

## Influência da luz e temperatura na germinação de sementes de quixaba

Kelina Bernardo Silva<sup>1</sup>, Edna Ursulino Alves<sup>2</sup>, Arnaldo Nonato Pereira de Oliveira<sup>3</sup>, Nelto Almeida de Sousa<sup>4</sup>, Vaniclécia Alves de Aguiar<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Engenheira Agrônoma, Professora, Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, Catolé do Rocha-PB. E-mail: kelinabernardo@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Professora, Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia-PB. E-mail: ednaursulino@cca.ufpb.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Mestrando, Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal-PB. E-mail: arnaldo.nonato@hotmail.com

<sup>4</sup> Graduandos do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, Catolé do Rocha-PB. E-mail: neltonalmeida@hotmail.com; cleciaalves@hotmail.com

### Resumo

A preocupação com os problemas ambientais e os escassos conhecimentos sobre a propagação das espécies nativas, sobretudo por meio sexuado tem provocado, nos últimos anos, o interesse pelo estudo dos fatores que influenciam no processo germinativo das sementes de diferentes espécies. Nesse sentido, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes regimes de luz e temperaturas na germinação e vigor de sementes de quixaba - *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn., buscando determinar um protocolo eficiente para a realização do teste de germinação para as suas sementes. O experimento foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), em Areia-PB. As temperaturas avaliadas foram 25, 30 e 35 °C constantes e 20-30 °C alternada, nos regimes de luz branca, verde, vermelha, vermelha-distante e escuro contínuo, adotando-se o delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 4 x 5 (temperaturas e regimes de luz), em quatro repetições de 25 sementes cada. As variáveis analisadas foram: porcentagem de germinação, primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação, bem como comprimento e massa seca de parte aérea e raiz das plântulas. As sementes germinam em todos os regimes de luz, podendo ser classificadas como fotoblásticas neutras e, as temperaturas constantes de 25 °C no regime de luz verde e 30 °C em luz vermelha-extrema favoreceu o vigor quando avaliados pela primeira contagem e índice de velocidade de germinação.

Palavras-chave: Espécie nativa, *Sideroxylon*, Caatinga.

### Abstract

**Influence of light and temperature in the germination of quixaba seeds.** The concern with environmental problems and the limited knowledge about the native species spread, especially way sex, have provoked, in recent years, the interest by the studies of factors which influence in the germinal process of the seeds of different species. This study aimed evaluate the effect of different light and temperature schemes in the germination and vigor of *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. seeds, with objective to determine an efficient protocol to realized the germination test for its seeds. The experiment was carried out at the Seed Analysis Laboratory from CCA/UFPB, Areia city - PB. The temperatures evaluated were 25, 30 and 35 °C constant and 20-30 °C alternating, in white light, green, red, far red and continuous dark schemes, adopting a completely randomized design, in factorial scheme 4 x 5 (temperatures and light schemes), in four repetitions and 25 seeds each. The variables analyzed were: germination percentage, germination first count and germination speed index, as well as length and dry weight of aerial part and seedlings root. Seeds have germinated in all light schemes, may be classified as neutral photoblastic and, the constant temperatures of 25 °C in the green light scheme and 30 °C in extreme red light have favored the vigor when evaluated by first count and germination speed index.

Key words: Native species, *Sideroxylon*, Caatinga.



## Introdução

*Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn., pertencente à família *Sapotaceae* é conhecida popularmente como quixaba, quixabeira, rompe-gibão, coronilha, coca, maçaranduba da praia, miri, sacutiaba, guaraniná, ibirá-niná. A espécie é nativa da caatinga do Nordeste, do Vale do São Francisco, das restingas litorâneas e do Pantanal Mato-grossense (Agra 1996; Delfino et al. 2005; Lorenzi 2008), podendo ser utilizada para diversos fins como construção civil (Silva et al. 2004), fitoterapia (Naik et al. 1991; Agra et al. 2007), arborização de fazendas (Garrido et al. 2007) e para proteção de matas ciliares (Ribeiro-Filho et al. 2009).

Apesar do conhecimento sobre o potencial dessa espécie, a mesma ainda encontra-se em processo de domesticação, sendo que informações sobre sua reprodução e processo germinativo são escassas e necessárias para dar continuidade às pesquisas e investimentos na sua propagação.

