

Tatiana de Lima Salvador

**Quebra de dormência de sementes e produção de mudas de
Araticum da Praia (*Annona salzmannii* L.) em diferentes substratos**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias
Curso de Graduação em Agronomia
Rio Largo, Estado de Alagoas
2010**

Tatiana de Lima Salvador

**Quebra de dormência de sementes e produção de mudas de
Araticum da Praia (*Annona salzmannii* L.) em diferentes substratos**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal de Alagoas, como parte
dos requisitos para obtenção do Título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Eurico Eduardo Pinto de Lemos

Rio Largo, Estado de Alagoas
Agosto de 2010

Tatiana de Lima Salvador

**Quebra de dormência de sementes e produção de mudas de
Araticum da Praia (*Annona salzmannii* L.) em diferentes substratos**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Agronomia apresentado em agosto de 2010 e aprovado com média _____ pela banca examinadora formada pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Eurico Eduardo Pinto de Lemos
Unidade Acadêmica CECA/UFAL
(Orientador)

Prof. Dr. Julio Alves Cardoso Filho
(Banca examinadora)

Msc. Maria Quitéria Cardoso dos Santos
(Banca examinadora)

Rio Largo, Estado de Alagoas
Agosto de 2010

Ofereço

Aos meus pais, José Petrúcio Salvador e Edmilza Jatobá de Lima Salvador;

As minhas lindas irmãs, Edilânia de Lima Salvador, Edivânia de Lima Salvador e Taciana de Lima Salvador;

Aos meus cunhados Carlos André Cavalcante Correia de Santana e Wanderson Andrade de Lima;

Ao meu tio José Salvador Dantas;

Aos meus avós, Dionísio Jatobá de Lima (in memorian) e Benedita Lisboa de Lima.

Dedico

A Deus pelo dom da vida, por sempre me proporcionar sabedoria e força para lutar pelos meus ideais;

À Maria Santíssima, que com seu amor de mãe, sempre derrama graças aos que vos pedem;

Aos meus pais, José Petrúcio Salvador e Edmilza Jatobá de Lima Salvador pelos ensinamentos e companheirismo durante minha vida, pelo amor e gratidão;

Às minhas irmãs Edilânia de Lima Salvador, Edivânia de Lima Salvador e Taciana de Lima Salvador; pela amizade, presença constante e amor dividido em todas as etapas de minha vida;

A todos que fizeram parte da minha vida e que me apoiaram de maneira singular para esta realização.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Federal de Alagoas pela oportunidade de me acolher durante esses anos;

Ao Prof. Dr. Eurico Eduardo Pinto de Lemos, pela orientação, disposição, amizade e dedicação durante todos esses anos;

Ao Prof. Dr. Julio Alves Cardoso Filho, pela amizade e incentivo;

A todos os professores da Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias que diretamente proporcionaram conhecimento para minha formação;

Aos amigos e companheiros do Laboratório de Biotecnologia Vegetal (BIOVEG): Lamartine Ferreira Júnior, Maria Inajal Rodrigues, Luiz Sérgio Costa Duarte Filho, Emannelle Dias Santos e Marcondes Inácio da Silva pelo incentivo, companheirismo, amizade e momentos felizes;

Aos amigos de sala, Edypo Jacob da Silva, Arnaldo Neri dos Santos, Reginaldo José dos Santos, pelos momentos divididos, pela luta cotidiana, dias difíceis e felizes;

A todos os demais que dividi momentos inesquecíveis e que me ajudaram diretamente e indiretamente, pela amizade e companhia, e aos que nos deixaram no meio do caminho, Deus abençoe vocês!

A Fernanda Kelly Omena Ferreira pela amizade de sempre;

A Maria Quitéria Cardoso dos Santos, pela amizade e ajuda durante esses anos, na formação e no TCC, obrigada por tudo!

A Hully Monaísy Alencar Lima, e Vanessa de Melo Rodrigues, pela amizade, pelo apoio e incentivo.

A Renan Almeida Brito da Silva, pela amizade e ajuda na elaboração do TCC;

As minhas irmãs Taciana de Lima Salvador e Edivânia de Lima Salvador pela paciência, amor e dedicação sempre presentes em todos os momentos da execução deste trabalho: vocês são essenciais em minha vida!

Aos funcionários da Chácara das Anonáceas: Antonio da Silva e Josefa Maria da Conceição pela amizade e ajuda nas atividades;

A todos que contribuíram de alguma forma para execução deste trabalho: obrigada!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS E DE TABELAS.....	viii
RESUMO	ix
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	04
2.1 Origem e Necessidades Climáticas.....	04
2.2 Aspectos botânicos.....	04
2.3 Descrição da espécie.....	05
2.4 Propagação e Cultivo.....	11
2.5 Necessidade da quebra de dormência em sementes.....	12
2.6 Processos para quebra de dormência em sementes.....	13
2.6.1 Ácido sulfúrico.....	13
2.6.2 Ácido giberélico (GA3).....	13
2.6.3 Escarificação mecânica.....	13
2.6.4 Água a 60°C.....	14
2.7 Importâncias do substrato para a germinação das sementes.....	14
3 METODOLOGIA.....	16
3.1 Localização.....	16
3.2 Coleta de frutos e quebra de dormência em sementes de <i>Araticum da Praia</i>	16
3.3. Processos utilizados para a quebra de dormência.....	17
3.4 Semeadura das sementes de <i>Araticum da Praia</i>	19
4 Resultados e discussão.....	21
4.1 Avaliação da germinação de sementes de <i>Araticum da Praia</i> através de métodos para quebra de dormência.....	21
4.1.1 Germinação.....	21
4.2 Avaliação do desenvolvimento das mudas de <i>Araticum da Praia</i> em diferentes substratos.....	23
4.2.1 Desenvolvimento das mudas.....	23
4.2.2 Número de folhas.....	24
4.2.3 Área foliar.....	25
4.2.4 Diâmetro do caule.....	26
5. Conclusões	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 - Árvore Araticum da Praia em Satuba, Alagoas, Brasil.....	06
Figura 2 - Folhas de Araticum da Praia.....	07
Figura 3 - Detalhes da folha de Araticum da Praia.....	08
Figura 4 - Detalhes da flor de Araticum da Praia.....	08
Figura 5 - Detalhe da face interna da flor de Araticum da Praia.....	09
Figura 6 - Fruto verde de Araticum da Praia.....	09
Figura 7 - Fruto maduro de Araticum da Praia.....	10
Figura 8 - Parte comestível do fruto de Araticum da Praia.....	10
Figura 9 - Detalhe das sementes de Araticum da Praia.....	11
Figura 10 - Frutos coletados em Satuba-AL e detalhe de suas sementes.....	16
Figura 11 - Métodos de quebra de dormência utilizados: A – Ácido sulfúrico; B - Ácido Giberélico; C – Escarificação; D – Água a 60 °C.....	18
Figura 12 - Diferentes substratos utilizados para semeadura de sementes de Araticum da Praia.....	19
Figura 13 - Semeadura das sementes de Araticum da Praia em areia lavada.....	20
Figura 14 - Muda de Araticum da Praia em vaso com areia de restinga +NPK aos 90 dias.....	20
Figura 15 - Efeito dos diferentes substratos no comprimento das folhas (cm) de Araticum da Praia em relação ao tempo (semanas).....	23
Figura 16 - Número de folhas presentes em mudas de Araticum da Praia em diferentes substratos em relação ao tempo (semanas).....	24
Figura 17 - Influência dos diferentes substratos na área foliar (cm ²) de Araticum da Praia em relação ao tempo (semanas).....	25
Figura 18 - Influência dos diferentes substratos do diâmetro do caule (mm) de Araticum da Praia em relação ao tempo (semanas).....	26
Tabela 1 – Resultados de percentagem de Germinação em relação aos tratamentos para quebra de dormência das sementes de Araticum da Praia (<i>Annona salzmannii</i> L.) e os tipos de substratos utilizados.....	22
Tabela 2 – Médias, coeficientes de variação (CV), valores de F para Comprimento, Número de Folhas, Área foliar e Diâmetro do caule em função dos diferentes substratos, em mudas de Araticum da Praia (<i>Annona Salzmannii</i> L.).....	26

SALVADOR, Tatiana de Lima, Universidade Federal de Alagoas, agosto de 2010.
Quebra de dormência de sementes e produção de mudas de Araticum da Praia
(*Annona salzmannii* L.) em diferentes substratos.

