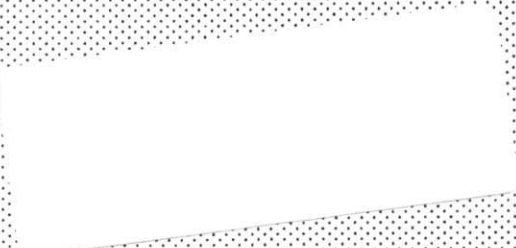


**EFEITO DE DIFERENTES TEMPERATURAS E
SUBSTRATOS NA GERMINAÇÃO DE SEMEN-
TES DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS DA
CAATINGA.**



Trabalho apresentado à coordenação do Curso
de Engenharia Florestal como parte das exigên-
cias para obtenção do grau de Engenheiro Flo-
restal.

ANDRÉA BRITTO FRAGOSO DA SILVA
JULHO - 1997

26p



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2022.

Sumé - PB

ANDRÉA BRITTO FRAGOSO DA SILVA

**EFEITO DE DIFERENTES TEMPERATURAS E
SUBSTRATOS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE
ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS DA CAATINGA.**

Monografia aprovada em 18/12/97

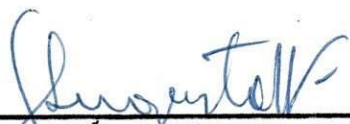
BANCA EXAMINADORA



Prof. MARIA DO CARMO LEARTH CUNHA
(Orientadora)



Prof. JOSUEL ARCANJO DA SILVA
1° (Examinador)



Prof. JOSÉ AUGUSTO DE LIRA FILHO
2° (Examinador)

PATOS-PARAÍBA
JUL-1997

Dedico aos meus pais

Rui Fragoso da Silva

e

Laura Maria Britto

Fragoso da Silva, pe-

lo carinho e incentivo.

AGRADECIMENTOS

BIBLIOTECA - UFPB.
CAMPUS VII - PATOS - PB.

Ao **PAI CELESTE**, por me conceder esta vitória na vida acadêmica.

A toda minha **FAMÍLIA**, por ter-me proporcionado todos os meios a seu alcance para que eu pudesse crescer no conhecimento.

A todos os meus **PROFESSORES** pelo zelo na transmissão dos conhecimentos, em especial a **MARIA DO CARMO LEARTH**, orientadora.

A **UFPB** pela oportunidade de desenvolver meus estudos.

Aos **COLEGAS DE CURSO**, pela compreensão que tiveram diante dos problemas, e do convívio diário agradável.

A todos os **FUNCIONÁRIOS**, que tornaram possível a existência deste curso, em especial ao **Sr. PEDRINHO** e a **Sra. YOLANDA**.

RESUMO

A necessidade de exploração das espécies florestais para uso econômico e conservacionistas, torna fundamental a aplicação dos testes de germinação, tornando os projetos mais econômicos e eficazes. O objetivo deste trabalho foi testar o efeito de diferentes substratos e temperaturas na germinação de três espécies arbóreas nativas da caatinga. Foram testados três substratos: areia, vermiculita e papel germiteste e três temperaturas: 25°C, 30°C e 35°C, em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3 x 3. Para cada tratamento 4 repetições de 25 sementes. A temperatura de 35° C restringiu a germinação da Craibeira e Cumaru. Os substratos influenciaram na germinação das sementes de Cumaru e Embiratanha. Para a Craibeira é recomendado as temperaturas de 25°C e 30°C, nos três substratos. Para o Cumaru pode-se recomendar a temperatura de 35°C no substrato vermiculita, e na temperatura de 25°C e 30°C nos três substratos estudados. Se recomenda para a Embiratanha a temperatura de 25°C no substrato papel germitest.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	03
2.1. Introdução.....	03
2.2. Condições ideais para a realização do teste de germinação.....	04
2.2.1. Umidade.....	04
2.2.2. Temperatura.....	04
2.2.3. Luminosidade.....	04
2.2.4. Substrato.....	05
2.3. Respostas de várias espécies florestais na germinação.....	06
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3.1. Escolha das espécies.....	10
3.2. Fase de campo.....	11
3.2.1. Escolha das matrizes e coleta das sementes.....	11
3.3. Fase de laboratório.....	11
3.4. Delineamento estatístico.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4.1. Craibeira.....	14
4.2. Cumaru.....	16
4.3. Embiratanha.....	19
5. CONCLUSÕES.....	22
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

LISTA DE TABELAS

TABELA	PÁGINA
1. Análise de variância da influência dos substratos e temperaturas testadas na germinação de sementes de Craibeira	15
2. Comparação das médias referentes a germinação para os substratos testadas em sementes de Craibeira.	15
3. Comparação das médias referentes a germinação para as temperaturas testadas em sementes de Craibeira.	15
4. Médias referentes as plântulas anormais, sementes mortas e sementes duras obtidos durante o teste de germinação de sementes de Craibeira	16
5. Análise de variância da influência dos substratos e temperatura testadas na germinação de Cumaru	18
6. Comparação das médias referentes à germinação de sementes da interação entre os substratos e temperaturas testadas em Cumaru	18
7. Médias referentes as plântulas anormais, sementes mortas e sementes duras para as temperaturas e substratos testados em Cumaru	19
8. Análise de variância da influencia dos substratos e temperaturas testados na germinação de sementes de embiratanha	20
9. Comparação de médias referentes à germinação de sementes para a interação entre os substratos e temperaturas testadas em Embiratanha	21
10. Médias referentes às plântulas anormais, sementes mortas e sementes duras obtidas durante o teste de germinação de sementes de Embiratanha	21

1. INTRODUÇÃO

O Semi-árido paraibano possui grandes riquezas na cobertura florestal, que pode ser uma das soluções para a crise sócio-econômico da região. Esta vegetação é adaptada ao rigoroso clima de seca que ocorre durante grande parte do ano além de ter aproveitamento para fins energéticos, forrageiros, melíferos, medicinais, para construções de cercas, casas e galpões, dentre outros. Deve ser usada na recuperação de áreas degradadas, problema que vem se apresentando de forma agravante na região.