O estudo de métodos adequados em análises de sementes para as espécies florestais nativas tem merecido atenção no meio científico, visando à obtenção de informações referentes às condições ideais de germinação. Nas Regras para Análise de Sementes (Brasil 2009), podem-se observar recomendações para a condução do teste de germinação de sementes de várias espécies, no entanto, constata-se escassez de informações para as de espécies florestais nativas.

Em ambientes naturais as sementes podem ser encontradas em diferentes regimes de luz e de temperatura, as quais podem variar de acordo com a estrutura do dossel (Lindig-Cisneiros e Zedler 2001). Nesse sentido, o conhecimento do comportamento germinativo das sementes é de fundamental importância para a utilização de espécies florestais nativas na restauração de áreas degradadas, de forma que constitui providência essencial para protegê-las contra a ameaça de extinção (Labouriau 1983), para que possam ser utilizadas na recomposição da paisagem (Araújo Neto et al. 2003) e para a conservação da biodiversidade (Cabral et al.

2003). Dessa forma, o entendimento do comportamento das sementes é de fundamental relevância, pois várias destas espécies nativas são potencialmente utilizadas para essas finalidades (Vázquez-Yanes e Orozco-Segovia 1993; Gomes e Fernandes 2002).

A germinação é uma sequência de eventos fisiológicos influenciada por fatores externos e internos às sementes, sendo que cada fator pode atuar por si ou em interação com os demais (Kramer e Kozlowski 1972). Entre os fatores endógenos estão os hormônios e substâncias inibidoras não hormonais e a dormência tegumentar; enquanto os externos que mais influenciam são umidade, temperatura, luz e oxigênio (Borges e Rena 1993).

Nesse sentido, são vários os fatores do ambiente que podem interferir na germinação da semente. Segundo Carvalho e Nakagawa (2000) a luz é um agente natural de superação de dormência e não participa do processo germinativo; porém, outros autores como Marcos Filho (2005) consideram a luz, juntamente com a temperatura, água e oxigênio, fatores externos que interferem no processo.

A temperatura exerce grande influência sobre a velocidade e porcentagem final da germinação. Intracelularmente, a temperatura influencia as reações bioquímicas que determinam o processo germinativo, pois há uma sequência programada de reações químicas cujos sistemas enzimáticos têm exigências térmicas próprias (Marcos Filho 2005). As baixas temperaturas podem reduzir as taxas metabólicas até que as vias essenciais ao início da germinação não possam mais operar (Hendricks e Taylorson 1976), enquanto as altas temperaturas acarretam diminuição no suprimento de aminoácidos livres, na síntese de RNA e de proteínas, bem como decréscimo na velocidade das reações metabólicas (Riley 1981).

Além da temperatura, a luz nem sempre é fator limitante para a germinação de sementes (Figliolia et al. 1993), mas sua presença pode contribuir para atenuar problemas causados pelo baixo potencial de



água no solo e os efeitos de temperaturas superiores à ótima (Marcos Filho 2005).

Vários estudos têm demonstrado que a luz e a temperatura interferem na germinação das sementes de diferentes espécies, como observado nos trabalhos de Oliveira e Garcia (2005); Passos et al. (2008); Dousseau et al. (2008) e Oliveira (2009). A germinação das sementes de jangada-brava (*Heliocarpus popayanensis* L.) não foi influenciada pela luz, sendo a temperatura entre 28,1 e 30,2 °C considerada ótima (Brancalion et al. 2008). As sementes de murta (*Blepharocalyx salicifolius* (H.B.K.) Berg.) também germinaram tanto na presença como na ausência de luz nas temperaturas 20 e 25 °C (Rego et al. 2009).

Considerando a importância da manutenção da biodiversidade de espécies nativas e a necessidade de fornecer subsídios para a tecnologia de sementes e conservação da espécie, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes regimes de luz e temperaturas na germinação e vigor de sementes de *S. obtusifolium*.

### Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Análise de Sementes (LAS), pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba (CCA - UFPB), em Areia - PB.

