

CARACTERIZAÇÃO DO FRUTO E CURVA DE EMBEBIÇÃO DE *Annona cf. montana* Macfad. (ARATICUM DO MATO)

Janete Rodrigues MATIAS⁽¹⁾; Flávia Cartaxo Ramalho VILAR⁽²⁾; Bárbara França DANTAS⁽³⁾; Wilza Carla Oliveira de SOUZA⁽⁴⁾; Mariana Barros ALMEIDA⁽⁵⁾

(1) IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural (CPZR), BR 235, KM 22, PISNC N-4, CEP 56.302.910, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: janete07@hotmail.com

(2) IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural (CPZR), Laboratório de Produção Vegetal, BR 235, KM 22, PISNC N-4, CEP 56.302.910, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: flavia.cartaxo@ifsertao-pe.edu.br

(3) EMBRAPA SEMIÁRIDO, BR 428, Km 152, Zona Rural - Caixa Postal 23 Petrolina, PE, Brasil, CEP 56302-970, e-mail: barbara@cpatsa.embrapa.br

(4) IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural (CPZR), Laboratório de Produção Vegetal, BR 235, KM 22, PISNC N-4, CEP 56.302.910, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: wilza-souza@hotmail.com

(5) IF SERTÃO-PE, Campus Petrolina Zona Rural (CPZR), Laboratório de Produção Vegetal, BR 235, KM 22, PISNC N-4, CEP 56.302.910, Petrolina, PE, Brasil, e-mail: marib_almeida@yahoo.com.br

RESUMO

O araticum (*Annona cf. Montana* Macfad.) é uma fruta nativa da América do Sul, pertence a família das anonáceas. O estudo da morfologia de frutos e de sua germinação é necessário devido a importância dessas estruturas na sua identificação botânica e propagação sexuada. Visando obter maiores informações desta frutífera nativa, o presente trabalho teve como objetivo, descrever as características morfológicas do fruto, determinando a curva de embebição durante a germinação de sementes de araticum. O trabalho foi desenvolvido nos Laboratório de Desenvolvimento Vegetal do IF- SERTÃO-PE, Campus Zona Rural e no Laboratório de Sementes da Embrapa Semiárido - LASESA. Os frutos foram coletados no campo experimental do IF Sertão-PE, transportados para os laboratórios, submetidos a caracterização morfológica, e ao beneficiamento sendo despulpados e as sementes lavadas e secas, posteriormente armazenadas em câmara fria. Para curva de embebição, as sementes foram dispostas em 5 tratamentos, 8 repetições, 10 sementes cada, T1 (sementes sem escarificar); T2 (escarificação até a camada amarela); T3 (escarificação até a camada preta); T4 (escarificação até a camada marrom); T5 (Sementes sem tegumento) submetidas à embebição por até 222 horas. Os frutos amostrados apresentaram médias de 5,2 a 13,8 cm de comprimento, 6,5 a 10,3 de largura e o peso variou de 100 a 500 gramas, com 55 a 60 sementes por fruto. A fase de embebição da semente durou aproximadamente 20 dias, a protrusão das radículas ocorreu 21 dias após a semeadura.

Palavras-chave: Anonáceas, fruteiras nativas, germinação

1.0 INTRODUÇÃO

O Brasil, devido às suas dimensões continentais, reúne uma imensa diversidade florística, que se encontra distribuída pelos mais diferentes ecossistemas. Dentre as categorias existentes, as espécies frutíferas nativas destacam-se pelo elevado valor econômico, tanto no comércio de frutas frescas, como na produção de matérias-primas para a agroindústria. Além disso, muitas dessas frutas são importantes fontes de alimento e de sustento para as populações de baixa renda em várias partes do país.

O estudo da morfologia de frutos e sementes destas espécies é necessário devido a importância dessas estruturas na identificação botânica, principalmente nos locais onde se recebe apenas frutos e sementes para as análises de rotina (Oliveira & Pereira, 1984). A partir do conhecimento da morfologia de sementes pode-se obter informações sobre germinação, armazenamento, viabilidade e métodos de semeadura (Kuniyoshi, 1983) e segundo Beltrati (1992).