Orientador: Eurico Eduardo Pinto de Lemos

RESUMO

O Araticum da Praia (*Annona salzmannii* L.) é uma árvore não cultivada da família das anonáceas, nativa das restingas do Nordeste brasileiro. É considerada uma fruteira rara na natureza, mas com grande potencial comercial por apresentar frutos comestíveis de excelente sabor. São conhecidos pouquíssimos indivíduos dessa espécie em Alagoas, outrora local de sua dispersão. A sua propagação sexuada não tem apresentado um bom êxito devido à baixa taxa de germinação das sementes e ao lento crescimento das mudas. Um fator importante para a sua disseminação seria melhorar os seus índices de germinação e adaptá-la a diferentes tipos de substrato. O presente trabalho teve como objetivos estudar métodos para a quebra de dormência das sementes e definir tipos de substratos que favoreçam o seu crescimento e adaptação. Foi conduzido um experimento inteiramente ao acaso com 25 tratamentos, sendo 5 métodos para a quebra de dormência das sementes (escarificação do tegumento com lixa, imersão em água a 60°C por 10 minutos, imersão em solução de ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos, imersão em solução de ácido giberélico 250 mg/L por 6 horas e testemunha), 5 tipos de substratos (barro de encosta puro, composto de torta de filtro + barro de encosta, areia lavada pura, torta de filtro pura e areia de restinga pura) e 20 repetições. As sementes foram plantadas nos substratos em bandejas a 2 cm de profundidade e postas em viveiro telado com 50% de sombreamento na Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias da UFAL. A germinação das sementes foi acompanhada semanalmente por 90 dias. Após este período, as mudas foram transplantadas para sacos polietílenos e adicionadas a substratos com mesma proporção, porém adicionados de nutrientes essenciais para o bom desenvolvimento das mudas, como NPK e calcário. As interações existentes entre os tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Pode-se concluir que os tratamentos para quebra de dormência não melhoraram significativamente a percentagem de germinação de sementes de Araticum da Praia, os substratos mais leves favoreceram a germinação e substratos com barro inibiram a germinação de sementes e o crescimento das mudas foi lento em todos os substratos testados, porém as mudas sobreviventes se adaptaram bem durante todo o período.

Palavras-chave: fruta nativa, annonaceae, anonácea.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países mais privilegiados em biodiversidade em todo o mundo. Com distintos ecossistemas distribuídos nas suas diferentes regiões, o país abraça um grande número de espécies nativas ainda não exploradas. As frutas nativas brasileiras e aquelas introduzidas ainda no Brasil Colônia estão entre as mais saborosas e nutritivas do mundo. Algumas espécies de frutas brasileiras tais como o caju, o abacaxi e o maracujá amarelo, conseguiram galgar status entre as principais frutas cultivadas e conhecidas em todo o mundo. Todavia, muitas outras espécies nativas e introduzidas de grande potencial econômico ainda estão restritas apenas aos mercados locais ou regionais e aguardam pela descoberta.

O Araticum da Praia (*Annona salzmannii* L.) é uma árvore não cultivada da família das anonáceas, nativa das restingas do Nordeste brasileiro. É considerada uma fruteira rara na natureza, mas com grande potencial comercial por apresentar frutos comestíveis de excelente sabor. São conhecidos pouquíssimos indivíduos dessa espécie em Alagoas, outrora local de sua dispersão. A sua propagação sexuada não tem apresentado um bom êxito devido à baixa taxa de germinação das sementes e ao lento crescimento das mudas. Um fator importante para a sua disseminação seria melhorar os seus índices de germinação e adaptá-la a diferentes tipos de substratos (LEITÃO FILHO, 1981).

A grande maioria dessas espécies frutíferas tem a sua exploração baseada quase que exclusivamente em extrativismo nas áreas de ocorrência natural. Algumas espécies consideradas “mais nobres” são cultivadas aleatoriamente em chácaras e quintais sem que sejam de fato domesticadas. As tecnologias de cultivo e produção para a maioria dessas espécies inexistem ou são ainda muito incipientes.

Atualmente o mercado de frutas brasileiro cresce em volume e qualidade de produção. A expansão desse mercado fez despertar um grande interesse por espécies nativas e introduzidas, antes de produção extrativa ou de cultivo restrito a apenas algumas comunidades. As frutas nativas e introduzidas no Brasil têm atraído um grande número de novos consumidores, ávidos por novos sabores (SAMPAIO et al., 2005). Com o aumento da demanda de sua polpa devido ao consumo de sucos, sorvetes, néctares e bebidas lácteas, muitas áreas comerciais têm surgido em diversos estados nordestinos, destacando-se a Bahia, Ceará, Pernambuco e Alagoas e também em Minas Gerais e no Pará (LIMA et al., 2002).

Estima-se que aproximadamente 50% das cerca de 150 espécies conhecidas de *Annona* sejam nativas do Brasil (MASS et al., 2001). Entretanto, essas espécies locais são muito pouco conhecidas e consumidas em nosso país. Por outro lado, a fruta-do-conde (também conhecida como ata ou pinha) e a graviola são cultivadas extensivamente, o que leva as pessoas a erroneamente considerarem que sejam frutas nativas (MORAWETZ, 2009).

Contudo, as espécies verdadeiramente nativas não desfrutam desta popularidade. Muitas delas são pouco valorizadas devido a problemas como fibras, granuloseidade, sabor ruim, cheiro forte, muitas sementes e tamanho pequeno (MORSCHBACKER, 2009). Dentre elas, o marolo (*Annona crassiflora*), um fruto grande, nativo do Brasil central, de bom sabor característico e uma polpa de agradável cor laranja, é considerado o melhor (MORSCHBACKER, 2009).

As frutas desse gênero foram chamadas de aratiku (que significa “fruta-dos-céus”) pelos índios Tupi-Guaranis. Atualmente, os nomes araticum e ariticum são usados na maioria das regiões brasileiras para designá-los, inclusive as conhecidas espécies exóticas (CORREIA, 1931).

Essa espécie, *Annona salzmannii* L., foi considerada em algumas referências antigas (HOEHNE, 1946; FOUQUÉ, 1972) uma fruta muito saborosa, dotada de polpa doce e sem fibras. A destruição do ambiente natural da espécie durante o

século XX foi causada principalmente pelo cultivo extensivo de cana-de-açúcar e pelo intenso aumento populacional nesta região (MORSCHBACKER, 2009).

A propagação do Araticum da Praia é por sua maioria realizada através de sementes. Entretanto as sementes dessas plantas apresentam substâncias inibidoras de germinação, o que provocam dormência e que, juntamente com o tegumento resistente e impermeável, proporcionam fatores antagônicos à germinação rápida e uniforme. (RATAN et al., 1993; PAWSHE et al., 1997; SMET et al., 1999).

Para minimizar este problema, vários trabalhos têm sido conduzidos para quebra de dormência de diferentes espécies, utilizando diferentes métodos para aumentar o índice de germinação.

Um bom substrato também pode servir de base para o desenvolvimento de uma planta, podendo proporcionar condições adequadas à germinação e ao desenvolvimento do sistema radicular da muda em formação (RAMOS et al., 2000).

É necessário verificar para cada espécie qual o melhor substrato ou a melhor combinação (mistura) de substrato a ser utilizada (FACHINELLO et al., 1995).

O objetivo deste trabalho foi estudar métodos para a quebra de dormência das sementes e produção de mudas de Araticum da praia (*Annona salzmannii* L.) para popularizar a espécie em Alagoas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem e Necessidades Climáticas

O Araticum da Praia é nativo de restingas na costa atlântica do nordeste brasileiro. Apesar de sua escassa ocorrência, existem árvores identificadas (RAINER, 2002) de Porto Seguro (BA) (16,4°S) a Igarassu (PE) (7,8°S). PONTES (2004) mencionou serem muito comuns ainda mais ao norte, no Estado da Paraíba. O fato das árvores observadas estarem situadas a 20 km de distância do mar em um solo argilo-arenoso e muito próximas a uma antiga fazenda, podem indicar que tenham sido cultivadas (MORSCHBACKER, 2009).

A característica principal desta área é a pequena oscilação de temperatura, que varia entre 18 e 33 °C. O nível anual de chuvas varia entre 130 e 170 cm, com mais de 80% concentrados nos meses que vão de fevereiro a julho. Observações realizadas mais recentemente, mostraram que mudas jovens suportaram sem qualquer dano o inverno de 2007 em Porto Alegre (30,0° S) onde a temperatura atingiu durante algumas madrugadas, valores entre 1 e 5 °C (MORSCHBACKER, 2009).

2.2 Aspectos botânicos

O Araticum da Praia pertence à família das anonáceas. Encontram-se nessa família três gêneros muito importantes: *Annona*, *Rollinia* e *Abernona*.