### Coleta e beneficiamento sementes

As sementes de quixabeira [*Sideroxylon obtusifolium* (Roem & Schult.) T.D. Penn.] foram obtidas de frutos maduros coletados da copa de três árvores matrizes, localizadas no município de Boa Vista - PB, no período de janeiro de 2010. Após a colheita os frutos foram levados para o LAS, onde foram deixados em sacos plásticos até passarem por um processo de fermentação, após 72 horas foram despolpados manualmente, em seguida as sementes foram lavadas em água corrente e colocadas para secar, sobre papel toalha em ambiente natural de laboratório pelo mesmo período citado anteriormente, esse

procedimento foi baseado em testes preliminares, onde foi observado que após a fermentação dos frutos ocorre uma diluição da substância pegajosa (látex), facilitando a retirada da polpa.

### Luminosidade e temperatura

Os regimes de luz testados foram: luz branca, vermelha, vermelha-extrema e verde, em regime de 8 horas com luz (período diurno) e 16 horas sem luz (período noturno) e escuro contínuo. A ausência de luz foi obtida pelo envolvimento das caixas “gerbox” em dois sacos de polietileno preto (escuro constante); para obtenção da luz branca, as caixas “gerbox” foram revestidas com duas folhas de papel celofane transparentes, para uniformizar a evaporação de água do substrato, para o comprimento de onda do vermelho, as caixas “gerbox” foram envolvidas em filtros montados com duas folhas de papel celofane vermelho, na obtenção da luz verde foram usadas duas folhas de papel celofane para envolver as caixas “gerbox”, enquanto que para o vermelho extremo, as caixas “gerbox” foram revestidas com filtros montados com duas folha de papel celofane vermelho e uma azul intercalada. O teste de germinação foi conduzido em germinador tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) regulado para os regimes de temperaturas constantes de 25, 30 e 35 °C e alternada de 20-30 °C.

### Características avaliadas

#### Germinação

O teste de germinação foi conduzido utilizando-se quatro repetições de 25 sementes por tratamento, sendo estas dispostas entre o substrato vermiculita (25 g), na profundidade de 2 cm e acondicionadas em caixas plásticas transparentes do tipo “gerbox” (11 x 11 x 3,5 cm). O substrato foi umedecido com água destilada a 60% de sua capacidade de retenção de água.

As sementes foram previamente submetidas à escarificação manual com lixa d'água n° 80, na região oposta ao hilo,



sendo em seguida tratadas com o fungicida Captan®, na concentração de 240g para 10.000Kg<sup>-1</sup> de sementes, este método foi baseado em testes preliminares. As avaliações do número de sementes germinadas foram feitas em dias alternados, com luz verde de segurança (Labouriau e Costa, 1976), iniciando-se no décimo oitavo dia após semeadura e finalizando no trigésimo dia, cujo critério utilizado nas avaliações foi o de plântulas normais, ou seja, quando haviam emitido a raiz e o epicótilo.

### Índice de velocidade de germinação

Foi realizado juntamente com o teste de germinação, constando de contagens das plântulas normais, em dias alternados, dos 18 aos 30 dias, à mesma hora e, o índice de velocidade de germinação calculado, segundo Maguire (1962).

### Comprimento e massa seca de plântulas

Ao final do teste de germinação, a parte aérea e a raiz primária das plântulas normais de cada repetição foram medidas com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em cm plântula<sup>-1</sup>. Logo após as medições as plântulas tiveram seus cotilédones removidos, as partes separadas com auxílio de tesoura e acondicionadas dentro de sacos de papel do tipo Kraft e colocadas para secar em estufa regulada a 65 °C por 48 horas e, decorrido esse período, as mesmas foram retiradas dos sacos e pesadas em balança analítica com precisão de 0,001g, e os resultados expressos em g plântula<sup>-1</sup> (Nakagawa, 1999).

### Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao caso, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 5 x 4 (regimes de luz e temperaturas), em quatro repetições de 25 sementes cada. Os dados, não transformados, foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

### Resultados e Discussão

As sementes de *Sideroxylon obtusifolium* possuíam teor inicial médio de água de 7,42%, o qual está de acordo com os relatos de Bradbeer (1988), em que para a maioria das sementes ortodoxas o teor de água é de cerca de 5 a 20% com base em sua massa fresca.

As temperaturas de 25 °C combinadas com o regime de luz verde e de 30 °C na luz branca e vermelha-extrema proporcionaram maior porcentagem de germinação das sementes de *S. obtusifolium* aos 30 dias após a semeadura (Tabela 1).