A partir da morfologia de fruto obtêm-se informações que fornecem subsídios importantes para a diferenciação de espécies do mesmo gênero (Carpanezzi & Marques 1981). A partir do conhecimento da morfologia de sementes podem-se obter informações sobre germinação, armazenamento, viabilidade e métodos de semeadura (Kuniyoshi, 1983). A partir de então, estudos sobre germinação permitem a compreensão dos fatores limitantes para o estabelecimento, sobrevivência e regeneração (BLACK; EL HADI, 1992; VÁZQUEZ-YANES; OROSCO-SEGOVIA, 1993).

O araticum (*Annona cf. montana*) é uma fruta nativa, pertence a família das anonáceas é do tipo baga, sua casca é de cor verde, a polpa contém uma textura lignificada característica, e a coloração varia do branco ao amarelo e é muito apreciada por impressionar no seu aroma, mas decepcionar no paladar, por conter baixos teores de açúcar na sua polpa, porém com ótimas propriedades para a agroindústria como apresentar consistência diferenciada na sua constituição, bastante aproveitada no processamento de frutos, como pequenas indústrias alimentícias, que já têm explorado o araticum como matéria-prima, para a utilização de sua polpa na fabricação de doces, sorvetes, sucos, geléias, licores e recheios para bolos e chocolates (Sano & Almeida 1998).

Visando obter maiores informações desta frutífera nativa, o presente trabalho teve como objetivo, descrever as características morfológicas do fruto do araticum, bem como conhecer os processos de germinação de suas sementes, já estas germinam com dificuldade, verificando a necessidade de superação de dormência das mesmas, os resultados servirão para auxiliar nos testes de laboratório, na descrição e na identificação botânica, bem como no reconhecimento do mecanismo de propagação e dispersão da espécie estudada.

2.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Exploração de Fruteiras Nativas

A Anonaceae é composta por aproximadamente 120 gêneros que tem distribuição marcadamente tropical e subtropical em todo o mundo, sendo o gênero *Annona* o mais importante com mais de 50 espécies (JOLY, 1979). Seus representantes são plantas lenhosas, de porte arbóreo ou arbustivo. Entre os gêneros de interesse comercial encontram-se as espécies nativas e exóticas de *Annona*, conhecidas vulgarmente por araticum, pinha, ata, cherimolia, marolo, fruta de conde, pinha-azeda, graviola e condessa.

O cultivo de anonáceas desponta como uma alternativa promissora para o fruticultor do submédio do São Francisco, podendo-se obter safras em épocas de preços mais vantajosos. Entretanto, mesmo com o emprego de técnicas mais avançadas, como irrigação e adubação, a cultura não tem apresentado produtividade convincente. Assim, apesar de haver interesse por parte dos agricultores em investir no cultivo de anonáceas, a expansão do plantio está limitada a pouca informação existente sobre a cultura, principalmente em relação aos aspectos biológicos, botânicos e agrônômicos. Em relação as anonas nativas as informações são escassas, estas espécies servem como fonte de renda para os pequenos produtores e agricultores familiares (Kiill & Costa, 2003).

Segundo Lorenzi et al (2006), estima-se que a agricultura comercial envolva apenas pouco mais de vinte espécies. Esse número comparado ao de frutas sem aplicação comercial (calculado em mais de 3.000) é mínimo, não chegando a 1%. Embora a maior parte das fruteiras nativas do Brasil tenha sido tema de alguns livros mais gerais (Anderson & Anderson, 1988; Danadio et al., 2002) ou mesmo mais específico, tratando de espécies de um determinado bioma (Silva et al., 1994; Silva et al. 2001), ainda se permanecem praticamente do grande público. Elas são aproveitadas *in natura* ou como matéria prima.