Para que seja viável a utilização de produtos florestais sem ocorrer a diminuição do estoque no decorrer dos anos, faz-se necessário o manejo adequado das matas nativas, como também o estabelecimento de plantios artificiais.

A obtenção de programas de plantios econômicos ou protetores como bom empreendimento florestal é resultado da utilização de sementes de boa qualidade, ou seja sementes com capacidade de germinar e de produzir plântulas normais sob condições favoráveis de campo.

A qualidade da semente é determinada através da padronização de metodologias para análises de sementes, utilizando testes de germinação, pureza, vigor e sanidade.

Os teste de germinação são realizados em laboratórios sob condições ideais de temperatura, substrato, teores de umidade para o substrato e outros fatores que forneçam condições para que o lote de sementes possa expressar seu máximo potencial de germinação. O resultado obtido, expresso em percentagem é usado como referência para a comparação com outros lotes.

Cada espécie florestal se diferencia nas condições ideais propícias para a germinação. Sendo necessário verificar o efeito de fatores como temperatura e substrato na germinação de sementes, para cada uma delas.

Sendo a ciência florestal ainda nova, pouco se tem estudado a respeito das condições ideais para germinação de sementes de espécies florestais nativas da Caatinga. Portanto, o objetivo deste trabalho é estudar o efeito de diferentes temperaturas e substratos na germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Caatinga.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. INTRODUÇÃO

Para FIGLIOLIA et al (1993), a análise de sementes fornece dados que expressam a qualidade física e fisiológica do lote, para fins de semeadura, armazenamento e comparação entre lotes. Estes deverão ser feitos com pessoal técnico treinado, metodologia padronizada, procedimentos uniformes e programa de trabalho voltado para a aferição e aperfeiçoamento das técnicas empregadas. Semelhantemente RODRIGUES e VIEIRA (1989) enfatizam a obediência a dois princípios, o das condições ideais e o da padronização para a realização do teste de germinação, uma das fases da análise.

Estes procedimentos são prescritos pelas Regras para Análise de Sementes - RAS (BRASIL, 1982), porém para os diferentes tipos de sementes florestais nativas não encontramos prescrições, segundo RODRIGUES e COTTINI (1989), porque baseiam-se nas regras internacionais, com poucas informações sobre elas, e devido à grande variação bio-morfológica entre elas, no qual JESUS e RODRIGUES (1989), dizem que é difícil de ser analisado por causa da quantidade de sementes que é possível colher por ano, as variações de produção ano a ano, e as dificuldades inerentes à colheita, que trazem problemas quanto à quantidade de sementes colhidas insuficientes para as análises necessárias. *

Com a finalidade de resolver estes problemas o Comitê Técnico de Sementes Florestais (CTSF) ligado à Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes (ABRATES), estabeleceu como prioridade fazer uma nova metodologia de análise

de sementes florestais, informam RODRIGUES e COTTINI (1989).

Embora hajam dificuldades na padronização das técnicas a serem aplicadas na análise das sementes florestais nativas, faz-se necessário pelo menos a aplicação do teste de germinação. Pois, conforme FIGLIOLIA et al (1993), é o fator determinante no êxito do empreendimento florestal, no qual a capacidade germinativa da semente é o principal atributo da qualidade a ser considerado, sendo este avaliado por aquele teste. E, segundo RODRIGUES E VIEIRA (1989), o teste de germinação visa também fornecer informação sobre a viabilidade das sementes, permitindo calcular a quantidade necessária para a semeadura no viveiro. Também auxiliará a fiscalização do comércio de sementes que é efetuada com base em padrões estabelecidos pelas instituições governamentais que fixam para o uso das espécies florestais, valores mínimos de germinação, abaixo dos quais elas não podem ser comercializadas.

Para a realização deste teste, FIGLIOLIA et al (1993) diz que este deve ser realizado em laboratórios sob condições ideais, de modo que as sementes possam expressar seu máximo potencial de germinação. E, ao analisar a germinação das sementes, KAGEYAMA e VIANA (1989) advertem que teremos de reportar à germinação dentro dos diferentes grupos ecológicos que cada espécie se insere no processo de sucessão ecológica da vegetação, e assim discriminarmos as exigências quanto à germinação das sementes, como luz, temperatura, umidade e substrato.