O Araticum da Praia apresenta a seguinte classificação botânica: Reino – Vegetal; Sub-Reino – Embriophyta; Divisão – Spermatophyta; Subdivisão – Angiospermae; Classe – Dicotyledonae; Ordem – Magnoliales; Família – Anonaceae; Subfamília – Annonoideae; Gênero – *Annona* e Espécie – *Annona Salzmanii* (MANICA, et al. 2003).

Dentro do gênero *Annona*, destacam-se como importância econômica a pinha (*Annona squamosa* L.), a graviola (*A. muricata* L.), a cherimólia (*A. cherimola* Mill.) e a atemóia (híbrido de *A. cherimola* x *A. squamosa*) (DONADIO, 1997).

2.3 Descrição da espécie

O Araticum da Praia, *Annona salzmanii* L., descrito por alguns autores originalmente como uma árvore pequena a média (SAFFORD, 1914; CORREIA, 1931; de PAULA, 1997) é na realidade uma das mais altas árvores do gênero. Esta afirmação pode ser explicada por que as árvores observadas pelo autor (MORSCHBACKER, 2009) foram encontradas em uma floresta e as descritas pelos referidos autores (SAFFORD, 1914; CORREIA, 1931; de PAULA, 1997) foram observadas em solos arenosos e áridos.

As árvores estudadas atingiam uma altura entre 12 e 15 metros, mas MORAWETZ (2009) encontrou em uma floresta árvores com 22 metros, MAAS, (2001) informou que árvore atinge 6-20 m de altura, enquanto que PONTES (2004) estabeleceu que a árvore pode atingir 30 m.

O tronco possui seu diâmetro com cerca de 40 cm, crescendo reto até a altura de 8-11 metros sem nenhuma ramificação. Em árvores menores, com até 10 metros de altura e localizadas em ambiente bem iluminado, os galhos mais baixos se situam a menos de 2 metros da base (Figura 1). Nas árvores adultas, a copa apresenta de 5-6 metros de largura (MORSCHBACKER, 2009).



Figura 1: Árvore – Araticum da Praia em Satuba, Alagoas, Brasil.
Foto: Eurico Lemos

Outro aspecto observado e característico desta planta quando comparado com a maioria das espécies de *Annona* é o tronco liso e acinzentado. A madeira branca é muito leve (PAULA, 1997), (densidade = 0,4). Os ramos jovens são glabros e recobertos por numerosas lenticelas de coloração marrom-clara. Dentro das células das raízes lenhosas há gotículas de um óleo aromático de perfume forte e agradável (PAULA, 1997). As gemas são graciosamente recobertas por um tomento marrom aveludado e as brotações jovens mudam sua coloração durante seu desenvolvimento de marrom para verde. Os pecíolos medem 0,7-0,9 cm de comprimento por 0,2-0,3 cm de largura e são canaliculados na parte superior.

Observando-se as folhas, nota-se que são provavelmente a característica mais notável desta espécie. Elas são alternas, grossas, coriáceas, elíptico-obovadas com uma base aguda e um ápice arredondado ou retuso, ocasionalmente agudo ou até mesmo emarginado. Seu tamanho, 9-12 cm de comprimento por 5-7 cm de largura, confere com as descrições de HOEHNE (1946), SAFFORD (1914) e CORREIA (1931). Folhas de mudas com um ano de idade, plantadas em solo rico e

cultivadas em uma casa de sombra a 60% atingem maiores dimensões (16 x 10 cm). Elas são mais largas entre a seção mediana e a extremidade. A cor da superfície difere daquela reportada por SAFFORD (1914), pois suas observações tiveram como base exemplares secos. A face superior é glabra, lustrosa e verde-escura, e a margem é revoluta para baixo como em *Annona scleroderma* (Figura 2).



Figura 2: Folhas de Araticum da Praia
Foto: Alex Popovkin, Bahia, Brasil

A face inferior é glabra e verde-clara. Como aspecto principal, a nervura central, as nervações laterais (8 a 12) e as veias secundárias são impressas na face superior. Na face inferior a nervura central é saliente, mas as nervações laterais e veias são levemente impressas também (MORSCHBACKER, 2009) (Figura 3). O cálice é largo e mede 2 cm de largura, apresentando três lobos côncavos e arredondados. Os botões florais, solitários ou pares, são ovóides a subpiramidais e agudos no ápice. As belas flores apresentam uma estreita semelhança àquelas do grupo Guanabani (graviola, marolo, soncoya...). Elas estão dispostas em 2 séries de 3 grossas pétalas ovadas e agudas. As externas são valvares, medindo 2,5-4,0 cm de comprimento por 2,0-3,2 cm de largura e de coloração amarela em ambas as faces. Sua parte externa é intensamente recoberta por um tomento fino e marrom brilhante que confere às flores uma linda aparência externa bronzeado-sedosa. (MORSCHBACKER, 2009) (Figura 4).



Figura 3: Detalhes da folha de Araticum da Praia
Foto: Alex Popovkin, Bahia, Brasil



Figura 4: Detalhes da flor de Araticum da Praia
Foto: Alex Popovkin, Bahia, Brasil

A face interna observada era manchada de púrpura intenso, produzindo um belo contraste com o fundo amarelo. As pétalas internas observadas também são valvares, medindo 2,2-2,5 cm de comprimento por 1,2-1,8 cm de largura e recobertas por um tomento aveludado em ambas as faces. A parte externa amarela e a interna rosa brilhante mudando para púrpura próximo à base. Os numerosos estames mediam 0,4 cm de comprimento, e possuíam cor-de-creme (MORSCHBACKER, 2009) (Figura 5).



Figura 5: Detalhe da face interna da flor de Araticum da Praia
Foto: Alex Popovkin, Bahia, Brasil

O fruto de Araticum da Praia é praticamente desconhecido. SAFFORD (1914) e CORREIA (1931), não o observaram, mas HOEHNE (1946) e FOUQUÉ, (1972), classificaram-no como muito saboroso. Frutos jovens são esverdeados e são protegidos por espinhos macios de cerca de 0,5 cm que se tornam menores, algumas vezes quase imperceptíveis na maturação. Os frutos são globosos e cordiformes (Figura 6). Frutos cultivados com maiores cuidados podem atingir até 20 cm, conforme assinalado por HOEHNE (1946) e FOUQUÉ (1972). A casca resistente, de 0,5 cm de espessura, não é o suficiente para prevenir o ataque de brocas.



Figura 6 – Fruto verde de Araticum da Praia
Foto: Alex Popovkin, Bahia, Brasil

Conforme o fruto amadurece, a coloração muda do verde-claro para amarelo e amarelo-escuro (Figura 7). Foi observada internamente a presença de uma camada fina, granulosa, praticamente sem gosto próxima à casca. A parte comestível apresenta coloração creme-clara e, nos segmentos mais maduros, quase transparentes. Ela é macia, isenta de fibras ou granulosidade e agradavelmente doce, lembrando-me o sabor de maçãs com um toque de sapotis. (MORSCHBACKER, 2009) (Figura 8).



Figura 7: Fruto maduro de Araticum da Praia
Foto: Alex Popovkin, Bahia, Brasil



Figura 8: Parte comestível do fruto de Araticum da Praia
Foto: Alex Popovkin, Bahia, Brasil

As sementes são maiores e mais numerosas nos frutos maiores. O maior fruto possuía cerca de 75 a 80 delas. Elas são duras, brilhantes e marrom-escuras, ornadas com listras negras longitudinais. A maioria estava envolvida por uma membrana facilmente removível. O tamanho das sementes variava de 2,2-2,4 cm de comprimento, 1,0-1,4 cm de largura e 0,7-0,8 cm de espessura, pesando de 1,0 a 1,2 gramas (MORSCHBACKER, 2009) (Figura 9).



Figura 9: Detalhe das sementes de Araticum da Praia
Foto: Alex Popovkin, Bahia, Brasil

2.4 Propagação e Cultivo

A família das anonáceas tem moderada produção de sementes viáveis, mas de baixo índice de germinação (VIEIRA & IRBER, 1996). A maioria das sementes de Araticum da Praia começa a germinar lançando uma brotação rosada entre 4 a 5 semanas, embora algumas delas possam demorar até 3 meses. O crescimento das mudas, sob 60% de sombreamento, é muito lento. Elas parecem tolerar algum período seco, mas quando molhadas em excesso apresentam alguma susceptibilidade à putrefação das raízes. Apesar de apresentarem uma longa e profunda raiz e quase nenhum enraizamento lateral, mudas de um ano de idade podem ser facilmente transplantadas. Elas apresentaram uma boa adaptação ao sol pleno. Ao contrário da maior parte das espécies de *Annona*, o Araticum da Praia não perde as folhas durante o inverno (MORSCHBACKER, 2009).