Para Bezerra et al (1993), a flora do estado de Pernambuco é bastante rica em fruteiras nativas e, embora muitas delas apresentem amplas perspectivas de um aproveitamento econômico, poucas têm sido devidamente estudadas e exploradas. Apesar de toda importância que reveste as fruteiras tropicais e do seu potencial econômico, muitos materiais que se encontram em estado selvagem ou não-domesticado, apresentam forte tendência ao desaparecimento, devido à exploração irracional dos ecossistemas em que ocorrem. Diante disso, algumas instituições de ensino e pesquisa do país têm envidado esforços no sentido de preservar, caracterizar, selecionar e multiplicar o germoplasma de fruteiras do Brasil, ainda muito limitado (JÚNIOR et al., 2007).

Apesar do crescimento da área de algumas frutíferas, não é dada a devida importância econômica, apesar do grande potencial de exploração para as espécies nativas (D'ECKENBRUGGE et al., 1998), tanto para o mercado interno como para o externo (BEZERRA et al., 2003), sendo exploradas localmente e, muitas vezes extrativamente (Ferreira et al., 1987; Ferreira, 1999; Harder et al., 2004).

2.2 Fruto e Semente

O fruto é resultado do desenvolvimento do ovário, após, a polinização: no entanto, pode haver formação sem que ocorra polinização (frutos partenocárpicos). O fruto é formado pelo pericarpo que em geral apresenta epicarpo (ou exocarpo), mesocarpo e endocarpo (Guimarães Ferri, 2000; Appezzato-da-Glória & Camello-Guerreiro, 2003).

Metodologias para descrição morfológica de frutos são essenciais para facilitar estudos de propagação e sobrevivência das espécies, é um primeiro passo para conhecer a espécie estudada e seu comportamento. Estudo realizado por Chaves e Davide (1996), depois de colhidos os frutos foram caracterizados morfológicamente quanto ao tipo, coloração, dimensões (largura, diâmetro e comprimento), número de sementes por fruto, peso de frutos (30 unidades), placentação, disseminação, método e época de coleta.

Castellani et al. (2001), determinaram a morfologia de frutos imaturos e maduros de três espécies, feitas através de observações a olho nu, por meio de medições de comprimento, largura, espessura e área de 100 frutos, sendo que o estudo da descrição morfológica feitas com base em citações de diversos pesquisadores como Corner (1976) e Spjut (1994).

A semente compreende o principal mecanismo de disseminação e propagação das plantas. A absorção de água pelas sementes obedece um padrão trifásico. A fase I, é denominada embebição, é consequência do potencial matricial e, portanto trata-se de um processo físico, ocorrendo independentemente da viabilidade ou dormência, desde que não seja uma dormência tegumentar causando impedimento de entrada de água. A fase II, denominada de estacionária ocorre em função do balanço entre o potencial osmótico e o potencial pressão. Nessa fase, a semente absorve água lentamente e o eixo embrionário ainda não consegue crescer. A fase III caracteriza-se pela retomada de absorção de água, culminando com a emissão da raiz primária (BEWLEY e BLACK, 1994).

Estudos realizados (Rizzini, 1973), indicam que as sementes de araticum apresentam dormência endógena (embrionária). A escarificação, mecânica ou química, constitui um tratamento pré-germinativo eficiente para a superação da dormência em sementes com essa característica, propiciando alta porcentagem de germinação, em curto espaço de tempo (Carpanezzi & Marques 1981, Martins *et al.* 1992). Ainda de acordo com Carvalho e Nakagawa (2000), a importância da determinação da curva de absorção de água de uma espécie se relaciona à estudos de impermeabilidade de tegumento, determinação da duração de tratamentos com reguladores vegetais, condicionamento osmótico e pré-hidratação. O teste de germinação é o principal parâmetro utilizado para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes e permite conhecer o potencial de germinação de um lote de condições favoráveis (CARVALHO, 2000).

A germinação da família *Annonaceae* tem moderada produção de sementes viáveis, mas de baixo índice de germinação (VIEIRA & IRBER, 1996). O estudo da morfologia dos frutos, sementes e processo de germinação constitui num trabalho inicial para a análise do ciclo vegetativo das espécies, sendo necessário dispor do maior número possível de dados informações sobre seu o ciclo biológico, na tentativa de compreender seus mecanismos naturais.