2.2. CONDIÇÕES IDEAIS PARA A REALIZAÇÃO DO TESTE DE GERMINAÇÃO

2.2.1. UMIDADE

Para FIGLIOLIA et al (1993), a quantidade inicial de água a ser adicionada no teste de germinação depende da natureza, dimensão do

substrato e, principalmente, das exigências de cada espécie, devendo ser previamente determinada para que sempre seja usada a mesma quantidade nos testes de rotina. Durante o teste de germinação o substrato deve permanecer uniformemente úmido, a fim de suprir as necessidades da germinação das sementes e desenvolvimento das plântulas.

Para tornar possível a entrada da umidade em algumas espécies de sementes, deve anteriormente ser feito o tratamento de quebra de dormência nas sementes, assim orienta CARNEIRO (1986).

2.2.2. TEMPERATURA

Para FIGLIOLIA et al (1993), a temperatura é um dos fatores mais importantes para o teste de germinação. Uma vez determinada a temperatura ideal, obtida através de pesquisa, essa deverá ser mantida o mais uniforme possível dentro do germinador. Em espécies que não apresentam dormência, a temperatura agiria como indutor da germinação.

Segundo CARNEIRO (1986), a faixa de temperatura na qual a maioria das espécies florestais germinam de forma adequada é de 20^o C a 30^o C. Sementes com alto teor de umidade são menos tolerantes a temperaturas maiores. Para muitas espécies a alternância de temperaturas é mais favoráveis à germinação.

2.2.3. LUMINOSIDADE

A luz empregada nos testes de germinação podem ser proveniente de fontes artificiais ou naturais. Sua intensidade deve ser distribuída uniformemente por toda superfície do substrato, para que não afete a temperatura prescrita. Quando prescrita a luz, as sementes devem ser colocadas para germinar sobre e não entre o substrato. Mesmo quando não prescrita, a iluminação é desejável, pois minimiza o ataque de microorganismos e favorece o desenvolvimento das estruturas essen-

ciais das plântulas, facilitando sua avaliação. (FIGLIOLIA et al, 1993)

CARNEIRO (1986) relata que nem todas as espécies requerem luz para o processo germinativo. Há espécies cuja germinação é inibida em presença da luz.

De acordo com Deichmann (1967), citado por CARNEIRO (1986), pesquisas apontaram que o fotoperiodismo em sementes de grandes quantidades de espécies florestais, períodos diários de iluminação de 8 a 12 horas são exigidos para corresponder à máxima velocidade de germinação. Interrompendo os períodos de obscuridade com curto período de iluminação, ou aumentada a temperatura, usualmente produz o mesmo efeito.

2.2.4. SUBSTRATO

FIGLIOLIA et al (1993) apresenta os tipos de substratos mais utilizados, descritos e prescritos nas RAS, quais sejam: pano, papel-toalha, papel filtro, papel mata-borrão, terra e areia. Para as espécies florestais nativas outros tipos têm sido testados, tais como carvão, esfagno e, principalmente, vermiculita.

Segundo CAPELANES (1989), na CESP (Companhia Energética de São Paulo), nos testes em espécies nativas utilizam-se os substratos sobre papel, entre papel ou sobre algodão.

FERRAZ (1989) relata que no INPA (Instituto Nacional de Pesquisa Amazônica), nos testes de germinação, o substrato é escolhido de acordo com o tamanho da semente..

2.3. RESPOSTA DE VÁRIAS ESPÉCIES FLORESTAIS NA GERMINAÇÃO

Estudos conduzidos testando-se diferentes temperaturas e substratos na germinação de espécies florestais arbóreas, demonstram que as

respostas a estes fatores são variáveis entre espécies.

Segundo CARVALHO (1994), o Cumaru é uma espécie pioneira, que apresenta sementes dormentes, na qual é quebrada através da imersão em água fervente fora do aquecimento durante 15 ou 30 minutos e, submetida a alternância de temperatura de 20-30°C e ao substrato rolo de papel, apresenta boa germinação.

A temperatura de 30°C e o substrato areia esterilizada dão bons resultados para a germinação de Cerejeira. E, ao analisar a interação substrato x temperatura, observou-se que o substrato areia e temperatura entre 25-35°C apresentou a maior percentagem de germinação, enquanto rolo de papel e 35°C apresenta maior velocidade de germinação (ALBRECHT et al, 1986).

Para a *Stevia* spp é recomendado a temperatura de 25°C e substrato tipo papel germiteste. (CARNEIRO, MARTINS e BERTONHA, 1987)

A *Vochysia divergens* Mart (cambará), submetida a testes de germinação em substratos de areia, solo, vermiculita, papel filtro e rolo de papel, em temperaturas de 20, 30, 35, 20-30°C, não apresentou interação entre substrato e temperatura, e a temperatura de 20-30°C, independente do substrato, apresentou um efeito retardante na porcentagem de germinação. O mesmo verificou-se para a areia em relação aos demais substratos. (ALBRECHT e COLLI, 1995)

Para a Quaresmeira a temperatura de 30°C e os substratos papel de filtro e areia esterilizada foram os mais adequados para a germinação. (BARBOSA et al 1988)

A *Chorisia speciosa* ST HILL mostrou-se mais eficiente quando utilizados os substratos rolo de papel e sobre vermiculita na temperatura

de 28°C. Em *Myroxylon peruiferum*, os substratos rolo de papel, entre areia e sobre vermiculita, proporcionaram nesta ordem, os maiores valores para a germinação na temperatura de 28°C. (BARBOSA, COUTO, FERREIRA, 1995)

ALBRECHT (1995) estudou o efeito de diferentes substratos e temperaturas na germinação de sementes de aroeira (*Astronium urundeuva*) e relatou que não houve significância entre a interação temperatura x substrato. Apenas a temperatura foi significativa durante o processo germinativo. De acordo com o teste de Tuckey, o maior valor de germinação foi a temperatura alterna de 25-30°C.