Os resultados de germinação obtidos corroboram com as informações de Borges e Rena (1993), os quais afirmam que para a maioria das espécies tropicais, a temperatura ótima situa-se entre 20 e 30 °C, no entanto, a temperatura adequada para a germinação de sementes de espécies arbóreas nativas vem sendo determinada por alguns pesquisadores. Nesse sentido, Silva et al. (2007) ao trabalharem com sementes de guatambu (*Aspidosperma ramiflorum* Müll. Arg.) definiram como ótimas para germinação as temperaturas de 25 e 30 °C na luz branca; para sementes de peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg.) as melhores temperaturas foram de 25 e 30 °C constantes e 20-30 °C alternada em condição de luz branca e vermelha-extrema (Sakita et al., 2007); 25 °C constante e 20-30 °C alternada para sementes de sucupira (*Bowdichia virgilioides* Kunth.) com luz ou sem luz (Albuquerque e Guimarães, 2007).



## Influência da luz e temperatura na germinação de sementes de quixaba

Tabela 1. Germinação (%) de sementes de *S. obtusifolium* submetidas a diferentes regimes de luz e temperaturas.

Regimes de luz	Temperaturas (°C)			
	25	30	35	20-30
Branca	59 aB	79 aA	41 aC	31 bD
Vermelha	52 bB	65 bA	32 bC	31 bC
Vermelha-extrema	62 aB	81 aA	42 aC	40 aC
Verde	69 aA	65 bA	47 aB	38 aC
Escuro	53 bB	66 bA	44 aC	40 aC

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

As sementes, por germinarem tanto na presença como na ausência de luz podem ser classificadas como fotoblásticas neutras. Assim, conforme a classificação proposta por Takaki (2005) as sementes de *S. obtusifolium* avaliadas devem possuir fitocromo do tipo fiA controlando a germinação através da resposta de fluência muito baixa.

Desse modo, o requerimento de luz para germinar parece ser um fenômeno associado a sementes pequenas, as quais possuem pouco material de reserva, o que não é o caso de *S. obtusifolium*, cujo conteúdo de reservas parece ser suficiente para garantir o desenvolvimento inicial da plântula em condições de baixa luminosidade eventual, como por exemplo, em sementes enterradas ou sob serrapilheira.

O fitocromo é o pigmento receptor responsável pela captação de sinais luminosos que podem ou não desencadear a germinação das sementes, de modo que a ação desse pigmento depende do tipo de radiação incidente, pois luz com alta relação vermelho/vermelho-extremo (V/VE) pode induzi-lo a assumir a forma ativa (FVe), promovendo a germinação de sementes fotossensíveis, enquanto luz com baixa relação V/VE pode levá-lo a assumir a forma inativa (FV), impedido a germinação (Vidaver, 1980; Bryant, 1989; Vázquez-Yanes e Orozco-Segovia, 1990). De forma semelhante ao observado no presente trabalho, sementes de algumas espécies florestais são indiferentes ao regime de luz, a exemplo das de peroba-roxa - *Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg. (Sakita et al., 2007) e de mulungu - *Erythrina verna* Velloso (Demuner et al.

2008). No entanto, para outras como as de araticum da mata (*Guatteria gomeziana* A. St. Hil.), a maior porcentagem de germinação ocorreu na ausência de luz e inibição no comprimento de onda vermelho-extremo (730 nm) (Gonçalves et al., 2006). Esses autores sugeriram que o fitocromo deve estar presente como FVe na semente mantida no escuro, ou seja, existe um FVe pré-existente, pois o fitocromo na semente não está intensamente hidratado, de modo que as etapas do processo germinativo quando ocorreram no escuro houve converção do FVe em FV de forma lenta, desencadeando uma via de tradução de sinal, proporcionando assim a germinação.

Todavia, cumpre ressaltar que a inclusão de uma semente na categoria de sensíveis ou insensíveis a luz depende das condições de maturação, armazenamento, temperatura de embebição e condução do teste e tratamento osmótico (Amaro et al. 2006). Segundo Labouriau (1983) a germinação das sementes expostas à luz com baixa relação V/VE pode ser afetada pelas condições as quais a planta-mãe foi submetida durante o período de maturação das sementes. Deste modo, a luz é detectada pela semente imatura e sua resposta germinativa pode ser consideravelmente afetada. Para Malavasi (1988) a influência da luz é mais forte imediatamente após a colheita e diminui à medida que as sementes envelhecem.

