelas respostas diferenciadas que ela pode apresentar em função de diversos fatores, como viabilidade, dormência, condições de ambiente, envolvendo água, luz, temperatura e oxigênio e ausência de agentes patogênicos, associados ao tipo de substrato para sua germinação (BEWLEY; BLACK, 1994; CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

A temperatura exerce acentuada influência no processo germinativo das sementes, não só no que diz respeito à porcentagem de germinação, mas também na velocidade de germinação das espécies (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Deve-se salientar que, em geral, o excesso de umidade provoca redução da germinação, visto que dificulta a respiração e reduz todo o processo metabólico resultante, além de aumentar a incidência de fungos. Por outro lado, a falta de água na condução do teste impede a embebição suficiente das sementes, necessária para o início da germinação (FIGLIOLIA; OLIVEIRA e PINÃ-RODRIGUES, 1993).

A germinação das sementes depende de vários elementos influenciados por fatores externos relacionados ao ambiente e fatores internos que é a dormência da semente, presença de inibidores e promotores de germinação. Cada fator pode atuar de maneira isolada ou combinada (FERREIRA *et al.*, 2008).

O maná-cubiu é uma espécie em que não existem muitos estudos, onde não se tem muitas informações para se compreender sobre os mecanismos que permitem maior conhecimento sobre os fatores de temperaturas ideais para o teste de germinação em sua fase inicial. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi de avaliar o desempenho germinativo de sementes do maná-cubiu na condição de diferentes temperaturas.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes, do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz (FAG) em Cascavel no estado do Paraná. As sementes de Maná-cubiu utilizadas foram retiradas de frutas e realizada a secagem das mesmas para realização do teste.

As sementes foram colocadas em 60 caixas gerbox que foram desinfetadas antecipadamente com hipoclorito de sódio a 2%. Dentro das caixas utilizou-se folhas de papel do tipo Germitest que foram autoclavadas com fins de esterilização. Essas folhas foram umedecidas com água destilada e suprindo a necessidade de água com uma pipeta quando necessário. Em seguida foram colocadas 50 sementes em cada caixa gerbox e levadas para BOD's com fotoperíodo de 12 horas e com diferentes temperaturas: T1 – 30°C, T2 – 25°C, T3 20°C, T4 – 15°C e T5 – 10°C, constituindo os cinco tratamentos.

Tabela 1 – Tratamentos utilizados na realização do experimento, Cascavel, PR, 2020.

TRATAMENTOS	TEMPERATURAS
T1	30°C
T2	25°C
T3	20°C
T4	15°C
T5	10°C

As sementes foram submetidas aos seguintes testes:

- **Primeira contagem de germinação:** a primeira contagem de plântulas se deu no nono dia após início do teste;
- **Germinação:** Foram utilizadas quatro repetições com 20 unidades experimentais foi realizada a contagem de plântulas germinadas durante cada período de armazenamento a partir do nono até ao vigésimo primeiro dia após a semeadura.
- **Tempo médio de germinação:** Foi realizado pela contagem feita diariamente das sementes germinadas a formula seguinte é proposta por (LABOURIAU, 1983).

$TMG = \sum (n_i t_i) / \sum n_i$, onde:

TMG= tempo médio de germinação

n_i = número de sementes germinadas no intervalo das contagens

t_i = tempo decorrido entre o início e o final da germinação.

Procedimento estatístico: o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, os tratamentos constituíram um experimento fatorial 5 (temperaturas) x 4 (períodos de avaliação, somente para a variável germinação), com quatro repetições, assim contendo 20 unidades experimentais. A unidade experimental foi composta por 50 sementes em cada caixa gerbox. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

para todas as variáveis e ajustadas em equações de regressão para a variável germinação, realizadas pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2010).

Resultados e discussões

Para os parâmetros avaliados número de plantas, comprimento da raiz (cm) e porcentagem de germinação, foi possível verificar que apenas o tratamento 1, com a temperatura de 30 °C, teve influência sobre as sementes de maná-cubiu, já os demais tratamentos não desenvolveram as plântulas como observa-se na tabela 1.

Castro (2004) verificou que as temperaturas de 30 e 35°C resultaram nas maiores porcentagens de germinação, tanto para protrusão da raiz primária quanto para formação de plântulas normais em sementes de *Tabebuia capitata* (ipê).

Em relação a avaliação do tempo médio de germinação houve diferença significativa somente na temperatura de 30°C. Alves *et al.* (2002), observaram que as melhores temperaturas de germinação para a maioria das culturas são entre 15°C a 30°C, sendo que neste experimento realizado o desenvolvimento da germinação foram consideráveis foram definidas somente na temperatura de 30°C.

