

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO – UNIVASF  
CENTRO DE REFERÊNCIA PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - CRAD  
PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO - PISF**



**DETERMINAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ANACARDIACEAE DO  
BANCO DE GERMOPLASMA DO CENTRO DE REFERÊNCIA PARA  
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (CRAD)**

ORIENTANDA: Joselania de Souza Silva

ORIENTADOR: Prof. Dr. José Alves de  
Siqueira Filho

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Maria Jaciane  
de Almeida Campelo

PETROLINA

JUNHO, 2009

**DETERMINAÇÃO FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ANACARDIACEAE DO  
BANCO DE GERMOPLASMA DO CENTRO DE REFERÊNCIA PARA  
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (CRAD)**

Joselania de Souza Silva<sup>1</sup> José Alves de Siqueira Filho<sup>2</sup> Maria Jaciane de Almeida  
Campelo<sup>3</sup>

**RESUMO**

A família Anacardiaceae é bastante representativa e possui ampla distribuição. Algumas espécies são endêmicas da Caatinga, como a *Spondias tuberosa* Arruda, que possui grande potencial socioeconômico atribuído à alta capacidade frutífera, além de possibilitar atividades rentáveis através do extrativismo. Espécies com importância terapêutica também são bastante notáveis, como *Myracrodruon sp.*, que segundo alguns autores, possui propriedades medicinais através do uso da casca e xilopódios, além do valor cultural das árvores nobres de alto poder ornamental, usadas no enriquecimento de vegetação empobrecida e recuperação florestal de áreas degradadas. Algumas espécies, como *Myracrodruon urundeuva* Allem. e *Schinopsis brasiliensis* Engl. encontram-se listadas como ameaçadas de extinção. Assim, estudos que possibilitem a conservação e uso dessas espécies ganham importância. O conhecimento sobre os fatores naturais que influenciam na germinação das sementes deve ser levado em conta visto a necessidade de melhorar a condição germinativa. Desta maneira, o presente estudo visa será fornecer subsídios básicos sobre o comportamento fisiológico das sementes de algumas espécies de Anacardiaceae presentes no banco de sementes do Centro de Referência para recuperação de áreas degradadas, determinando sua classificação quanto à ortodoxa ou a recalcitrante, visando sua conservação em longo prazo, em bancos de germoplasma. Os estudos de campo serão conduzidos em áreas prioritárias da bacia hidrográfica do vale do São Francisco e as análises de determinação fisiológica das sementes serão realizadas no laboratório de sementes do Centro de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas. Espera-se que este projeto possa contribuir no aperfeiçoamento do trabalho de bancos de sementes, bem como no processo de reconstituição e manutenção da Caatinga, a partir da otimização das técnicas de beneficiamento e conservação de sementes, e aumento de produção científica.

## **1. Introdução**

Algumas espécies de Anacardiaceae apresentam problemas de compatibilidade nos cruzamentos e baixa produtividade de frutos e sementes. Segundo Almeida et. al (1998) esta baixa produção é decorrente da alta proporção entre flores estaminadas e dióicas.

A associação da germinação e fatores intrínsecos e extrínsecos permite a manipulação de tais fatores a fim de aperfeiçoar a porcentagem, velocidade e uniformidade da germinação.

Temperatura e substrato influenciam diretamente no processo de germinação e interferem na absorção de água pela semente e reações metabólicas, assim como a quebra de dormência de sementes por escarificação mecânica, tratamentos químicos ou outros tipos de tratamento. O acondicionamento de sementes em bancos e a temperatura de acondicionamento determinam a durabilidade do potencial germinativo dessas sementes.

Estudos e experimentos realizados com sementes de Anacardiaceae voltados a germinação mostraram que cada espécie tem certas condições que facilita sua germinação, podendo haver variação de comportamento entre espécies da mesma família.

Desta maneira, o presente estudo visa será fornecer subsídios básicos sobre o comportamento fisiológico das sementes de algumas espécies de Anacardiaceae presentes no banco de sementes do Centro de Referência para recuperação de áreas degradadas, determinando sua classificação quanto a ortodoxa ou a recalcitrante, visando sua conservação a longo prazo, em bancos de germoplasma. Espera-se que este projeto possa contribuir no aperfeiçoamento do trabalho de bancos de sementes, bem como no processo de reconstituição e manutenção da Caatinga, a partir da otimização das técnicas de beneficiamento e conservação de sementes, e aumento de produção científica.