CARDOSO et al (1994) estudaram o efeito de substratos e temperaturas para a germinação de duas espécies arbóreas: *Virola surinamensis* e *Guarea guidonea*. Para a primeira, as temperaturas alternadas de 20-30°C e substrato rolo de papel foram ideais para a germinação e, para a segunda, a temperatura de 30°C foi a que ofereceu melhores condições para a germinação, independente do substrato.

Para o Urucum a interação entre os substratos sobre papel, areia e rolo de papel e a temperatura de 30°C apresentou maior percentagem de germinação quando se avaliou a primeira contagem, mas na segunda, a interação, que mostrou maior percentagem de germinação, foi a temperatura de 25°C com os substratos sobre papel, e rolo de papel (MORAES, RODRIGUES E COSTA 1995).

CAVARIANI et al (1993) estudaram o efeito de temperatura e regime de luz para a germinação de sementes de Paineira (*Chorisia speciosa*) e relataram que a análise de variância revelou significância para diferentes regimes de luz, temperaturas e interação entre ambas, sendo recomendada a ausência de luz com temperaturas de 30°C e 20-30°C.

A *Tabebuia crassinoides* germinou melhor nos substratos vermiculita e areia, nas temperaturas de 25 e 30°C (KUNIYOSHI et al, 1995).

CUNHA et al(1993) estudaram o efeito de luz e substrato na germinação de sementes de Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), chegando ao resultado que o único tratamento em que as sementes germinaram foi o rolo de papel na presença de luz.

A melhor temperatura de germinação para *Gypsohila elegans* é a alternância de 20-25°C (NEGREIROS et al, 1995).

O Pau-rei apresentou maior percentagem de germinação quando submetido a temperatura de 30°C no teste de germinação (MARQUEZ et al, 1978).

No estudo da influência de diferentes temperaturas e substratos na germinação de sementes de Mucuna preta (*Stizolobium aterrimum*), estudados por FONSECA et al(1993), concluiu-se que os testes de germinação devem ser conduzidos nos substratos entre areia, entre vermiculita e sobre vermiculita nas temperaturas de 27, 30 e 25-30°C, respectivamente.

Para ALVARENGA et al (1993), as sementes de Pau Pereira (*Platyciamus regnelli*), quando armazenadas por um mês, germinam bem se submetidas às temperaturas de 25 e 30°C com substrato rolo de papel, já as armazenadas por seis meses germinam bem no substrato entre papel independente da temperatura.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Escolha das espécies

As espécies Cumaru e Craibeira foram escolhidas por apresentarem larga ocorrência na vegetação da Caatinga, tendo empregos diversos. A Embiratanha, ao contrário, é de ocorrência rara na microrregião de Patos, exigindo estudos mais específicos para um provável repovoamento.

A **Craibeira** (*Tabebuia caraiba* Burr) é uma espécie cuja madeira é própria para cabos de ferramentas, peças curvadas, réguas flexíveis, artigos esportivos, movelarias, esquadrias, para construção civil e obras externas. Útil para o paisagismo, reflorestamento misto de áreas degradadas, destinadas a recomposição da vegetação e medicinal (LIMA, 1989; CARVALHO, 1994; LORENZI, 1992)

O **Cumaru** ou **Imburana de cheiro** (*Amburana cearensis* A.C. Smith), é uma espécie cuja madeira é utilizada para a confecção de móveis de luxo, portas, obras internas, esquadrias, forros, caixas, carpintaria, balcões, revestimentos, lâminas laqueadas decorativas, lambris, painéis, folheados, esculturas, torneados, lenha (boa qualidade). Tem aplicação nas indústrias alimentícias (doces e biscoitos), de cigarros e tabacos, em geral, na fabricação de sabões e sabonetes, indústrias de perfumes (fixador), repelentes de insetos e traças (semente), medicinal, e reflorestamento (LIMA, 1989; CARVALHO, 1994; LORENZI, 1992).

A **Embiratanha** (*Pseudobombax simplicifolium* A. Robyns), nome científico, conforme encontrado em LIMA (1989), é uma espécie que possui plumas que envolvem as sementes, estas são usadas para enchimento de colchões e

travesseiros e sua madeira pode ser empregada em caixotaria (LIMA, 1989).

3.2 Fase de campo

3.2.1 Escolha das matrizes e coleta das sementes

Coletaram-se sementes de, no mínimo, 5 indivíduos de cada espécie que apresentassem bom padrão de crescimento em altura e DAP e bom aspecto fitossanitário, além de fácil acesso. As sementes de Craibeira e Cumaru foram coletadas no chão, enquanto as da Embiratanha foram coletadas diretamente da árvore, com o auxílio de podão e lona.

As sementes de Craibeira foram coletadas em outubro de 1996, no município de Patos, as sementes de Cumaru, em setembro de 1996, nos municípios de Sta. Terezinha e Sta. Gertrudes, e as sementes de Embiratanha, em agosto de 1996, no município de Sta. Terezinha.