Tabela 2 – Número de plantas, comprimento da maior raiz (cm) e porcentagem de germinação de Maná-cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) submetidos a diferentes temperaturas, Cascavel, PR, 2020.

Tratamento	Nº de plantas	Comprimento da maior raiz	Germinação (%)
T1 – 30°C	17,25 a	3,1108 a	34,9250 a
T2 – 25°C	0,0 b	0,0 b	0,0 b
T3 – 20°C	0,0 b	0,0 b	0,0 b
T4 – 15°C	0,0 b	0,0 b	0,0 b
T5 – 10°C	0,0 b	0,0 b	0,0 b
CV (%)	45,37	12,58	40,94
d.m.s	3,4187	0,1793	6,2460

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não se diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. CV = Coeficiente de variação; D.M.S = diferença mínima significativa.

A porcentagem do tratamento 1 que se refere aos 30°C se apresentou muito baixa, os dados servem para futuros trabalhos podendo-se testar produtos pra aumentar a porcentagem ou melhoramento genético. Também foi observado, que temperaturas inferiores a 30°C, podem inibir o processo germinativo da semente, podendo-se assim sugerir que essa é a temperatura ideal para a ocorrência da germinação dessa espécie.

As sementes apresentam comportamento variável em relação à temperatura, pois não há uma temperatura ótima e uniforme de germinação para todas as espécies e respectivos genótipos (AGUIAR; PIÑA-RODRIGUES e FIGLIOLIA, 1993; MARCOS-FILHO, 2005). Como se pode analisar olhando na tabela os dados que foram coletados, enquanto em algumas espécies há necessidade de temperaturas baixas para que as sementes possam germinar, já no maná-cubiu se observa que acontece o contrário, pois a temperatura em relação ao processo de germinação das sementes é relativo.

Para Oliveira *et al.* (2007), que estudaram as mesmas temperaturas em *Dovyalis* observando que as melhores temperatura para o I.V.G., foram as de (20°C e 25°C) e a temperatura de (35°C) teve o pior resultado dentro das condições que foram submetidas. Entretanto, no experimento de Maná-cubiu pode-se ver que se teve um resultado contrário, mas na temperatura de 30°C foi a única que apresentou germinação.

Esses dados estão de acordo com os apresentados por Borges e Rena (1993), em que sementes de grande número de espécies florestais subtropicais e tropicais mostram seu potencial máximo de germinação na faixa de temperatura entre 20 e 35°C. Espécies florestais, como o maná-cubiu necessitam de maiores temperaturas em sua fase inicial de desenvolvimento germinativo

Quando Lemes e Lopes (2012) testaram várias temperaturas na cultura de Paineira (*Chorisia speciosa*) observaram que a maior germinação se deu nas temperaturas entre 15 °C a 30 °C, mas a temperatura de 25°C teve uma maior velocidade e consequentemente menor tempo médio de germinação.

Andrade e Martins (2003) observaram que a temperatura pode variar muito na germinação de sementes e constatou que em sementes de jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) a temperatura que teve maior porcentagem de germinação foi de 15°C.

Assim, nota-se que toda semente tem a sua faixa de temperatura ideal para germinar, mas devido as condições que elas são submetidas as reações químicas podem mudar, fazendo que em algumas outras temperaturas possam ser mais rápidos e eficiente (ARAÚJO NETO, AGUIAR, FERREIRA, 2003).

Na temperatura, a resposta das sementes de maná-cubiu segue o mesmo comportamento avaliados em sementes de *Triplaris surinamensis* e *Dipteryx alata*, espécies nativas da região amazônica, que apresentaram da mesma forma, as melhores taxas de germinação das suas sementes nas temperaturas entre 25 e 30°C (CARNEIRO *et al.*, 1997). Essas espécies nativas da Amazônia apresentam exigências de temperatura e umidade ideal para que possam obter um índice de germinação eficiente. Em relação a avaliação da velocidade de germinação, é uma

forma que caracteriza e mensura o vigor das sementes, desta forma, permitiu diferenciar o efeito das temperaturas sobre a velocidade de germinação das sementes de maná- cubiu, sendo que na temperatura de 30°C as sementes apresentaram o melhor desempenho.