2.5 Necessidade da quebra de dormência em sementes

A dormência de sementes é um processo caracterizado pelo atraso da germinação, quando sementes, mesmo em condições favoráveis (umidade, temperatura, luz e oxigênio), não germinam.

HARPER (1959) reconheceu três tipos de dormência de sementes: (a) Dormência *inata*, que ocorre antes da dispersão da semente; (b) dormência *induzida*, que se instala na semente após a dispersão e (c) dormência *imposta*, quando a semente não germina devido a uma condição adversa no ambiente.

No caso de sementes de anonáceas, segundo LEMOS et al 1987, esta dormência pode ser causada por um problema físico, como um tegumento resistente e impermeável, que impede a embebição da semente e a oxigenação do embrião, permanecendo latente. Neste caso, pode-se verificar que em sementes de Araticum da Praia, ocorre a dormência *inata*, onde a semente é dispersa da planta mãe já apresentando estado de dormência, exigindo tratamentos para que ela venha a germinar.

Existem dois mecanismos de dormência: endógena e exógena. A dormência endógena, que também pode ser considerada embrionária, é causada por algum bloqueio à germinação relacionado ao próprio embrião. A dormência exógena é causada primariamente pelo tegumento, relacionados à impermeabilidade, ao efeito mecânico e/ou à presença de substâncias inibidoras dos tecidos (FERREIRA et al, 2004).

Os diversos tratamentos usados para superar esse tipo de dormência baseiam-se no princípio de dissolver a camada cuticular cerosa ou formar estrias/perfurações no tegumento das sementes, pois a sua ruptura é imediatamente seguida de embebição, o que propicia o início do processo germinativo (BIANCHETTI & RAMOS, 1981).

A quebra de dormência de sementes torna-se importante para garantir que haja produção de mudas e um potencial para propagação desta espécie ainda não domesticada.

2.6 Processos para quebra de dormência em sementes

2.6.1 Ácido sulfúrico

FERREIRA et al. (2004), definiram que o uso do ácido sulfúrico na utilização para quebra de dormência é um método de escarificação química, onde o ácido em contato com o tegumento duro de uma semente poderá levar a ruptura da testa. O tempo que as sementes ficam expostas ao efeito corrosivo do ácido varia de acordo com a espécie.

2.6.2 Ácido giberélico (GA3)

Os reguladores de crescimento exercem um papel primordial na eliminação da dormência. As giberelinas (geralmente o ácido giberélico, GA₃, mas também GA₄ e GA₇), as citocininas e o etileno são compostos mais relacionados à quebra da dormência. (FERREIRA et al. 2004).

Na germinação de sementes, as giberelinas (GAs) podem ser exigidas na ativação do crescimento vegetativo do embrião e no enfraquecimento da camada do endosperma que envolve o embrião e restringe o crescimento (BEWLEY, 1997; BRADFORD et al., 2000; HEGASHI et al. , 2002; DE CASTRO & HILHORST, 2004; TAIZ & ZEIGER, 2006).

As giberelinas podem atuar na promoção da germinação, pois constituem um grupo de reguladores de crescimento que tem o mais amplo espectro de ação em relação à quebra de dormência (FERREIRA E BORGHETTI, 2004).

VALENZUELA e ONÓRIO (1998) estudaram o efeito de concentrações de ácido giberélico na germinação de sementes de condessa (*Annona reticulata*). O melhor resultado obtido foi 10.000 ppm de GA₃, promovendo 54,4% de germinação.

2.6.3 Escarificação mecânica

A escarificação mecânica tem se mostrado bastante eficaz para a superação da dormência de algumas espécies florestais. O procedimento consiste, basicamente, em submeter as sementes a abrasão, através de cilindros rotativos,

forrados internamente com lixa o que irá desgastar seu tegumento, proporcionando condições para que absorva água e inicie o processo germinativo (SEIFFERT, 1982).

LEMOS et al. (1987) observaram que a escafrificação com lixa aumentou a germinação e a velocidade de emergência em sementes de fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.), eliminando assim a impermeabilidade do tegumento.

2.6.4 Água a 60°C

Outro método usado para a quebra de dormência da semente com tegumento impermeável é o da água quente ou fervente. Este método tem a vantagem de ser prático, de baixo custo e de fácil manuseio sendo, portanto, recomendado para uso pelos viveiristas (BIANCHETTI, 1981a). A água é aquecida até uma temperatura inicial, variável entre espécies, onde as sementes são imersas e permanecem por um período de tempo também variável, de acordo com cada espécie (SEIFFERT, 1982).

2.7 Importâncias do substrato para a germinação das sementes

Segundo a legislação brasileira, substrato é o produto usado como meio de suporte e crescimento de plantas (BRASIL, 2005) ou como material orgânico ou inorgânico sobre o qual o organismo cresce, ou ao qual está fixado, se apóia ou se desenvolve (BRASIL, 2007).

De acordo com WENDLING & GATTO (2002), os substratos são ainda classificados por tipos, podem-se encontrar diversos tipos de substratos prontos para o uso, tendo cada um características próprias de preço e qualidade, devendo o produtor fazer testes para verificar qual é a melhor alternativa para o seu caso.

A influência do substrato na germinação é decorrente de suas características, como estrutura, grau de aeração, capacidade de retenção de água e grau de infestação de patógenos, dentre outras, que podem variar de acordo com o tipo de material utilizado (POPINIGIS, 1977).

O substrato exerce grande influência sobre a emergência de plântulas e a formação das mudas de boa qualidade. A utilização de um substrato para cada tipo de planta é fato importante que determina condições adequadas para a germinação

e o bom desenvolvimento das mudas. Um bom substrato deve também apresentar boa coesão entre as partículas e adequada aderência junto às raízes (TOLEDO, 1992).

Os substratos podem ser formados de solo mineral ou orgânico ou da mistura de diversos materiais, devendo apresentar as seguintes características: equilíbrio adequado entre a umidade e a aeração; poroso suficiente a fim de permitir trocas gasosas eficientes; ausência de patógenos ou microorganismos saprófitos; isenção de propágulos (sementes ou estruturas vegetativas) de invasoras e baixa densidade (KÄMPF, 2000b).

3. METODOLOGIA

3.1 Localização

O presente trabalho foi conduzido no viveiro comercial Chácara das Anonáceas, localizada em Maceió-AL, a 9° 32' 38.6" latitude S, 35° 44' 43.8" longitude W e 82 m de altitude no período de agosto de 2007 a julho de 2008.

3.2 Coleta de frutos e quebra de dormência em sementes de Araticum da Praia

Os frutos foram colhidos maduros de duas árvores existentes no Loteamento Chácaras Lindóia no município de Satuba-AL. Os frutos foram despulpados e as sementes foram lavadas em água corrente até retirada de todo o resíduo da polpa. Em seguida foram secas à sombra e guardadas por um período de dois dias quando foram então utilizadas (Figura 10).



Figura 10: Frutos coletados de Araticum da Praia em Satuba-AL e detalhe de suas sementes
Foto: Eurico Lemos

3.3. Processos utilizados para a quebra de dormência

Os tratamentos para a quebra de dormência de sementes de Araticum da Praia foram realizados no Laboratório de Biotecnologia Vegetal – BIOVEG – na Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias – CECA.

O experimento foi estabelecido em desenho fatorial (5x5), sendo 5 métodos para a quebra de dormência das sementes (escarificação do tegumento com lixa, imersão em água a 60°C por 10 minutos, imersão em solução de ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos, imersão em solução de ácido giberélico 250 mg/L por 6 horas e testemunha) e 5 tipos de substratos (barro de encosta puro, composto de torta de filtro + barro de encosta, areia lavada pura, torta de filtro pura e areia de restinga pura). Os tratamentos tiveram 5 repetições com 5 sementes por parcela.

Para quebra de dormência em sementes de Araticum da Praia, foram utilizados os seguintes métodos:

1. As sementes foram imersas por 5 minutos em solução diluída de ácido sulfúrico a 20% (Figura 11A);
2. As sementes foram imersas em solução de ácido giberélico a 250 mg/L por 6 horas, com auxílio de um agitador (Figura 11B);
3. As sementes foram escurificadas mecanicamente com o auxílio de uma lixa No. 100 (Figura 11C);
4. As sementes foram mergulhadas em água a 60 ± 2 °C durante 10 minutos (Figura 11D);
5. Tratamento controle sem quebra de dormência.