De acordo com os dados da Tabela 2 observa-se maior velocidade de germinação de sementes de *S. obtusifolium* na temperatura de 25 °C associada ao regime de luz verde e 30 °C na luz vermelha-extrema. Segundo Carvalho e



Nakagawa (2000) temperaturas abaixo da ótima tendem a reduzir a velocidade do processo germinativo expondo as plântulas

por maior período de tempo a fatores adversos, podendo levar a redução no total de germinação.

Tabela 2. Índice de velocidade de germinação de sementes de *S. obtusifolium* submetidas a diferentes regimes de luz e temperaturas.

Regimes de luz	Temperaturas (°C)			
	25	30	35	20-30
Branca	0,82 bA	0,94 bA	0,42 bB	0,35 aB
Vermelha	0,71 bA	0,95 bA	0,39 bC	0,30 aC
Vermelha-extrema	0,93 aB	1,09 aA	0,40 bC	0,40 aC
Verde	0,97 aA	0,93 bA	0,43 bB	0,53 aB
Escuro	0,74 bB	0,90 bA	0,55 aC	0,40 aD

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O desenvolvimento inicial das plântulas de *S. obtusifolium* foi avaliado pelo comprimento de parte aérea e raiz primária (Tabelas 3 e 4). Os maiores comprimentos da parte aérea foram atingidos quando as sementes foram submetidas à temperatura de 25 °C no regime de luz branca e vermelha-extrema; na temperatura de 30 °C em luz vermelha e

vermelha-extrema e a 20-30 °C com o regime de luz vermelha, vermelha-extrema e escuro contínuo. Na temperatura de 35 °C, independentemente do regime de luz avaliado constatou-se o menor comprimento da parte aérea, comprovando ser uma temperatura crítica para germinação das sementes desta espécie (Tabela 3).

Tabela 3. Comprimento da parte aérea (cm) de plântulas de *S. obtusifolium* oriundas de sementes submetidas a diferentes regimes de luz e temperaturas.

Regimes de luz	Temperaturas (°C)			
	25	30	35	20-30
Branca	4,01 aA	3,27 bB	3,02 aB	2,87 cB
Vermelha	3,60 bA	3,89 aA	2,19 bB	3,61 aA
Vermelha-extrema	3,84 aA	4,33 aA	2,20 bB	3,91 aA
Verde	3,39 bA	3,75 bA	1,94 bB	3,53 bA
Escuro	3,41 bA	3,51 bA	2,57 aB	3,93 aA

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os maiores comprimento de raiz primária (Tabela 4) foram obtidos na temperatura de 30 °C sob luz branca e a 20-30 °C com o regime de luz vermelha-extrema e escuro contínuo.

Devido ao alto índice de área foliar observado em florestas tropicais, a luz é o fator determinante na vida das plantas no interior das mesmas (Lüttge, 1997). Assim, a radiação solar ao atravessar o dossel de uma floresta sofre mudanças devido à

absorção seletiva do espectro da radiação pelas folhas (Federer e Tanner, 1966), resultando em uma baixa razão vermelho/vermelho-extremo na luz filtrada (Fenner, 1995). Tais ambientes não são propícios para a germinação de sementes de espécies pioneiras fotossensíveis, que têm sua germinação drasticamente reduzida em baixa razão vermelho/vermelho-extremo (Válio e Scarpa, 2001).



## Influência da luz e temperatura na germinação de sementes de quixaba

Tabela 4. Comprimento da raiz (cm) de plântulas de *S. obtusifolium*. oriundas de sementes submetidas a diferentes regimes de luz e temperaturas.

Regimes de luz	Temperaturas (°C)			
	25	30	35	20-30
Branca	4,33 aB	5,80 aA	1,68 aC	6,06 bA
Vermelha	3,55 bA	5,46 aB	1,30 aC	6,05 bA
Vermelha-extrema	3,62 bC	4,90 aB	1,80 aD	6,84 aA
Verde	3,69 bB	4,54 aB	1,23 aC	6,11 bA
Escuro	5,15 aB	5,12 aB	1,49 aC	7,15 aA

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Diante dos resultados obtidos para o comprimento de parte aérea e raiz primária constata-se que as plântulas de *S. obtusifolium* são capazes de se desenvolver em uma ampla faixa de condições ambientais, o que é muito importante para a regeneração natural da espécie.