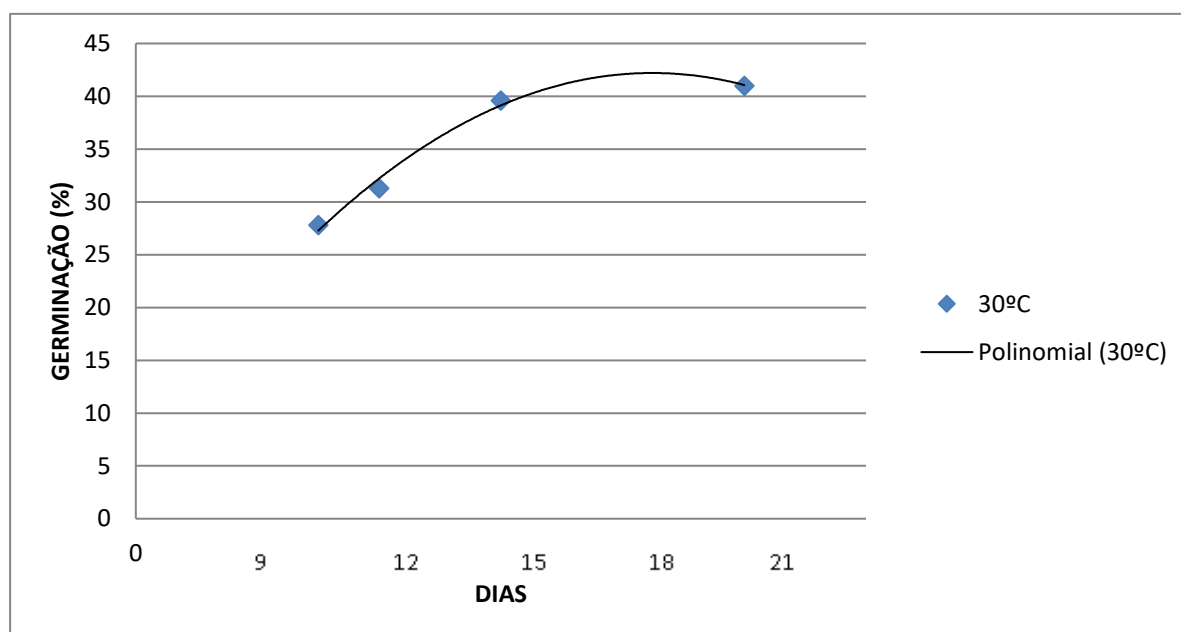


Figura 1- Valor médios de germinação (%) de sementes da Maná-cubiu em temperatura de 30°C por 21 dias. FAG, Cascavel, 2020.

No gráfico da figura 1, observa-se a porcentagem de germinação durante os 13 dias após as primeiras sementes iniciarem o processo de germinação das sementes do maná-cubiu. A partir no 9º dia após a montagem do experimento pode-se observar a germinação das primeiras sementes de maná-cubiu, Nas demais temperaturas não houveram germinações, mostrando que nessas temperaturas não há eficiência no desenvolvimento das plântulas, já a temperatura de 30°C demonstrou um baixo poder de germinação após 9 dias, apresentando maior apresentação de plântulas de 15 a 18 dias de armazenamento.

De acordo com Bewley e Black (1994), a temperatura também pode influenciar na capacidade e na velocidade de germinação, pois afeta absorção de água e ativa as reações metabólicas retomando o crescimento da raiz. Avaliando o tempo médio de germinação houve diferença significativa somente na temperatura de 30°C que iniciou a germinação em algumas plântulas a partir do 9º dia após a montagem do teste, já nas outras temperaturas de 10 C°, 15C°, 20°C e 25°C não apresentaram germinação.

Pinto Júnior, Souza e Rezende (2009), testaram num experimento e constataram que as temperaturas em torno de 25°C permitiram maior germinação de sementes de *Lycopersicon esculentus*, porém, até 35°C, não houve efeito negativo da temperatura sobre a massa seca das

plântulas. No maná-cubiu as temperaturas até 29°C não germinaram, só pode-se notar diferença e desenvolvimento de plântulas na temperatura a partir 30°C.

Conclusão

As sementes de mana-cubiu só germinaram em 30°C, e como foi possível observar nos dados coletados foram consideravelmente baixos em relação a quantidade de sementes germinadas. Com essa avaliação pode-se perceber que essa espécie de planta não se desenvolve na fase inicial de germinação em temperaturas baixas, portanto, é preciso realizar testes futuros ou até mesmo melhoramentos genéticos nesta cultura para que haja melhor eficiência em relação ao processo germinativo das sementes.

Referências

AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes Florestais Tropicais**, ABRATES, Brasília, 1993. 350p.

ALVES, E.U.; PAULA, R.C.; OLIVEIRA, A.P.; BRUNO, R.L.A.; DINIZ, A.A. Germinação de sementes De *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Sementes**, v.24, 2002.

ANDRADE, R.A.; MARTINS, A.B.G. Influence of the temperature in germination of seeds of jaboticaba tree. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.25, n.1, p.197-198, 2003.