## **2 - Fundamentação teórica**

A família Anacardiaceae possui distribuição tropical e subtropical, incluindo cerca de 70 gêneros e 700 espécies. No Brasil ocorrem 15 gêneros e cerca de 70 espécies. Arbustos ou árvores, raramente lianas ou ervas, aromáticos. Fruto em geral drupa ou sâmara (Lorenzi, 2005). Na Caatinga as espécies lenhosas chamam a atenção por suas formas biológicas e pela posição dominante na estrutura da formação (Alves,

2007). Um exemplo é *Spondias tuberosa*, uma espécie da família Anacardiaceae, nativa da caatinga do Nordeste brasileiro e adaptada às regiões semiáridas (Barreto, 2006).

A Caatinga é um dos biomas mais ameaçados, menos estudados e menos protegidos do país (MMA, 2008). Sua região abrange uma área aproximada de 800.000 km<sup>2</sup>, incluindo partes dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais (Tabarelli, 2002). Apesar de ser o único bioma exclusivamente brasileiro, a Caatinga é um dos biomas menos conhecidos da América do Sul do ponto de vista científico (MMA, 1998). Soma-se a insuficiência de conhecimento científico, à degradação ambiental, que hoje atinge mais de 60% da área do bioma, e o número bastante reduzido de unidades de conservação (Tabarelli, 2002).

Espécies características e endêmicas, associadas a condições particulares de solo, clima e relevo, tornam a Caatinga um bioma de extrema susceptibilidade à perda de biodiversidade. Além destas características, apenas 1,4% da região coberta por Caatinga está sob proteção de unidades de conservação, havendo alguns tipos de Caatinga sem nenhuma área protegida (Barbosa, 2003).

Na recuperação ambiental é recomendada a utilização de espécies vegetais endêmicas, desta forma, torna-se importante o conhecimento do comportamento e das variações do potencial germinativo de sementes. A germinação é um evento fisiológico que depende da qualidade das sementes e das condições de germinação, como o suprimento de água e oxigênio e a adequação de temperatura, luz e substrato (Salomão, 2003).

O período de dispersão de sementes anemocóricas em florestas estacionais decíduais ocorre principalmente na estação seca e de sementes zoocóricas no início da estação chuvosa (Vieira & Scariot, 2006). Coletar sementes em sua época de dispersão, armazená-las e plantá-las quando o solo apresenta umidade suficiente na estação chuvosa poderia, portanto, aumentar a germinação de sementes e o estabelecimento de plântulas (Vieira & Scariot 2006).

A coleta de germoplasma para assegurar a conservação de sementes é de extrema importância, uma vez que tem como função preservar a qualidade fisiológica das mesmas, manter a variabilidade genética de espécies ameaçadas e subsidiar programas de reintrodução de populações extintas (Degan et al. 2001).

A dispersão de sementes refere-se a liberação dos diásporos da planta-mãe, sendo de fundamental importância para a sobrevivência de sementes e plântulas. As

sementes, de modo geral, são separadas em dois grupos, de acordo com a classificação proposta por Roberts (1973): as sementes ortodoxas podem ser secas a baixos níveis de umidade (em torno de 5%) e armazenadas a temperaturas baixas, o que possibilita a manutenção da viabilidade por um longo período; as sementes recalcitrantes não toleram estas condições, portanto, apresentam dificuldades de armazenamento (Davide, 2003).

As sementes são ainda classificadas quanto à necessidade da incidência de luz. As espécies pioneiras necessitam de alta intensidade de luz para a germinação, sementes com dormência, principalmente causada por tegumento impermeável, possuem alta longevidade. Estas espécies regeneram-se por meio do banco de sementes no solo e podem ser armazenadas durante longo período (Kageyama e Viana, 1991), o que corresponde ao comportamento ortodoxo (Roberts, 1973). As sementes de espécies clímax, que não necessitam de luz direta para germinação e posterior crescimento da plântula, apresentam reduzida longevidade e regeneram-se, principalmente, por meio do banco de plântulas. Dentro deste grupo podem ser encontradas as sementes classificadas como recalcitrantes (Kageyama e Viana, 1991), a partir da década de 90.

Estudos têm mostrado que diferentes gêneros, mas da mesma família, também, podem apresentar variação no comportamento. King & Roberts (1980) classificaram as sementes de *Mangifera indica L.*, da família Anacardiaceae, como recalcitrante, mas a de outra espécie da mesma família, (*Spondias tuberosa Arr. Câm.*) Apresenta segundo Sader & Medeiros (1993), comportamento ortodoxo. As sementes de Aroeira, outra espécie da família Anacardiaceae, também, foram classificadas como ortodoxas (Medeiros, 2000).