O maior conteúdo de massa seca da parte aérea das plântulas de *S. obtusifolium*

(Tabela 5) foi constatado na temperatura de 25 °C em todos os regimes de luz; na temperatura de 30 °C para todos os regimes de luz, exceto no escuro contínuo e, na temperatura alternada de 20-30 °C na luz vermelha-extrema, verde e escuro contínuo. Para a massa seca das raízes não houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos.

Tabela 5. Massa seca da parte aérea (g) de plântulas oriundas de sementes de *S. obtusifolium* submetidas a diferentes regimes de luz e temperaturas.

Regimes de luz	Temperaturas (°C)			
	25	30	35	20-30
Branca	0,005 aA	0,005 aA	0,004 aB	0,004 bB
Vermelha	0,005 aA	0,005 aA	0,003 bB	0,005 bA
Vermelha-extrema	0,005 aA	0,006 aA	0,002 bB	0,005 aA
Verde	0,006 aA	0,005 aA	0,001 cB	0,005 aA
Escuro	0,006 aA	0,005 aB	0,004 aB	0,006 aA

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

O efeito de altas temperaturas na redução da germinação pode ser explicado por possíveis alterações enzimáticas, pela condição fisiológica da semente ou pela insolubilidade do oxigênio nessas condições, aumentando sua exigência e acelerando a velocidade respiratória das sementes (Marcos Filho, 2005). No entanto, as baixas temperaturas podem originar diminuição das taxas metabólicas até o ponto em que os processos essenciais para a germinação deixam de ocorrer; a partir deste ponto a injúria originada pela baixa temperatura no momento da embebição interfere na expansão das membranas, possivelmente diminuindo a elasticidade e retardando a incorporação de material

lipídico dentro da membrana celular em expansão (Hendricks e Taylorson, 1976).

Em temperatura mais baixa, dada a redução do metabolismo, a semente pode germinar em período mais longo (Amaral e Paulilo, 1992). Por outro lado, dentro de certos limites, em temperaturas mais elevadas, a velocidade de absorção de água e das reações químicas é maior e, as sementes germinam mais rapidamente (Carvalho e Nakagawa, 2000).

Assim, as variações da temperatura afetam a velocidade, a porcentagem e a uniformidade de germinação e, ainda o crescimento inicial das plântulas, portanto, torna-se necessário a determinação da melhor temperatura para uma eficiência total desses processos (Marcos Filho, 2005). De acordo



com a Tabela 1, a temperatura ótima para sementes de quixabeira é de 30 °C na luz branca e vermelha-extrema, pois nesta temperatura verificou-se a maior porcentagem na primeira contagem, e índice de velocidade de germinação, além do maior comprimento de parte aérea das plântulas.

### Conclusões

As sementes de *Sideroxylon obtusifolium* (Roem & Schult.) T.D. Penn. germinam em todas as condições de luz, podendo ser classificadas como fotoblásticas neutras;

As temperaturas constantes de 25 °C sob luz verde e 30 °C sob luz vermelha-extrema favoreceu o vigor quando avaliados pela primeira contagem de germinação e IVG.