ARAÚJO NETO, J.C.; AGUIAR, I.B.; FERREIRA, V.M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, 2003.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. Seeds: physiology of development and germination. 2.ed. New York and London: Plenum Press, 1994. 445p.

BORGES, E.E.I.; RENA, A.B. Germinação de sementes. In: Aguiar, I.B.; Pinã-Rodrigues, F.C.M.; Figliolia, M.B. (Eds.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.83-136.

CARNEIRO, N.B.; FERRAZ, I.D.K.; Varela, V.P. Efeito da temperatura sobre a germinação de sementes de *Triplaris surinamensis* Cham e *Dipteryx alata* Vog. In: Jornada de Iniciação CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP**, 2000. 588p.

CASTRO, R.D.; BRADFORD, K.J.; HILHORDT, K.W.M. Embebição e reativação do metabolismo. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 149-162.

Científica do INPA, 6., 1997. Manaus, Anais. Manaus: INPA, 1997. v.1, p.219-222.

FERREIRA, D. F. **Programa de análises estatísticas (Statistical Analysis Software) e planejamento de experimentos – SISVAR 5.3**. Lavras: UFLA, DEX/UFLA, 2010.

FERREIRA, E.G.B.S.; MATOS, V.P.; SENA, L.H.M.; SALES, A.G.F.A. **Germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de crista-de-galo em diferentes substratos**. *Scientia Agraria*, Curitiba, v.9, n.2, p.241-244, 2008.

FIGLIOLIA, M.B.; OLIVEIRA, E.C.; PINÃ-RODRIGUES, F.C.M. Análise de semente. In: Aguiar, J.B.; Pinã-Rodrigues, F.C.M.; Figliolia, M.B. (Eds.) *Sementes florestais tropicais*. Brasília: ABRATES, 1993. p.173-174.

LARRÉ, C.F.; ZEPKA, A.P.S.; MORAES, D.M. Testes de Germinação e Emergência em Sementes de Maracujá Submetidas a Envelhecimento Acelerado. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 708-710, 2007.

LEMES, E. Q.; LOPES, J. C. Temperaturas cardinais para germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de Paineira. **Scientia Forestalis Piracicaba**, v. 40, n. 94, p. 179-186, 2012.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p

MAYER, A.C.; POLJAKOFF MAYBER, A. **The germination of seeds**. 4th ed. Oxford: Pergamon Press, 1989, 270p.

OLIVEIRA, I.V.M.; COSTA, R. S.; ANDRADE, R.A.; CAVALCANTE, I.H.L.; MARTINS, A. B.G.; INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE DOVIALIS (D. abyssinica WARB. X D. hebecarpa WARB.). **Revista Caatinga**. v.20, n.1, p.71-74, 2007.

OLIVEIRA, H. P. **Elaboração de nectar de cubú (Solanum sessiflorum Dunal) e avaliação das características físico-químicas e sensoriais durante o armazenamento**. 1999. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade do Amazonas, Manaus, 1999.

PINTO JÚNIOR, A.S.; SOUZA, J.L.; RESENDE, P. **Germinação de sementes de almeirão sob temperaturas adversas**. *Horticultura Brasileira*, v.27, n.2, p.1232-1238, 2009.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985, 289p.

SCHUELTER, A. R.; GRUNVALD, A. K.; JÚNIOR, A. T. A.; DA LUZ, C. L.; GONÇALVES, L. M.; STEFANELLO, S.; SCAPIM, C. A. In vitro regeneration of cocona (*Solanum sessiliflorum*, Solanaceae) cultivars for commercial production. **Genetics and Molecular Research**, v. 8, n. 3, p. 963-975, 2009.

SCHUELTER, A. R.; et al. *In vitro* regeneration of cocona (*Solanum sessifloru*, Solanaceae) cultivars for commercial production. **Genetics and Molecular Reserach**, v. 8, n. 3, p. 963 - 975, 2009.

SILVA FILHO, D. F.; ANUNCIAÇÃO, C. J.; NODA H; REIS, O. V. Variabilidade genética em populações naturais de cubiu da Amazônia. **Horticultura Brasileira**, v. 14, n. 1, p. 9-14, 1996.

SILVA FILHO, D.F.; MACHADO, F.M. Cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). In: Cardoso, M.O. (Ed.). **Hortaliças não convencionais da Amazônia. Brasília: Embrapa-SPF: Manaus: Embrapa-CPAA, 1997. p.121-125.**

SILVA FILHO, D.F. 1998. Cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal): **Cultivo y utilizacion. Caracas, Venezuela: Secretaria ProTempore. Tratado de Cooperacion Amazonica. 114p.**