3.3 Fase de laboratório

3.3.1 Teste de germinação

Os testes de germinação realizaram-se no laboratório de Análise de Sementes Florestais do Departamento de Engenharia Florestal do Campus VII- Patos-PB, em Germinador tipo FANEM, modelo 347 CDG.

Testaram-se as temperaturas de 25°C, 30°C e 35°C, e os substratos areia, vermiculita e papel germiteste (rolo de papel), para cada temperatura, perfazendo um total de 9 tratamentos para cada espécie (Quadro 1). Para cada tratamento utilizou-se 4 repetições de 25 sementes.

QUADRO 1: Temperaturas e substratos usados nos testes de germinação das espécies arbóreas de Caatinga: Cumaru, Craibeira e Embiratanha.

TEMPERATURAS	SUBSTRATOS
25°C (T ₁)	AREIA (S ₁)
25°C (T ₁)	VERMICULITA (S ₂)
25°C (T ₁)	PAPEL GERMITEST (S ₃)
30°C (T ₂)	AREIA
30°C (T ₂)	VERMICULITA
30°C (T ₂)	PAPEL GERMITEST
35°C (T ₃)	AREIA
35°C (T ₃)	VERMICULITA
35°C (T ₃)	PAPEL GERMITEST

Esterelizou-se o papel germiteste a 90°C por dois dias em estufa. A areia e a vermiculita, após lavadas em água corrente, submeteram-se a esterilização em estufas a 150°C por, no mínimo, 4 horas.

As sementes foram desinfetadas através da imersão por dez minutos em hipoclorito de sódio a 10%.

Os substratos areia e vermiculita foram umedecidos com 110 ml de água destiladas para cada gerbox.

Ao final do experimento, o parâmetro avaliado estatisticamente foi a porcentagem de plântulas normais ou porcentagem de germinação.

Foram consideradas germinadas as sementes que apresentaram todas as estruturas essenciais para dar origem a uma plântula normal. Conside-

raram-se anormais aquelas que não mostraram capacidade suficiente para dar continuação ao seu desenvolvimento, pela não formação completa das estruturas essenciais. As sementes duras foram as que, no final do teste, apresentaram o tegumento impermeável à água. As mortas, foram aquelas que não germinaram ou porque foram atacadas por microorganismos, ou por outros fatores.

Foram feitas leituras diárias da porcentagem de germinação em todos os tratamentos.

A duração do teste de germinação foi de 25 dias para os tratamentos nas temperaturas de 25° e 30°C para todos os substratos. Nos substratos areia e vermiculita, na temperatura de 35°C, a duração foi de 22 dias, e no substrato papel germitest, na temperatura de 35°C, foi de 20 dias. A duração foi em função da observação da máxima germinação no tempo.

3.4 Delineamento estatístico

Os tratamentos foram esquematizados em delineamento inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 3 por 3, onde um fator é referente às três temperaturas e o outro, aos três substratos.

Os dados referentes às porcentagens de germinação foram transformadas em

$$\text{arc. seno } \sqrt{\frac{\% \text{ de germinação}}{100}}$$

Para as comparações de médias foi aplicado o teste TUKEY ao nível de 5% e 1% de probabilidade.

As porcentagens de sementes mortas, sementes duras e plântulas anormais não foram analisadas estatisticamente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CRAIBEIRA

A observação dos resultados, na tabela 1, mostraram que o fator temperatura foi o único a influenciar de forma significativa na germinação das sementes. Com o aumento da temperatura para 35°C, houve prejuízos à germinação. Este comportamento não foi observado em Jucá, que não sofreu efeito da temperatura para a germinação de sementes desta espécie (ARAÚJO, 1996). Estatisticamente as temperaturas de 25° e 30°C são semelhantes (Tabela 3), sendo a germinação um pouco maior na de 30°C (75%). Isto demonstra que a semente da Craibeira é sensível a altas temperaturas. Com o aumento da temperatura, observou-se uma alta incidência de fungos, especialmente no substrato papel germitest. Na temperatura de 25°C, a maior incidência de fungos foi na areia e, a 30°C, na vermiculita. A tabela 4 nos mostra também que, com o aumento da temperatura, houve aumento de sementes mortas, em todos os substratos, apesar de ser a temperatura de 35°C a que promoveu mais rápida germinação. As tabelas 1 e 2 mostram que os diferentes substratos não provocaram efeitos na resposta à germinação. O mesmo comportamento foi observado para a germinação de sementes de turco (ARAÚJO, 1996). Neste caso, a escolha para realização de testes de germinação deve ser feita com base em fatores como: custos, facilidade de aquisição e manuseio, menor incidência de fungos etc.

TABELA 1 - Análise de variância da influência dos substratos e temperaturas testados na germinação de sementes de CRAIBEIRA.

Fonte de variação	GL	QUADRADOS MÉDIOS	
		Germinação	F
Tratamento	8	326,683*	2,87
Substrato	2	96,958 ns	0,85
Temperatura	2	953,845 **	8,39
S x T	4	127,956 ns	1,13
Resíduo	27	113,630	

ns: não significativo

**significativo ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 2: Comparação das médias referentes à germinação para os substratos testadas em sementes de Craibeira.