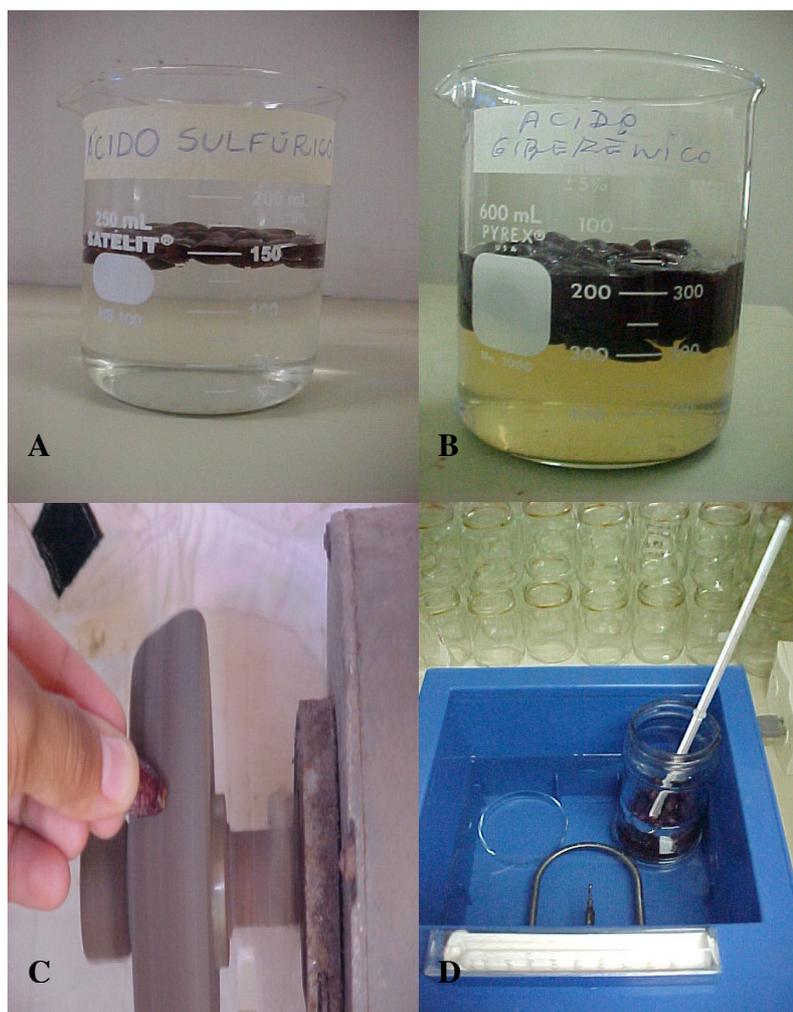


Figura 11: Métodos de quebra de dormência utilizados em Araticum da Praia: A – Ácido sulfúrico; B - Ácido Giberélico; C – Escarificação; D – Água a 60 °C. Foto: Tatiana de Lima

Após a aplicação dos tratamentos para a quebra de dormência, as sementes foram plantadas em bandejas nos seguintes substratos (Figura 12):

1. Areia lavada de rio
2. Areia de restinga
3. Torta de filtro de cana-de-açúcar
4. Barro de encosta
5. Torta de filtro + barro de encosta



Figura 12: Diferentes substratos utilizados para sementeira de sementes de Araticum da Praia
Foto: Tatiana de Lima

3.4 Sementeira das sementes de Araticum da Praia

As sementes de Araticum da Praia foram plantadas nos substratos postos em bandejas (55 x 38 x 14 cm³) a 2 cm de profundidade e levadas para um viveiro telado com 50% de sombreamento na Chácara das Anonáceas (Figura 13).

A germinação das sementes foi acompanhada diariamente durante quatro semanas até a emergência das plântulas e, posteriormente, foi acompanhada semanalmente por 90 dias.

Após esse período, as mudas foram transferidas para vasos de 1,5 litros com os mesmos substratos das bandejas, porém acrescidos de NPK e calcário. O desenvolvimento das mudas foi acompanhado quinzenalmente, devido ao fato das mesmas não apresentarem crescimento significativo no acompanhamento realizado semanalmente (Figura 14).

Durante o desenvolvimento das mudas nos vasos foram avaliadas as seguintes variáveis: comprimento da planta, diâmetro do caule, número de folhas e área foliar.

O comprimento das plantas, área foliar e o diâmetro dos caules foram obtidos através de uma seqüência de medições realizadas com o auxílio de uma régua graduada em centímetros e um paquímetro em milímetros, respectivamente.

Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e acompanhados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O programa estatístico usado foi ASSISTAT Versão 7.5 beta (SILVA E AZEVEDO, 2010).



Figura 13: Semeadura das sementes de Araticum da Praia em areia lavada

Foto: Tatiana de Lima



Figura 14: Muda de Araticum da Praia em vaso com areia de restinga +NPK aos 90 dias

Foto: Tatiana de Lima.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação da germinação de sementes de Araticum da Praia através de métodos para quebra de dormência

4.1.1 Germinação

De uma maneira geral, a percentagem de germinação das sementes de Araticum da Praia foi baixa para todos os tratamentos utilizados nesse trabalho. O melhor índice de germinação (25%) foi observado no substrato areia de restinga para sementes tratadas com ácido sulfúrico concentrado ou escarificadas com lixa.

Nos substratos com areia lavada o tratamento controle apresentou a melhor taxa de germinação (30%).

Para a germinação utilizando ácido giberélico na concentração de 250 mg L⁻¹ também não se verificaram bons resultados. O maior índice de germinação observado foi de 10% utilizando torta de filtro como substrato.

No substrato composto por torta de filtro + barro de encosta nenhuma semente germinou em nenhum método de quebra de dormência utilizado.

Todos os resultados de quebra de dormência das sementes de Araticum da Praia nos diferentes substratos estão apresentados da Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados de percentagem de Germinação em relação aos tratamentos para quebra de dormência das sementes de Araticum da Praia (*Annona salzmannii* L.) e os tipos de substratos utilizados.

TRATAMENTOS PARA QUEBRA DE DORMÊNCIA DAS SEMENTES					
SUBSTRATOS	Controle	Ác. Sulfúrico	Ác. Giberélico	Escarificação mecânica	Água a 60°C
Areia lavada	30%	25%	0	5%	0
Areia de restinga	5%	25%	5%	25%	0
Torta de filtro	20%	10%	10%	10%	0
Torta de filtro + barro de encosta	0	0	0	0	0
Barro de encosta	0	0	0	0	0

LORENZI (2002) observou que a escarificação mecânica e química em marolo (*Annona crassiflora* Mart.) aumenta a taxa de germinação podendo ser superior a 50%. Já LEMOS et al. (1987) estudando a superação da dormência de sementes de pinha (*Annona squamosa* L.), obtiveram 75% de germinação com as sementes submetidas à escarificação com lixa, eliminando parte da impermeabilidade do tegumento e permitindo a entrada de água.

Em estudo com graviola, COSTA et al. (2000) verificaram que em suas sementes a escarificação em liquidificador por 5 segundos intermitentes, o desponte na região distal ao embrião e a imersão em vinagre por 15 minutos foram os tratamentos que apresentaram os melhores resultados de porcentagem e velocidade de emergência das plântulas.

CAMPBELL & POPENOE (1968) observaram 80% de germinação em experimentos com sementes de *Annona cherimola* L. e *Annona diversifolia* tratadas com o ácido giberélico (GA₃) nas concentrações de 350 a 500 mg L⁻¹. Enquanto JUBES et al. (1975), em sementes de *Annona cherimola* Mill., observaram 77,32 % de germinação com 500 mg L⁻¹ de GA₃.

MENEGAZZO et al. (2008) trabalhando com imersão de sementes de pinha em ácido giberélico (100 ppm) por 24 horas, em água quente por 30 e 60°C e a escarificação com lixa, resultaram em melhores resultados para as características porcentagem de germinação, apesar de não ter sido notado grandes diferenças em relação à testemunha.

Embora não se tenha usado nenhum método para quebra de dormência de Pinha (*Annona squamosa* L.), LEMOS et al. (2008) obteve índice de germinação superior a 80% após 4 semanas de semeadura em tubetes de 230 cm³.

Isto pode ser explicado por CESAR (1976) citado por WAGNER JÚNIOR (2006) que relata que as sementes de anonáceas geralmente perdem o poder germinativo com relativa rapidez, e que a germinação ocorre, se as condições climáticas forem favoráveis, em aproximadamente três meses.

4.2 Avaliação do desenvolvimento das mudas de Araticum da Praia em diferentes substratos

4.2.1 Comprimento das Mudas

O comprimento das mudas foi influenciado pelos diferentes tipos de substratos, onde apresentou um aumento linear (Figura 15). O melhor substrato para o comprimento das mudas foi o Areia Lavada, apresentando um comprimento médio de 13,7 cm, diferindo dos demais substratos.