2.3 Estudos Escassos

Apesar da reconhecida utilização dos frutos, são poucos ou inexistentes os estudos sobre a espécie, abordando aspectos de sua morfologia e forma de germinação, dados de fundamental importância para uma utilização sustentada da espécie. Dados morfológicos e de germinação poderiam auxiliar nos testes de laboratório, na descrição, na identificação botânica e reconhecimento do mecanismo de dispersão da espécie. Estudos morfológicos são importantes para facilitar pesquisas sobre banco de sementes do solo, bem como para auxiliar na identificação de espécies em estudos de regeneração natural (Araújo Neto et al., 2002).

Mesmo com um aumento considerável de conhecimento relativo à análise de sementes de espécies frutíferas, a maioria delas carece de subsídios básicos referentes às condições ideais de germinação. Esse fato pode ser

comprovado através das Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992), nas quais são encontradas poucas recomendações sobre metodologia para análise de sementes de espécies frutíferas nativas.

A existência do grande potencial de várias espécies de fruteiras nativas ainda pouco exploradas, assim como a necessidade urgente de seleção de cultivares mais adaptáveis às condições locais, que atendam melhor às exigências dos consumidores, evidencia a importância da manutenção de estudos dessas espécies para aproveitamento em programas atuais e futuros. Diante desta potencialidade, visando obter maiores informações das frutíferas nativas, o presente trabalho teve como objetivo, descrever as características morfológicas do fruto de araticum, bem como conhecer os processos de germinação de suas sementes, já estas germinam com dificuldade.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Desenvolvimento Vegetal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *Campus* Zona Rural e no Laboratório de Sementes da Embrapa Semiárido- LASESA.

Os frutos de araticum (*Annona cf montana*) maduros, foram colhidos em árvores do pomar no campo experimental do IF SERTÃO-PE campus zona rural da cidade de Petrolina/PE, em seguida acondicionados em sacolas plásticas, armazenados e transportados para o Laboratório de Desenvolvimento Vegetal deste Instituto (figura 1).



Figural. Coleta e acondicionamento de frutos e sementes de araticum (*Annona cf.montana*) do pomar no campo experimental do IF SERTÃO-PE campus zona rural da cidade de Petrolina/PE

As medidas de comprimento e largura foram feitas em 30 frutos, com o auxílio de paquímetro do tipo Mitutoyo, com precisão de 0,1mm, e com os resultados expressos em centímetros. O peso foi realizado em balança de precisão de 0,001g.

Para a mensuração do comprimento dos frutos, fixou-se uma das faces do paquímetro, numa extremidade longitudinal do fruto e a outra na extremidade oposta. A largura também foi mensurada no sentido transversal, com as faces do paquímetro nas duas extremidades da parte mediana do fruto. Para a espessura seguiu-se o mesmo procedimento para o sentido transversal, entretanto para a menor dimensão.

Após pesagem e dimensionamento de cada fruto, estes foram despolidos, determinado assim o número de sementes por fruto. As sementes foram encaminhadas para o Laboratório de Sementes da Embrapa Semiárido- LASESA, onde foram lavadas, secas e armazenadas em câmara fria. Para determinação curva de embebição, as sementes foram colocadas caixas plásticas tipo gerbox com duas folhas de papel mata-borrão, imersas em 15 ml de água destilada, mantidas em BOD 30°C., dispostas em cinco tratamentos submetidos à embebição por até 222 horas: **T1** (sementes sem escarificar); **T2** (escarificação até a camada amarela do tegumento); **T3** (escarificação até a camada preta do tegumento); **T4** (escarificação até a camada marrom do tegumento); **T5** (Sementes sem tegumento), oito repetições com dez sementes em cada tratamento. A curva de embebição foi obtida por pesagem inicial, em balança analítica digital, e seguidas por pesagens de diárias até o prazo definido.

4. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falsa graviola (*Annona montana*), é originária da América Tropical, compreendendo a América Central,

Caraíbas, América do Sul até o sul do Brasil, sendo muito dispersa por todo o território americano tropical e, devido à sua relativa resistência a temperaturas mais baixas, cultiva-se em condições de clima subtropical, onde é fundamentalmente utilizada como porta-enxerto para outras espécies do mesmo gênero, produzindo frutos de melhor qualidade. O fruto é um sincarpo subesférico ou ligeiramente ovóide, com 10-15 cm de diâmetro e podendo atingir 25cm de comprimento, casca verde, ornada de minúsculos apículos carnudos e direitos, polpa amarelada ou esbranquiçada, macia, percorrida por fibras, mucilagínosa, a qual envolve numerosas sementes amarelo-acastanhadas e brilhantes (Ferrão, 1999).

O fruto dessa espécie possui grande potencial nutritivo e são apreciados pela sua polpa doce; podendo ser consumida *in natura* ou sob a forma de doces, geléias, sucos, licores, tortas, iogurtes ou sorvetes. Na medicina popular, as sementes são utilizadas contra infecções parasitárias do couro cabeludo e, junto com as folhas em infusão servem para combater a diarreia e induzir a menstruação (Sano & Almeida 1998).

Foram analisados 30 frutos de araticum. O fruto tipo baga, de casca verde escura, polpa branca, com cerca de 60 sementes por frutos, possuindo médias 5,2 a 13,8 cm de comprimento, 6,5 a 10,3 de largura (Tabela 1). Essas médias foram inferiores aos dados citados por Silva (1992) em araticum ocorrentes nos cerrados e cerradões, com 9 cm a 15 cm de comprimento e de 10 cm a 18 cm de largura. Isto provavelmente ocorre pelas diferenças climáticas e edafológicas encontradas nos dois biomas distintos. Houve também diferenças inferiores para peso e número de sementes por fruto.

Tabela 1. Caracterização morfológica do fruto de araticum (*Annona cf. montana*), Petrolina-PE, 2010.

Variável	Média (30 frutos)
Peso do fruto (g)	280 g
Comprimento do fruto (cm)	9,54 cm
Largura do fruto (cm)	8,12 cm
Número de sementes por fruto	58,12

Nos estudos de Sano & Almeida (1998) peso do fruto desta espécie variou de 100 a 500 gramas, com 55 a 60 sementes por fruto diferindo dos dados de Silva em que o peso foi de 500g a 4500g e o número de sementes foi de 60 a 190 un. As sementes são de cor amarelo-clara, oblonga a elíptica. Na medicina popular, as sementes são utilizadas contra infecções parasitárias do couro cabeludo e, junto com as folhas em infusão servem para combater a diarreia.

O processo de embebição de água pelas sementes, em geral, é seguido por um modelo trifásico, no entanto, foi verificado que as semente atingiram a fase 2 (fase lag) da germinação após 24 horas de embebição. Essa fase, no entanto, durou aproximadamente 20 dias, ultrapassando o período de avaliação da embebição das sementes. O pico de embebição foi entre 0,800 a 1,00ml, com 50 horas. A protrusão das radículas ocorreu 21 dias após a semeadura (Figura 3).