SUBSTRATOS	MÉDIAS (%)
Areia	31,00 a
Vermiculita	35,16 a
P. germiteste	31,33 a

As médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem estatisticamente pelo teste TUKEY ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 3: Comparação das médias referentes à germinação para as temperaturas testadas em sementes de Craibeira.

TEMPERATURAS	MÉDIAS (%)
25°C	35,66 a
30°C	37,50 a
35°C	24,33 b

As médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem estatisticamente pelo teste TUKEY ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 4: Médias referentes às plântulas anormais, sementes mortas e sementes duras obtidas durante o teste de germinação para a Craibeira.

Temperaturas	Substratos	p. anormais (%)	s. mortas (%)	s. duras (%)
25°C	Areia	27	11	-
	Vermiculita	10	10	-
	Papel germiteste	20	08	-
30°C	Areia	16	12	-
	Vermiculita	30	-	-
	papel germiteste	16	06	-
35°C	Areia	09	45	-
	Vermiculita	01	38	-
	Papel germiteste	14	47	-

4.2 CUMARU

A observação dos resultados mostram que os substratos e as temperaturas testadas, assim como a interação entre estes fatores, a interação dos substratos dentro da temperatura de 35°C e a temperatura dentro do substrato papel germitest influenciaram de forma significativa na germinação das sementes de Cumaru. O aumento da temperatura, com a exceção da resposta no substrato vermiculita, causou danos à germinação. As temperaturas de 25°C e 30°C nos três substratos e a temperatura de 35°C no substrato vermiculita dão respostas semelhantes na germinação das sementes. O aumento da temperatura também aumentou a incidência de fungos, especialmente no substrato papel germitest. Fungos foram também observados no substrato vermiculita. Provavelmente o aumento de fungos no papel germitest foi devido à forma de

manipulação da contagem de germinação diária e a reposição de umidade no substrato durante o teste. Neste caso é necessário a retirada do germinador e a abertura dos rolos que ficam em contato direto sobre o balcão do laboratório. Apesar deste ser previamente desinfectado com hipoclorito de sódio e álcool, provavelmente não é suficiente para prevenir o ataque de fungos. Observou-se que o aumento de sementes mortas cresceu à medida em que houve aumento da temperatura. A contagem diária da germinação revelou que na temperatura de 35°C a germinação foi mais rápida, não sendo, no entanto, suficiente para superar o efeito do ataque de fungos.

O substrato areia na temperatura de 35°C influenciou de forma negativa na germinação, provavelmente por promover uma maior transferência de calor para a semente, já que a areia é melhor termocondutora que os outros substratos.

O substrato papel germitest na temperatura de 35°C também promoveu menor porcentagem de germinação devido ao provável manuseio adotado e o severo ataque de fungos, causado pelo fato das sementes terem sido coletadas no chão e, a temperatura favorecer a sua proliferação.

De acordo com estes resultados podemos indicar que a condução de testes de germinação de sementes de Cumaru podem ser realizadas a 35°C, utilizando-se o substrato vermiculita, ou nas outras duas temperaturas testadas, em qualquer dos substratos estudados. A escolha deve ser feita, então, com base em outros critérios, já citados anteriormente.

TABELA 5: Análise de variância da influência dos substratos e temperaturas testados na germinação de sementes de CUMARU.

Fonte de variação	GL	QUADRADOS MÉDIOS	
		Germinação	F
Tratamento	8	1.241,858**	10,309
Substrato	2	1.272,941**	10,567
Temperatura	2	1.951,631**	16,201
S x T	4	871,431**	7,234
s.d. T ₁	2	74,196 ns	0,615
s.d. T ₂	2	5,813 ns	0,048
s.d. T ₃	2	2.936,147**	24,374
t.d. S ₁	2	173,404 ns	1,439
t.d. S ₂	2	25,760 ns	0,210
t.d. S ₃	2	3.495,683**	29,019
Resíduo	27	120,460	

ns: não significativo

**significativo ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 6: Comparação de médias referentes à germinação de sementes da interação entre os substratos e temperaturas testadas em Cumaru.

Substratos	Temperaturas		
	25°C (%)	30°C (%)	35°C (%)
Areia	82 Aa	83 Aa	66Bc
Vermiculita	86 Aa	83 Aa	82 Aa
P. germiteste	78 Aa	86 Aa	09 Bb

Para cada substrato, letras maiúsculas iguais (na horizontal) indicam que não diferem entre si, e para cada temperatura, letras minúsculas iguais (na vertical) indicam que não diferem entre si pelo teste de TUKEY ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 7: Médias referentes às plântulas anormais, sementes mortas e sementes duras obtidas durante o teste de germinação para a Cumaru.

Temperaturas	Substratos	p. anormais (%)	s. mortas (%)	s. duras (%)
25°C	Areia	13	05	-
	Vermiculita	-	14	-
	Papel germiteste	18	03	01
30°C	Areia	03	13	01
	Vermiculita	03	14	-
	papel germiteste	09	05	-
35°C	Areia	-	34	-
	Vermiculita	05	13	-
	Papel germiteste	-	91	-

4.3 EMBIRATANHA

Observando os resultados da tabela 8, vemos que o desdobramento das temperaturas dentro do substrato vermiculita foi o único a não influenciar significativamente na germinação de sementes de Embiratanha. Apesar de encontrarmos na tabela 8 que houve significância para o desdobramento de temperatura dentro de substrato 1 (areia) e no teste de TUKEY a comparação de médias indicam não haver diferenças entre a porcentagem de germinação na areia para as três temperaturas, isto talvez tenha ocorrido devido ao fato de haver, neste caso, três repetições com 0% de germinação. A germinação foi melhor no substrato papel germitest, na temperatura de 25°C, enquanto que a resposta à germinação nos substratos areia e vermiculita foram estatisticamente semelhantes, independentemente das temperaturas. Nestes casos, a germinação foi sempre inferior à alcançada no papel germitest a 25°C (Tabela 9). O substrato areia foi o que apresentou maior porcentagem de sementes mortas e

fungos. À medida que a temperatura aumentou, ocorreu maior incidência de fungos para os três substratos estudados.