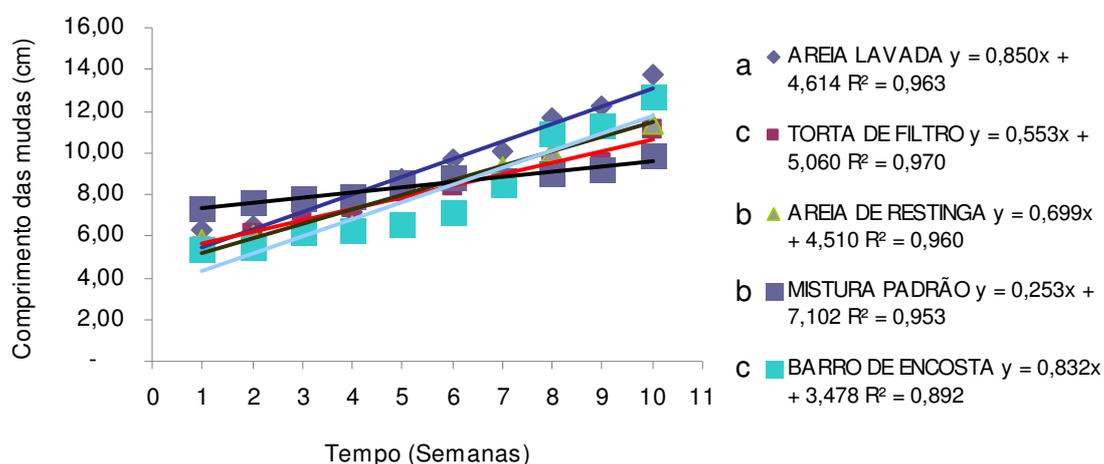


Figura 15. Efeito dos diferentes substratos no comprimento das folhas (cm) de Araticum da Praia em relação ao tempo (semanas). CV%= 2,86

Segundo RÖBER (2000), as areias são, muitas vezes, misturadas aos substratos, e seu acréscimo eleva a drenagem, diminuindo a retenção de água. WENDLING & GATTO (2002), dizem que a areia pode ser utilizada para aumentar a

porosidade de substratos menos porosos e, no caso da areia grossa, pode até ser utilizada na forma pura para fase de germinação de sementes e, posteriormente, transplantada para substratos com características melhores.

ALEXANDRE et al. (2004) observaram efeito do substrato na germinação e no desenvolvimento inicial de mudas de jaboticabeira, sendo que o substrato vermiculita apresentou as maiores médias em todas as variáveis analisadas, em comparação ao substrato areia.

4.2.2 Número de folhas

O número de folhas presentes nas mudas de Araticum da Praia aumentou linearmente. Na primeira semana a média do número de folhas variou de 2 a 3,6 chegando na última semana entre 4,4 a 5,8. A maior média foi para o substrato Torta de Filtro. Na mistura padrão (torta de filtro + barro de encosta), houve uma queda das folhas na 7ª semana, apresentando a menor média, mas, posteriormente, voltaram a se desenvolver (Figura 16).

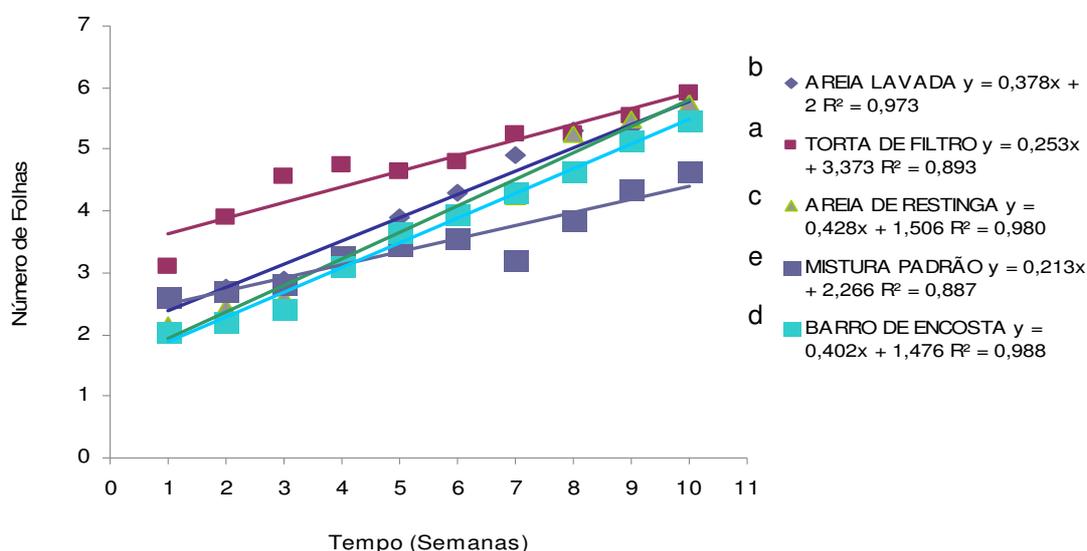


Figura 16. Número de folhas presentes em mudas de Araticum da Praia em diferentes substratos em relação ao tempo (semanas). CV%= 4,03

FERREIRA et al, (2009) observaram que no desenvolvimento das mudas de *Annona crassiflora* (Araticum) em substratos com cinza de bagaço de cana, houve uma renovação total de folhas das mudas, e, por conseguinte, pouco crescimento.

Este fenômeno também foi observado por BIANCO & PITELLI (1986), MELO (1999) e por LEMOS FILHO (2000).

4.2.3 Área foliar

Houve um aumento na área foliar das mudas que se encontravam nos substratos Areia Lavada e Areia de Restinga. A Mistura Padrão (torta de filtro + barro de encosta) apresentou a menor média, onde houve um decréscimo linear, e a cada semana permaneceu na mesma tendência. Em relação à utilização da Torta de Filtro, a área foliar permaneceu praticamente a mesma durante todo o experimento (Figura 17), portanto, observa-se a necessidade de mais estudos que mostrem a influência de diferentes substratos sobre a área foliar.

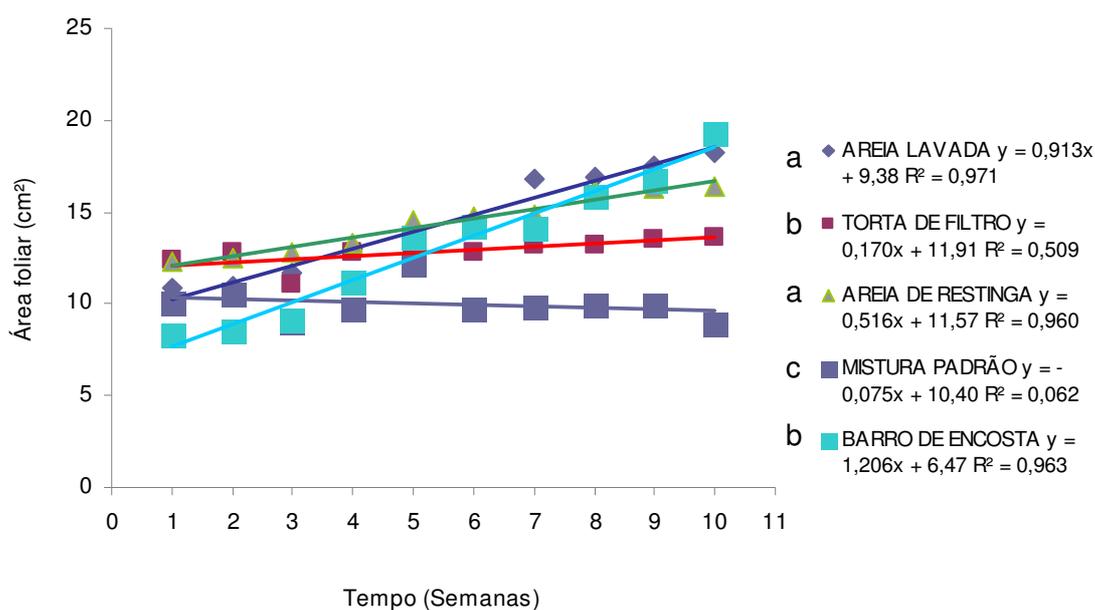


Figura 17. Influência dos diferentes substratos na área foliar (cm²) de Araticum da Praia em relação ao tempo (semanas). CV%= 2,72

4.2.4 Diâmetro do caule

Para a variável diâmetro do caule, pode-se observar um crescimento linear para todos os substratos utilizados, onde o substrato Torta de Filtro apresentou a melhor média, seguido da Areia Lavada (Figura 18).