A avaliação da germinação das sementes, efetuada pelo teste de germinação, conduzido em laboratório sob condições controladas e por meio de métodos padronizados, visam principalmente, avaliar o valor das sementes para a semeadura e comparar a qualidade de diferentes lotes, servindo como base para a comercialização das sementes (Marcos Filho et al., 1987).

Além do exposto acima, vale destacar que o armazenamento de sementes é importante para a conservação de recursos genéticos através de bancos de germoplasma, em que a qualidade fisiológica destas sementes deve ser mantida pelo maior período de tempo possível (Popiningis, 1977).

### **3 – Justificativa**

A restauração da floresta após distúrbios naturais ou antrópicos envolve, entre outros processos, a participação do banco de sementes do solo, o qual é considerado por alguns autores, juntamente com a chuva de sementes, um indicador do potencial de regeneração dessas florestas. (Guevara & Gomes-Pompa, 1972; Hopkins & Graham, 1983; Garwood, 1989).

Para determinar se as sementes podem ou não ser crioconservadas, alguns fatores importantes devem ser levados em consideração como se a semente é ortodoxa ou recalcitrante. Se ela for ortodoxa, existe uma possibilidade de que ela possa ser crioconservada, já as recalcitrantes, têm dificuldades fisiológicas a serem vencidas antes que se possa crioconservar. Dessa maneira, o aprimoramento do conhecimento científico sobre os mecanismos fisiológicos, relacionados à sensibilidade, à dessecação e às baixas temperaturas, a fim de determinar métodos eficientes de armazenagem, que facilitem a conservação de seu potencial germinativo, é importante na manutenção dessas espécies e na reconstituição de áreas degradadas.

O desaparecimento de espécies vegetais de relevante importância socioeconômica pela ação do homem, exige, com urgência, o estabelecimento de eficazes tecnologias voltadas para a conservação de genes para as futuras gerações. (Medeiros, 2000). Assim, estratégias sobre o crescimento inicial das essências florestais são importantes para a produção de mudas e seu aproveitamento em programas de reflorestamento, principalmente quando se trata de espécies da caatinga, ecossistema exclusivamente brasileiro, cientificamente menos conhecido e pouco protegido.

### **4 – Objetivo Geral:**

Fornecer subsídios básicos sobre o comportamento fisiológico das sementes das espécies de Anacardiaceae presentes no banco de sementes do Centro de Referência para recuperação de áreas degradadas, determinando sua classificação quanto a ortodoxa ou recalcitrante, visando sua conservação a longo prazo, em bancos de germoplasma.

#### **Objetivos Específicos:**

- Determinar a fisiologia de sementes de espécies de Anacardiaceae do banco de germoplasma do CRAD;

- Avaliar o comportamento de cada espécie estudada, com relação às variações de diferentes temperaturas no armazenamento, capacidade e exigência germinativa das sementes do banco de germoplasma do CRAD;
- Reconhecer espécies de Anacardiaceae quanto à classificação em recalcitrantes, ortodoxas e intermediárias da Bacia hidrográfica do Vale do São Francisco.
- Aumentar o esforço amostral de espécies de Anacardiaceae inseridas na rede de sementes do CRAD;
- Fazer levantamento e revisão bibliográfica.

## **5 – Metodologia:**

### **Local de estudo:**

O local de estudo incluirá Pernambuco e estados circunvizinhos, priorizando as áreas estabelecidas pelo ministério do meio ambiente como área prioritárias para pesquisa científica, por ser insuficientemente conhecida. O foco estará voltado para locais com grandes populações espécies de Anacardiaceae.

Parte expressiva da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (BHSF daqui em diante) está inserida nos limites fitogeográficos da Caatinga sendo o rio mais importante que atravessa o bioma, percorrendo os estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe.

Nos estados por onde passa o rio verificou-se ao longo da história, pulsos de crescimento econômico que iniciou em 1587 com a introdução da pecuária por Garcia D'ávila, seguido por outros ciclos não menos impactantes como em 1867, com a chegada dos barcos à vapores que cruzavam os trechos de Pirapora, em Minas Gerais a Juazeiro, na Bahia. Estes vapores consumiram milhares de metros cúbicos de lenha, até pelo menos no final da década de 1960. Semelhantemente, as estradas de ferro consumiram muita lenha para transportar principalmente produtos agrícolas e minérios (Oliveira, 2005) que provocou o aniquilamento das formações arbóreas na Caatinga (Sobrinho, 1970).