Com o aumento da temperatura, no substrato papel germitest, observou-se uma redução drástica na porcentagem de germinação. A incidência de fungos explica este fato.

A análise dos dados nos leva a crer que a germinação das sementes de Embiratanha é reduzida com o aumento da temperatura. Nota-se um grande aumento de sementes mortas nestas condições, independentemente do substrato.

TABELA 8: Análise de variância da influência dos substratos e temperaturas testados na germinação de sementes de Embiratanha.

Fonte de variação	GL	QUADRADOS MÉDIOS	
		Germinação	F
Tratamento	8	848,965**	6,66
Substrato	2	1.440,441**	11,306
Temperatura	2	632,205**	4,962
S x T	4	661,607**	5,193
s.d.T ₁	2	1.778,718**	13,961
s.d.T ₂	2	946,982**	7,433
s.d.T ₃	2	4.111,906**	32,280
t.d.S ₁	2	432,741*	3,396
t.d.S ₂	2	34,597 ns	0,271
t.d.S ₃	2	1.488,081**	11,680
Resíduo	27	127,400	

ns: não significativo

**significativo ao nível de 1% de probabilidade

TABELA 9: Médias referentes à germinação de sementes da interação entre os substratos e temperaturas testadas em Embiratanha.

Substratos	Temperaturas		
	25°C (%)	30°C (%)	35°C (%)
Areia	23 Bb	08 Bb	19 Ba
Vermiculita	18 Bb	23 Bba	25 Ba
P. germiteste	75 Aa	40 Ba	17 Ba

Para cada substrato, letras maiúsculas iguais (na horizontal) indicam que não diferem entre si e, para cada temperatura, letras minúsculas iguais (na vertical) indicam que não diferem entre si pelo teste de TUKEY ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 10: Médias referentes às plântulas anormais, sementes mortas e sementes duras obtidas durante o teste de germinação para a Embiratanha.

Temperaturas	Substratos	p. anormais (%)	s. mortas (%)	s. duras (%)
25°C	Areia	01	76	-
	Vermiculita	04	78	-
	Papel germiteste	02	22	01
30°C	Areia	03	89	-
	Vermiculita	09	68	-
	papel germiteste	08	52	-
35°C	Areia	02	78	-
	Vermiculita	03	72	-
	Papel germiteste	08	75	-

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que:

1- O teste de germinação de sementes de Craibeira pode ser realizado nos substratos areia, vermiculita e papel germiteste, nas temperaturas de 20° ou 30°C.

2- O teste de germinação de sementes de Cumaru pode ser conduzido no substrato vermiculita, na temperatura de 35°C, e nas temperaturas de 25°C e 30°C em qualquer dos substratos estudados.

3- A temperatura de 35°C restringiu a germinação de sementes de Craibeira e Cumaru.

4- O teste de germinação para as sementes de Embiratanha deverá ser conduzido no substrato papel germitest na temperatura de 25°C.

5- Os substratos testados promoveram efeito significativo estatisticamente na germinação de sementes de Cumaru e Embiratanha.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBRECHT, J. M. F., ALBUQUERQUE, M. C. L. F. SILVA, V. S. M. **Influência da temperatura e do tipo de substrato na germinação de sementes de Cerejeira.** INFORMATIVO ABRATES, Brasília, v. 8, n° 1. p. 49-55. 1986.
- ALBRECHT, J. M., COLLI, A. M. T. **Avaliação do efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Vochysia divergens* Mart (Cambará).** INFORMATIVO ABRATES, Londrina, v.5, n 2 p. 175. 1995.
- ALBRECHT, J. N. F. **Efeito de diferentes substratos e temperaturas na germinação de sementes de Aroeira (*Astronium urundeuva* Engl.** INFORMATIVO ABRATES, Londrina. v.5, n° 2, p. 186. 1995.
- ALVARENGA, A. A., DAVIDE, A. C., SCALON, S. P. Q. **Influência do substrato, temperatura, umidade e armazenamento sobre a germinação de sementes de Pau Pereira (*Platyciomus regnelli* Benth)** revista brasileira de sementes ABRATES, Brasília-DF, v. 15, n° 1. p. 143, 1993.
- ARAÚJO, A. L. **Efeito de duas temperaturas e três substratos na germinação de sementes e crescimento de plântulas de quatro espécies nativas da caatinga.** Monografia, Patos (PB), 38 p.
- BARBOSA, J. M., et al. **Efeito do substrato, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de quaresmeira.** INFORMATIVO ABRATES, Brasília, V. 10. n° 3, p. 69-79, 1988.
- BARBOSA, J. M., COUTO, L. B., e FERREIRA, R. L. **Avaliação de substratos na germinação de sementes de *Chorisia speciosa* ST HILL e *Myroxylon peruiferum* L. F.** INFORMATIVO ABRATES, Londrina, v.5, n2, p.177. 1995.