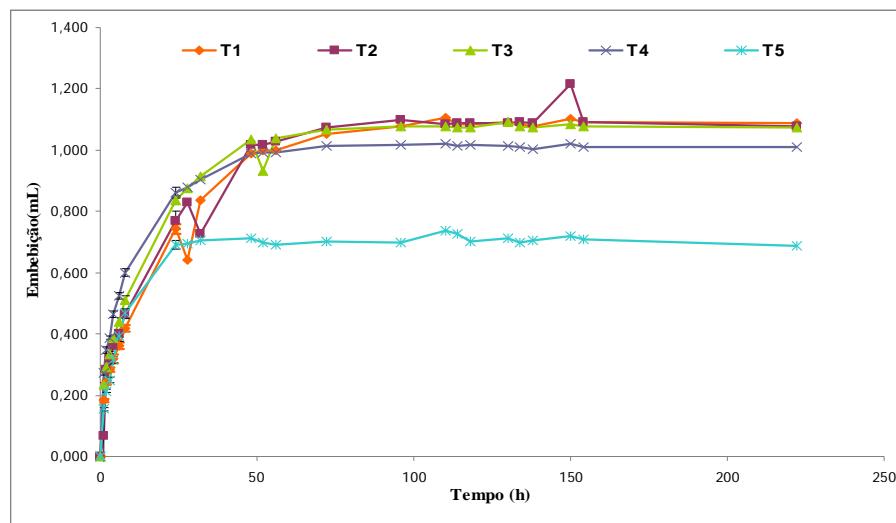


Figura 3. Gráfico da curva de embebição de *A.cf montana*

A germinação das sementes inicia-se com a embebição de água e desencadeia sequência de mudanças metabólicas que culminam com a emergência de raiz primária, quando se refere a sementes viáveis não-dormentes (Laboriau, 1983; Bradford, 1995; Carvalho & Nakagawa, 2000; Eira & Caldas, 2000). O tempo da fase I está de acordo com citações de Coll et al (2001) de que a velocidade de absorção e a quantidade de água embebida variam com a natureza e composição do tegumento.

Bewley & Black (1994) consideram que a absorção de água pelas sementes ocorre de acordo com padrão trifásico. A fase I, denominada embebição, é consequência de potencial matricial e, portanto, processo físico, que ocorre independentemente da viabilidade ou dormência das sementes, desde que não relacionada a impedimentos físicos à entrada de água. Os mesmos autores afirmam que a fase II é estacionária e ocorre em função do balanço entre o potencial osmótico e o potencial pressão. Nesta fase, a semente absorve água lentamente e o eixo embrionário ainda não consegue crescer. Na fase III ocorre novo aumento no grau de umidade das sementes e observa-se a emissão de raiz primária.

Deste modo, a importância da curva com as fases de entrada de água está relacionada tanto aos estudos de impermeabilidade de tegumento, como na determinação da duração de tratamentos com reguladores vegetais, condicionamento osmótico e pré-hidratação (Weaver, 1987; Carvalho & Nakagawa, 2000; Albuquerque et al., 2000).

Não houve diferença, entre os tratamentos de escarificação sugerindo que as sementes de araticum não possuem dormência tegumentar. De acordo com (Almeida et al., 1998), a dispersão dos frutos das anonas ocorre no final da estação chuvosa, estratégia que favorece a germinação tardia, pois se a germinação fosse imediata, as plântulas não teriam condições de sobrevivência. Já as sementes de *Annona crassifolia* desenvolvem a dormência como mecanismo de sobrevivência. Estudos realizados (Rizzini, 1973), indicaram que as sementes desta espécie apresentam dormência endógena (embrionária), estudos complementares realizados por Melo (1993), mostram a eficiência do ácido giberélico (GA3) para germinação desta espécie.

Em estudos realizados com esta espécie, Oliveira et. al (2005) verificaram que germinação só começa a acontecer após a quarta semana da semeadura, isto é, após cerca de 28 dias. No início, a taxa de germinação é bastante baixa (15 e 12,5% para as temperaturas de 25 e 30°C, respectivamente), valores estes que tiveram aumento gradual, atingindo, apenas na oitava semana, 25 e 55% nas temperaturas de 25 e 30°C, sendo que, a partir de então, todas as sementes que não emergiram, começaram a entrar em processo de decomposição, concluindo que a temperatura de 30°C é a mais adequada a uma maior germinação da espécie em estudo.

As características morfológicas dos frutos de araticum (*A. montana*) podem ser usadas em estudos taxonômicos, para auxiliar na interpretação de testes de germinação realizados em laboratório, contribuindo para esclarecer seus métodos de propagação. Os frutos de araticum apresentam-se com aroma agradável, e sabor característico, podendo ser consumidos *in natura* por animais silvestres e pelo homem, possuindo

potencialidades para ser utilizados na indústria farmacêutica, cosmética e como matéria prima na agroindústria.