### **Coleta e Experimento:**

A coleta das sementes será a partir de expedições de campo nas áreas da Bacia hidrográfica do Vale do São Francisco, cobrindo municípios como Salgueiro, Cabrobó,

Jaguarari, Senhor do Bonfim, Umburanas, Caboclo e Casa Nova. As sementes serão coletadas em matrizes georreferenciadas e transportadas em bombonas plásticas previamente numeradas.

As sementes serão coletadas no início do processo de deiscência dos frutos, beneficiadas manualmente e mantidas à sombra, para secagem natural por 48 horas. Também serão avaliadas e testadas, para os experimentos propostos, sementes já armazenadas no Laboratório de Sementes do Centro de Referência para Recuperação da Flora das Áreas Prioritárias na Bacia do São Francisco - CRAD.

O teste para melhor forma de armazenamento e germinação será utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial, sendo os fatores constituídos de duas embalagens, duas condições de armazenamento (ambiente e câmara fria a  $5^{\circ}\pm 1^{\circ}$ ) e sete períodos de armazenamento (0; 1; 2; 3; 4; 6 meses e 1 ano).

#### **Armazenamento:**

Após coletadas as sementes durante as expedições de campo, uma amostragem das mesmas, serão submetidas a resfriamento em diferentes temperaturas, que serão determinadas a partir da análise pré-estabelecida dos estudos já existentes a respeito do assunto e outra parte será submetida à temperatura ambiente, a fim de se determinar uma temperatura ideal de armazenamento das sementes recalcitrantes, ortodoxas e indefinidas de cada espécie estudada.

A partir desses resultados, onde se procurará trabalhar com o maior número de espécies recalcitrantes nativas presentes na Caatinga possíveis, serão produzidas mudas, que por sua vez serão utilizadas no reflorestamento de áreas prioritárias da Bahia, inseridas na BHSF.

#### **Germinação e substrato:**

Para o desenvolvimento dos testes será realizado experimentos com cada espécie para determinação da forma mais eficiente de germinação. O experimento será estruturado utilizando o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando 12 parcelas. Cada unidade experimental consistirá de 30 sementes. Os tratamentos a serem utilizados estão descritos abaixo.

- Controle: As sementes serão colocadas para germinar em papel toalha sob condições controladas de temperatura ( $25^{\circ}$  C) e fotoperíodo de 12hs.

- Vermiculita: As sementes serão colocadas para germinação entre camadas de vermiculita e submetidas às condições ambientais do tratamento controle.

- Polímero: As sementes serão colocadas para germinação entre camadas de polímero hidroretentor e submetidas às condições ambientais do tratamento controle.

- Fibra de côco: As sementes serão colocadas para germinação entre camadas de fibra de côco e submetidas às condições ambientais do tratamento controle.

Em todos os tratamentos as sementes serão postas a germinar em caixa de germinação, com dimensões de (12cm x 12cm x 3,5cm). As caixas serão esterilizadas com hipoclorito de sódio a 5%. O papel germitest será esterelizado a 105°C.

Nos tratamentos com polímero, vermiculita e fibra de côco as sementes serão colocadas para germinar entre camadas de substratos, em uma espessura aproximada de 1 cm, separadas por folhas duplas de papel germitest. As sementes ficarão espaçadas, uma das outras, a uma distância correspondente ao seu próprio comprimento.

A irrigação será feita manualmente com jatos leves, de maneira a manter o meio de semeadura sempre umedecido. A avaliação da germinação das sementes será realizada diariamente, observando a emissão da radícula.

### **Quebra de dormência:**

No caso de sementes dormentes, serão feitos seis testes de quebra de dormência com propósito de definir a melhor forma de se trabalhar a dormência das sementes, que será avaliado de acordo com o comportamento de cada espécie nos respectivos testes. As sementes serão colocadas na seguintes condições:

-Escarificação mecânica com lixa número 20.;

-Imersão em água a temperatura ambiente por cinco minutos;

-Imersão em água a 70°C por cinco minutos;

- Imersão em água a 100°C por cinco minutos;

-Imersão em hipoclorito de sódio;

-Imersão em ácido sulfúrico por cinco, vinte e cinco, trinta e cinco e quarenta e cinco minutos.

## 6 – Infra-estrutura:

O projeto estará sob coordenação da Universidade Federal do Vale do São Francisco e funcionará nas instalações do Centro de Referência para Recuperação de Áreas Degradadas.