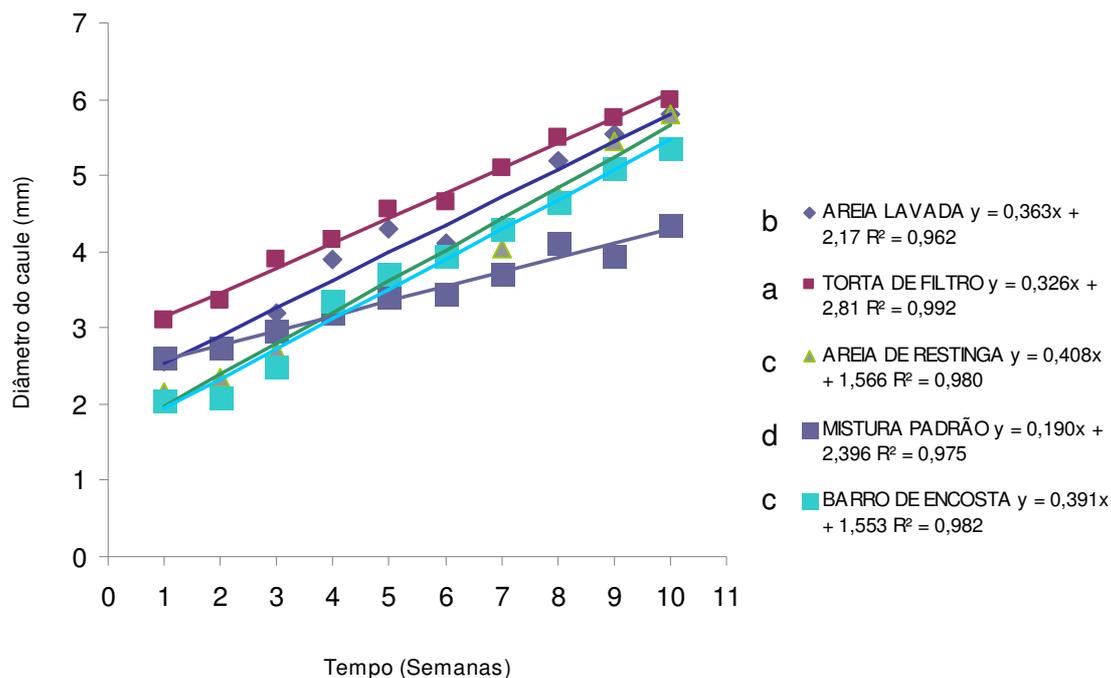


Figura 18. Influência dos diferentes substratos do diâmetro do caule (mm) de Araticum da Praia em relação ao tempo (semanas). CV%=3,97

As médias, os coeficientes de variação e os valores de F para cada variável estudada, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 - Médias, coeficientes de variação (CV), valores de F para Comprimento, Número de Folhas, Área foliar e Diâmetro do caule em função dos diferentes substratos, em mudas de Araticum da Praia (*Annona Salzmanii* L.).

Variáveis	Substratos					F	CV%
	S1	S2	S3	S4	S5		
Comprimento	9.29 a	8.10 c	8.35 b	8.49 b	8.05 c	84.40 **	2.86
Número de folhas	4.08 b	4.77 a	3.86 c	3.44 e	3.69 d	198.91 **	4.03
Área foliar	14.40 a	12.85 b	14.41 a	9.99 c	13.10 b	524.66 **	2.72
Diâmetro do caule	4.17 b	4.60 a	3.81 c	3.44 d	3.70 c	164.77 **	3.97

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; **: Significativo ao nível de 1% de probabilidade; CV: Coeficiente de Variação; S1= Areia lavada; S2= Areia de restinga; S3= Torta de filtro; S4= Torta de filtro + barro de encosta; S5= Barro de encosta.

5. CONCLUSÕES

Os tratamentos para quebra de dormência não melhoraram significativamente a percentagem de germinação de sementes de *Araticum da Praia*.

Os substratos mais leves favoreceram a germinação e substratos com barro inibiram a germinação de sementes.

No substrato Areia Lavada, as mudas apresentaram um maior comprimento e área foliar.

As melhores médias para número de folhas e diâmetro do caule foram observadas no substrato Torta de Filtro.

O desenvolvimento das mudas foi lento em todos os substratos testados, porém as mudas sobreviventes se adaptaram bem durante todo o período.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRE, R. S.; WAGNER Jr., A.; NEGREIROS, J. R. da S. et al. Efeito do estágio de maturação dos frutos e de substratos na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de jabuticabeira. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 2., ENCONTRO DE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 1., 2004, Pelotas. **Resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. p.422-427.
- BRADFORD, K.J.; CHEN, F.; COOLEY, M.B.; DAHAL, P.; DOWNIE, B.; FUKUNAGA, K.K.; GEE, O.H.; GURUSINGHE, S.; MELLA, R.A. ; NONOGAKI, H.; WUT.; YIM, K. O. Gene expression prior to radicle emergence in imbibed tomato seeds. In: BLACK, M.; BRADFORD, K. J.; VAZQUEZ-RAMOS, J. **Seed biology: advances and applications**. Wallingford: CAB International, 2000. p.231 – 251.
- BIANCO, S.; PITELLI, R.A. Fenologia de quatro espécies de frutíferas nativas dos cerrados de Selvírea, MS: notas científicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 11, p. 1229-1232, 1986.
- BIANCHETTI, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.). **Boletim Pesquisa Florestal**, Curitiba, n.2, p.57-68, 1981a.
- BEWLEY, J.D. Seed Germination and Dormancy. **Plant Cell**, v.9, p.1055-66, 1997.
- BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de canafistula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 4, p. 91-99, 1982.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. SISLEGIS: Sistema de consulta a legislação. Instrução Normativa Nº 24, de 16 de dezembro de 2005. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacaodooperacao=visualizar&id=15074>>. Acesso em: 06/06/2007.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa Nº 154, 1 de março de 2007. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/cnia/index.php.id_menu=66>. Acesso em: 06/06/2007.
- CAMPBELL, C.W.; POPENOE, J. Effect of gibberellic acid on seed dormancy of *Annona diversifolia* saff. **Tropical Region America sociedad Horticultural service**, v.11, p. 31 – 36, 1968.
- COSTA, A.M.G.; JÚNIOR, A.T.C.; CORREIA D.; COSTA J.T. (2000) Influência do peso das sementes e de tratamento para quebra de dormência na germinação da gravioleira (*Annona muricata*). In: **Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Fortaleza. Anais, SBF, p.324.

- CORREIA, M. P. **Dicionário das Plantas úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas**, CAR-E, vol.2. Rio de Janeiro, Brasil, Ministério da Agricultura, 1931.
- DE CASTRO, R.D.; HILHORST, H.W.M. Embebição e reativação do metabolismo. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Armed, 2004, p.158 – 162.
- DONADIO, L, C. **Situação Atual e perspectivas das Anonáceas**. In: São José, A.R. *et al* (org.). ANONÁCEAS, Produção e mercado (Pinha, Graviola, Atemóia e Cherimólia). Vitória da Conquista : DEFZ/UESB, 1997. P. 1-4.
- FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R.de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2 ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178p.
- FOUQUÉ, A. **Espécies frutiérs d’Amerique tropicale**. Fruits Paris, v.27, n.5, p.369-382-1972.
- FERREIRA, F. R.; FERREIRA, S. A. do N.; CARVALHO, J. E. U. de. Espécies frutíferas pouco exploradas, com potencial econômico e social para o Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.9, n. extra, p.11-22, 1987.
- FERREIRA, A.G. e BORGHETTI, F.: **Germinação: do básico ao aplicado** - Porto Alegre: Artimed, 2004.
- FERREIRA, R.B.; OLIVEIRA JÚNIOR, J.P.; NAVES, R.V.; SALGADO, A.L. **Desenvolvimento de mudas de *Annona Crassiflora* Mart. (*Araticum*) em substratos com cinza de bagaço de cana**. Pesquisa Agropecuária Tropical. v. 39, n. 1, p. 18-24, jan./mar. 2009.
- HEGASHI, E.N.; SILVEIRA, R.L.V.A.; GOLVEIA, C.F.; BASSO, L.H. Ação fisiológica de hormônios vegetais nas condições hídricas, metabolismo e nutrição mineral In: CASTRO, P.R.C.; SENA, J.O.A.; KRUGE, R.A. **Introdução à fisiologia do desenvolvimento vegetal** Maringa: Eduem, 2002. cap.9, p. 139-158.
- HOEHNE, F.C. ; **Frutas indígenas**. São Paulo, Séc.Agr.Com.Estado de São, Instituto de Botânica,1946, 88p (Pub.Série D).
- HARPER, J. L. 1959. The ecological significance of dormancy. In: **Proceedings of IV International Congress of Crop Protection** (Hamburg, 1957), pp. 415-420.
- JUBES, J.T.; MARTINEZ, H.; PADILLA, E.; OSTE, C.A. Efectos de escarificación, medio, posición de siembra y ácido gibberellico, sobre la germinación de semillas em cherimoyas (*Annona cherimola* Mill) **Revista Agronómica N.O. Argentina**, v.12, n.1-2, p.161 – 171, 1975.
- KAMPF, A.N.; FERMINO, M.H. (Ed.) Substratos para plantas: a base da produção vegetal e recipientes. Porto Alegre: Gênese, 2000. p.123–138.