- CAPELANES, T. M. C. **Tecnologia de sementes florestais na Companhia Enegrtica de S. Paulo.** SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2. Atibaia, 1989. Anais: S. Paulo, 1989. p. 49-57.
- CARNEIRO, J. G. de A. **Curso de silvicultura.** Curitiba: Escola de florestas-UFPR, 1986. 131p.
- CARNEIRO, J. W. P., MARTINS, E. N., BERTONHA, A. **Influência da temperatura e de substratos na germinação e no vigor de sementes de Stevia - Stevia rebaudiana (Bert) Bertone.** INFORMATIVO ABRATES, Brasília, v.9, n1, p. 107-111, 1987.
- CARDOSO, M. A., CUNHA, R., PEREIRA, T. S. **Germinação de sementes de Virola surinamenses Rol) Warb. (Myrtaceae) e Guarea guidonea (L) Sleumer (Meliaceae).** INFORMATIVO ABRATES, Londrina, V. 16, n° 1, p. 5.1994.
- CARVALHO, P. E. R., **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** EMBRAPA-CNPQ/SP, 1994. 640P.
- CAVARIANE, C., KAGEYAMA, P. Y., PINHO, E. V. R. V. **Efeito de temperatura e regime de luz na germinação de sementes de Paineira (Chorisia spiciosa ST. Hil)** INFORMATIVO ABRATES, Brasília (DF), v.3, n°3, p.80. 1993.
- CUNHA, R., MEDEIROS, A. C. S., SADER, R., SALOMÃO, A. N.. **Efeito de luz e substrato na germinação de sementes de Umbuzeiro (Spondias tuberosa A. Câmara)** INFORMATIVO ABRATES, Brasília (DF), v.3, p.117. 1993.
- FERRAZ, I. D. K. **Atividades em tecnologias de sementes florestais desenvolvidas pelo INPA.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES. 1989.

- FERREIRA, R. L. BARBOSA, J. M., COUTO, L. B.
Avaliação de substratos na germinação de sementes de *Chorosia speciosa* ST. HILL e *Myroxylon permiferin* L.F. INFORMATIVO ABRATES Londrina, V. 5, nº 2, p. 77. Ago. 1995 (resumo)
- FIGLIOLIA et al, **Sementes florestais tropicais.** ABRATES, Brasília, 1993.350p.
- FONSECA, M. G., et al. **Influência de diferentes temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Mucuna Preta (Stizolobium aterrimum* Pip. et tracy)** INFORMATIVO ABRATES, Brasília(DF), v. 3, nº3, p. 136. 1993.
- * JESUS, R. M. de RODRIGUES, F. C. M. P. **Programa de produção e tecnologia de sementes florestais das florestas do Rio Doce S.A.** Uma discussão dos resultados obtidos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2. Atibaia 1989. Anais. São Paulo, 1989. p.59-86.
- KAGEYAMA, P. Y., VIANA, M.. **Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas. Tropicais.** In: SIMPÓSIO ECOLÓGICO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2. Atibaia, 1989.197-215p.
- LIMA, D. A. **Plantas das caatinga.** Plantas . Academia Brasileira de Ciências. R: Janeiro, 1989. 243p.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Ed. Plantarum, Nova Odessa, SP, 1992.352p.
- MARQUEZ, F. C. M., CASTRO, E. F., KAGEYAMA, P. Y. **Efeito da temperatura na germinação de sementes de Pau rei (*Sterculia surta*)** In: 3 Congresso Florestal Brasileiro, 14, Manaus, 1978. Anais, 9.339-342.
- MORAES, E. da C., RODRIGUES, V. L. F., COSTA, C. C. E. **Efeito da interação temperatura x**

- substrato na germinação de sementes de Uruçu.** INFORMATIVO ABRATES, Londrina, v.5, n 2, p. 80. Ago. 1995 (Resumo).
- NEGREIROS, G. de F., TEIXEIRA, E.M., DEMITE, M.E.S.P. **Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Gypsophila legans*.** INFORMATIVO ABRATES, Londrina, v.5, n 2, p. 156, Ago. 1995 (resumo).
- NOGUEIRA, A.S., KUNIYOSHI, Y.S., TIEPOLO, G. **Substrato e temperatura na germinação de sementes de *Tabebuia crassinoïdes* (Cloamb) De Candolle -CAXETA.** INFORMATIVO ABRATES, Londrina, v. 5, n 2, p. 205. Ago. 1995 (resumo).
- RODRIGUES, F.C.M.P., VIEIRA, J.D **Teste de germinação.** In: Manual de análise de sementes florestais. Campinas: Fundação Cargil 1989.p. 70-90.
- RODRIGUES, F.C.M.P. E COTINI, R.H. **Situação de pesquisa em tecnologia de sementes florestais no Brasil.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS. 2. Atibaia. 1989. Anais. São Paulo, 1989. p.17.
- TIGRE, C. B..**Defesa dos recursos naturais renováveis: Silvicultura para as matas xerófilas.** Ministério do Interior- Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, 2ª ed., Fortaleza (CE), 1970. p.170.