## 7 – Cronograma de atividades

As atividades seguirão o seguinte cronograma:

5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO SUBPROJETO (Indicar criteriosamente as principais etapas para o desenvolvimento do subprojeto).												
Calendário ano: 2009/2010												
Indicar as Etapas	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.
Levantamento bibliográfico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Expedições de campo - Coleta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Testes de Germinação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Testes de armazenamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Produção de mudas									X	X	X	X
Produção científica		X	X			X			X			X

## 8 – Literatura citada

ALMEIDA, S.P., PROENÇA, C.E.B., SANO, S.M. & Ribeiro, J.F. 1998. Cerrado: espécies vegetais úteis. Embrapa-Cpac, Planaltina.

LORENZI, H. **Botânica sistemática:** Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerogamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em apg II. 2.ed. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2005. 640p.

- DANTAS, B.F. et al. Alterações bioquímicas durante a embebição de sementes de baraúna (*Schinopsis brasiliensis* engl.) **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, nº 2, p.214-219, 2008.
- BARBOSA, D.C.A. Estratégias de germinação e crescimento de espécies lenhosas da caatinga com germinação rápida. Pp. 625-656. In: I.R. Leal; M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Ed., Universitária da UFPE, Recife, 2003.
- DAVIDE, C.A. et al. Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais pertencentes à família Lauraceae quanto à capacidade de armazenamento. **CERNE**, v.9, n.1, p.029-035, 2003.
- MEDEIROS, A.C.S. et al., Comportamento fisiológico de sementes de aroeira (*myracrodruon urundeuva* fr. all.) em condições de armazenamento. **Bol. pesq. fl.**, Colombo, n. 40, jan./jun. 2000 p.85-98.
- BARRETO, L.S. et al., Tipos polínicos dos visitantes florais do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae), no território indígena pankararé, Raso da Catarina, Bahia, Brasil. **Candombá revista virtual**, v. 2, n. 2, p. 80-85, jul/dez 2006.
- ALVES, J.J.A. Geocologia da Caatinga no semiárido do Nordeste Brasileiro. **Climatologia e estudos da Caatinga**. Rio Claro, Vol.2- n.1, janeiro/junho /2007,p. 58.
- TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. Áreas e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Caatinga. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2002.
- TABARELLI, M. & VICENTE, A. Lacunas de conhecimento sobre as plantas lenhosas da Caatinga, In: SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J. & GAMARRA-ROJAS, orgs. **Caatinga: vegetação e flora**. Associação Plantas do Nordeste e Centro Nordestino de informações sobre Plantas, Recife, p. 25- 40, 2002.
- VIEIRA, D.L.M. & SCARIOT, A. *Principles of natural regeneration of tropical dry forest for restoration*. Rest. Ecol. 14(1):11-20. Apud: Germinação de espécies arbóreas de floresta

estacional decidual do vale do rio Paranã em Goiás após três tipos de armazenamento por até 15 meses. **Biota Neotrop.**, vol. 8, no. 3, Jul./Set. 2008.

DEGAN, P., AGUIAR, I.B., SABER, R., PERECIN, D. & PINTO, L.R. 2001. Influência de método de secagem de sementes de Ipê branco. *Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient.* 5(3):492-496.

SOBRINHO, J.V. 1970. *As Regiões Naturais do Nordeste, o Meio e a Civilização.* Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco, Recife. 442p.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230 p.

GUEVARA SS & Gómez-Pompa A (1972) *Seeds from surface soils in a tropical region of Veracruz, México. Journal of Arnold Arboretum* 53: 312-335. In: Luiz AD Santos1 & Selma A Hebling. O banco de sementes do solo de um trecho de mata ciliar do Rio São Lourenço, Santa Teresa, ES.

POPININGIS, F. 1977. *Fisiologia da semente.* Agiplan. Brasília. 289p. 1993.

KAGEYAMA, P.Y.; VIANA, V.M. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia, SP. Anais... Atibaia. Instituto Florestal, 1991. p.197-215.

## **8 – Produção científica e contribuições esperadas**

Os resultados obtidos ao longo da execução do projeto serão apresentados em reuniões e congressos científicos regionais e nacionais, além de serem publicados por meio de artigos, em periódicos especializados, e de matérias de divulgação científica na mídia regional e nacional.

Espera-se que o trabalho contribua para a melhoria do trabalho da rede de sementes do CRAD e dos demais bancos de sementes, de forma a prolongar a possibilidade de uso das sementes no processo de revitalização da Bacia Hidrográfica do Vale do São Francisco, além da produção de mudas que também serão usadas nesse processo de revitalização.