- KÄMPF A.N. (2000b) **Seleção de materiais para uso como substrato**. In: Kämpf AN, Fermio MH (eds) Substratos para plantas. Porto Alegre. p.139-145.
- LEDO, A.S.; CARBANELAS, C.I.L. Superação de dormência de sementes de graviola (*Anona muricata* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.19, n. 3, p. 397-400, 1997.
- LEITÃO FILHO, H. F.; MARTINS, F. R. Espécies de Cerrado com potencial em fruticultura. In: Congresso da sociedade Brasileira de Floricultura e Plantas Ornamentais , 2., 1981, Campinas. **Anais...**Campinas: Unicamp, 1981. p. 1-15.
- LEMOS, E.E.P; CAVALCANTE, R.L.R.R; CARRAZONE, A.A & LOBO T.M.L. Germinação de sementes de pinha submetidas a tratamentos para quebra de dormência. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, Campinas. **Anais...** SBF. (1987), v.2 p.675-678.
- LEMOS, E.E.P; SALVADOR, T.L; SANTOS, M.Q.C; LIMA, T.S; LIMA, H.M.A; REZENDE, L.P; CAMPOS, R.S; BARROS, P.G. Produção de porta-enxertos de pinheira (*Annona squamosa* L.) em tubetes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2008, Vitória. **Anais...** Sociedade Brasileira de Fruticultura.
- LEMOS FILHO, J. P. Fotoinibição em três espécies do Cerrado (*Annona crassiflora*, *Eugenia dysenterica* e *Campomanesia adamantium*) na estação de seca e chuvosa. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 45-50, 2000.
- LIMA, M. A. C. de; ALVES, R. E.; PINTO, A. C. de Q.; PIMENTEL, C. R. M.; SILVA, S. M. e; FILGUEIRAS, H. A. C. Mercado: situação atual e perspectivas. In: PINTO, A. C. de Q.; PIMENTEL, C. R. M.; SOUZA, D. V. e; FREIRE, F. das C. O.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MOSCA, J. L.; LIMA, M. A. C. de; BARROS SOBRINHO, R.; MENDOÇA, R. M. N. de; ALVES, R. E.; SILVA, S. M. e; RAMOS, V. H. V. **Graviola: pós-colheita**. Brasília: EMBRAPA Informação tecnológica, 2002. p. 9-14. (Frutas do Brasil, 24).
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 2 ed. São Paulo: Nova Odessa, 2002. v. 2. 384p.
- MAAS, P.J. M; KAMER, H.M.V.; JUNIKA, L.; MELLO-SILVA, R.;RAINER, H.. **Annonaceae from Central-eastern Brazil**. v. 52, n. 80, p. 61-94 (2001).
- MANICA, I. et al. FRUTAS ANONACEAS: ATA OU PINHA, ATEMÓLIA, CHERIMÓLIA E GRAVIOLA. **Tecnologia de Produção, Pós-colheita e Mercado**. Porto Alegre: Cinco continentes, 2003.
- MELO, J. T. **Resposta de mudas de espécies arbóreas do Cerrado a nutrientes em Latossolo Vermelho Escuro**. 1999. 112 f. Tese (Doutorado em Ecologia)- Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 1999.
- MENEGAZZO, M. L.; KULCZYNSKI, S. M.; SILVA, E. A.; MORAIS, M. D.; ROSSI, R. F.; OLIVEIRA, A. C. 2008. Efeitos de métodos de superação na qualidade fisiológica de

sementes de pinha (*Annona squamosa* L.). **Anais do 20º Congresso Brasileiro de Fruticultura**, Belém, Brasil, CD-Rom.

MORAWETZ, W. E. "Karyologie, Ökologie und Evolution der Gattung *Annona* (Annonaceae) in Pernambuco, Brasilien", 2009.

MORSCHBAKER, A.L. **A *annona* perdida**. Disponível em: <http://paginas.terra.com.br/educacao/frutasnativas/Salzmanniip.htm>. Acesso em: 13 de março de 2009.

PAULA, J.E.; ALVES, J.L.H. **Madeiras nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso**. Brasília: Fundação Moriti Orada, 543 p. 1997.

PAULA, J. E.; HERINGER, E. P. Anatomia comparada das espécies *Annona glabra* L. e *A. salzmannii* DC (Annonaceae) ocorrentes no Nordeste brasileiro. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, p. 465-474, 1977.

PONTES, Aline Fernandes; BARBOSA, Maria Regina & MAAS, Paul J. M. "Flora Paraibana: Annonaceae". **Acta Bot. Bras.** vol.18 no.2 São Paulo Apr./June 2004

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 207 p.

PAWSHE, Y.H.; PATIL, B.N.; PATIL, L.P. Effect of pregermination seed treatment on the germination and vigour of seedlings in custard apple (*Annona squamosa* L.). **Annals of Plant Physiology**, v. 11, n. 2, p. 150-154, 1997.

RAINER, H. "**Annona**". Disponível em: <http://www.botanik.univie.ac.at/~rainer/hrlist.htm>. Acesso em 21 de março de 2009.

RAINER, H. "**Comunicação Pessoal**". <http://www.botanik.univie.ac.at/~rainer/hrlist.htm>. Acesso em 21 de março de 2009.

RAMOS, A.B.; PEIXOTO, J.R.; MELO, B. de. Efeito da composição de substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deneger). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 2000. CD-ROM.

RATAN, P.B.; REDDY, S.E.; REDDY, Y.N. Influence of water soaking on *Annona squamosa* L. seed germination and subsequent seedling growth. **South Indian Horticulture**, v. 41, n. 3, p. 171-173, 1993.

RÖBER, R. Substratos Hortícolas: Possibilidades e Limites de sua Composição e Uso: Exemplos da Pesquisa, da Indústria e do Consumo. In: KÄMPF, A.N.; FERMINO M.H.(ed). **1º Encontro nacional sobre substrato para plantas**, Porto Alegre: Gênese, 2000. p.126-145 .

SAFFORD, W. E. 1914. Classification of the genus *Annona*, with descriptions of new and imperfectly known species. *Contr. U.S. Natl. Herb.* 18: i-ix, 1-68.

- SAMPAIO, E.V.S.B. **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. 254p.
- SEIFFERT, N.F. **Métodos de escarificação de sementes de leguminosas forrageiras tropicais**. Embrapa – Comunicado Técnico. n.13, 1982.
- SILVA, F. DE A. S. E. & AZEVEDO, C. A. V. de. **Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows**. Versão 7.5 beta (2010) - Homepage <http://www.assistat.com> ; Atualizado: 07/03/2010
- SMET, S. DE; DAMME, P. VAN; SCHELDEMAN, X.; ROMERO, J. Seed structure and germination of cherimoya (*Annona cherimola* Mill.). **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 497, p. 269-278, 1999.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant Physiology**. Trad. Santarén, 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006 719p.
- TOLEDO, A.R.M. **Efeitos de substratos na formação de mudas de laranjeira (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. Pera Rio) em vaso**. Dissertação de Mestrado. Lavras, Universidade Federal de Lavras. 88p, 1992.
- VALENZUELA, J.R.C.; OSORIO, J.D.B. Efecto del acido giberelico y el metodo de siembra em la germinacion de semillas y crecimiento de plantulas de anona colorada (*Annona reticulata* L.). **Revista Facultad Nacional de Agronomia**, Medellín, v.51, n.2, p.235-244, 1998.
- VIEIRA, M. H. P.; IRBER, M. V: Emergência e taxa de germinação em *Annona coriacea*. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos...** Nova Friburgo: Sociedade Botânica do Brasil, 1996.
- WAGNER JÚNIOR, A.; PIMENTEL, L.D.; NEGREIROS, J.R.S.; NERES, C.R.L.; ALEXANDRE, R.S.; DINIZ, E.R.; BRUCKNER, C.H. Influência do tempo de embebição em água sobre a dormência de sementes de pinha (*Annona squamosa* L.). **Revista Ceres**. v. 53(307): 317-32, 2006.
- WENDLING, I.; GATTO, A. 2002. **Substratos, adubação e irrigação na produção de mudas**. Viçosa: Aprenda fácil, 2002. 166p. (Série produção de mudas ornamentais, 2).