O araticum pode ser utilizado para a regeneração de ambientes naturais devastados por ação do homem ou na recomposição de reservas florestais, como uma fonte alternativa para a manutenção da fauna.

As sementes de araticum não possuem dormência tegumentar, sendo assim, para se esclarecer de forma definitiva qual é a melhor forma de superação de dormência em annonas, mais trabalhos devem ser realizados, com intuito de esclarecer de forma definitiva, a melhor forma de promover a germinação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI, C.T.; FONTES, V. R. **Frutas nativas do cerrado: qualidade nutricional e sabor peculiar**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2002.

ALBUQUERQUE, M.C.F.; RODRIGUES, T. de J.D.; MENDONÇA, E.A.F. Absorção de água por sementes de *Crotalaria spectabilis* Roth determinada em diferentes temperaturas e disponibilidade hídrica. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, p. 206-215, 2000.

ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado: aproveitamento alimentar**: Planaltina: Embrapa - CPAC, 1998.188 p.

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

BRADFORD, K.J. **Water relations analysis of seed germination**. In: KIGEL, J.; GALILI, G. (Ed.). Seed development and germination. New York: Marcel Decker., 1995. p. 351 – 396.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4a ed. Jaboticabal, FUNEP. 2000. 588 P.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

COLL, J.B.; RODRIGO, G.N.; GARCIA, B.S.; TAMES, R.S. **Fisiologia vegetal**. Madrid: Ediciones Pirâmide, 2001. 566p.

EIRA, M.T.S.; CALDAS, L.S. Seed dormancy and germination as concurrent processes. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Piracicaba, v. 12, p. 85-103, 2000.

FERRÃO, J.E.M. **Fruticultura tropical: espécies com frutos comestíveis**. Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical, 1999. v.1, 624p.

FERREIRA, G. curva de absorção de água em sementes de atemóia (*Annona cherimola* MILL. x *Annona squamosa* L.) CV. GEFNER. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 28, n. 1, p. 121-124, Abril 2006.

FURLAN SIRTOLI, L. **Estudo da embebição em sementes de araticum-cagão (*Annona cacans* W.)**.In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 9.2002, Maringá.

JOLY, A.B. **Botânica, introdução a taxonomia vegetal**. São Paulo: Nacional, 1979. 550p.

Kiill, L. H. P.; Costa, J. G. Biologia floral e sistema de reprodução de *Annona squamosa* L.(Annonaceae) na região de Petrolina-PE. **Ciência Rural**, 2003, vol.33, n.5, pp. 851-856.

LABORIAU, L. G. A. **Germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983. 171p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileira: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, vol.02 / Harri Lorenzi. – Nova Odessa. SP: Instituto Plantarum, 1949.

MACHADO, M. M. A. Caracterização de ambientes com alta ocorrência natural de araticum (*annona crassiflora* mart.) no estado de Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal- São Paulo, v. 29, n. 1, p. 015-019, Abril 2007.

MENDONÇA, V. Superação de dormência e profundidade de semeadura de sementes de gravioleira. **Revista caatinga**. Mossoró, v.20, n.2, p.73-78, abril/junho 2007.

NAZARÉ OLIVEIRA, M.; PASQUAL, M. **TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DO MAROLO**. Universidade Federal de Lavras, 2005.

NEPOMUCENO COSTA, P.; FERREIRA, G. Germinação de sementes de araticum de terra fria (*rollinia* sp.) sob diferentes temperaturas em luz e escuro. **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**. 20, 2008. Vitória.

Oliveira, I. V. de M.; Andrade, R. A.; Martins, A. B. G. INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ANNONA MONTANA, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 2, p. 344-345, Agosto 2005

RIZINNI, C.T. Dormancy in seeds of *annona crassiflora* Mart. **Journal of Experimental Botany**, London, v.24, n.78, p. 117 – 123, Feb. 1973.

SANO, S.M; A.LMEIDA, S.P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA CPAC, 1998.xii+556p.

WEAVER, R. J. **Reguladores del crecimiento de las plantas em la agricultura**. 5th ed. México: Trillas, 1987. 622p.(Footnotes)