### Referências Bibliográficas

- AGRA, M.F. **Plantas da medicina popular dos cariris velhos**. João Pessoa: União, 1996. 125p.
- AGRA, M.F.; BARACHO, G.S.; BASÍLIO, I.J.; NURIT, K.; BARBOSA, D.A. Sinopse da flora medicinal do cariri paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v.13, n.3, p.323-330, 2007.
- ALBUQUERQUE, K.S.; GUIMARÃES, R.M. Comportamento fisiológico de sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth. sob diferentes temperaturas e condições de luz. **Cerne**, Lavras, v.13, n.1, p.64-70, 2007.
- AMARAL, L.I.V.; PAULILO, M.T.F. Efeito da luz, temperatura, regulador de crescimento e nitrato de potássio na germinação de *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudim. **Insula**, Florianópolis, v.1, n.21, p.59-86, 1992.
- AMARO, M.S.; MEDEIROS FILHO, S.; GUIMARÃES, R.M.; TEÓFILO, E.M. Influência da temperatura e regime de luz na germinação de sementes de janaguba (*Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.3, p.450-457, 2006.
- ARAÚJO NETO, J.C.; AGUIAR, I.B.; FERREIRA, V.M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.26, n.2, p.249-256, 2003.
- BORGES, E.E.L.; RENA, A.B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.83-136.
- BRANCALION, P.H.S.; NOVEMBRE, A.D.L.C.; RODRIGUES, R.R.; CHAMMA, H.M.C.P. Efeito da luz e de diferentes temperaturas na germinação de sementes de *Heliocarpus popayanensis* L. **Revista Árvore**, Viçosa, v.32, n.2, p.225-232, 2008.
- BRADBEER, J.W. **Seed dormancy and germination**. Glasgow: Blackie Son. 1988. 146p.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399p.
- BRYANT, J.A. **Fisiologia da semente**. EPU: São Paulo, 1989. 86p.
- CABRAL, E.L.; BARBOSA, D.C.A.; SIMABUKURO, E.A. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.17, n.4, p.609-617, 2003.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: UNESP, 2000. 588p.
- DELFINO, L.; MASCIADRI, S.; FIGUEREDO, E. Registro de *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D. Penn. (Sapotaceae) en bosques psamófilos de la costa atlántica de Rocha, Uruguay. **Iheringia: Série botânica**, Porto Alegre, v.60, n.2, p.129-133, 2005.
- DEMUNER, V.G.; ADAMI, C.; MAURI, J.; DALCOLMO, S.; HEBLING, S.A. Influência da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Erythrina verna* (Leguminosae, Papilionoideae). **Boletim do Museu de Biologia Professor Mello Leitão** (Nova Série), Santa Teresa, n.24, p.101-110, 2008.



- DOUSSEAU, S.; ALVARENGA, A.A.; ARANTES, L.O.; OLIVEIRA, D.M.; NERY, F.C. Germinação de sementes de tanchagem (*Plantago tomentosa* Lam.): influência da temperatura, luz e substrato. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.2, p.438-443, 2008.
- FEDERER, C.A.; TANNER, C.B. Spectral distribution of light in the forest. **Ecology**, Washington, v.47, n.4, p.555-560, 1966.
- FENNER, M. Ecology of seed banks. In: KIGEL, J.; GALILI, G. (Ed.) **Seed development and germination**. New York: Dekker, 1995. p.507-528.
- FIGLIOLIA, M.B.; OLIVEIRA, E.C.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (coords.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.137-174.
- GARRIDO, M.S.; SOARES, A.C.F.; SOUZA, C.S.; CALAFANTE, P.L.P. Características física e química de frutos de quixaba (*Sideroxylon obtusifolium* Penn.). **Revista Caatinga**, Mossoró, v.20, n.4, p.34-37, 2007.
- GOMES, V.; FENANDES, G.W. Germinação de sementes de *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.16, n.4, p.421-427, 2002.
- GONÇALVES, F.G.; GOMES, S.S.; GUILHERME, A.L. Efeito da luz na germinação de sementes de *Gutteria gomeziana* (*Unonopsis lindmanii* R. E. FR.). **Revista científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Garça, v.4, n.8, 2006.
- HENDRICKS, S.B.; TAYLORSON, R.B. Variation in germination and amino acid leakage of seed with temperature related to membrane phase change. **Plant Physiology**, Palo Alto, v.58, n.1, p.7-11, 1976.
- KRAMER, P.J.; KOZLOWSKI, T. **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. 745p.
- LABOURIAU, L.G.; COSTA, J.A.F. **Objetivos e instalações básicas de um laboratório de fisiologia vegetal**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1976. 59p.
- LABOURIAU, L.F.G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria Geral da OEA, 1983. 174p.
- LINDIG-CISNEROS, R.; ZEDLER, J. Effects of light on seed germination in *Phalaris arundinacea* L. (reed canary grass). **Plant Ecology**, Austrália, v.155, n.1, p.75-78, 2001.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5.ed., v.1, São Paulo: Plantarum, 2008. 384p.
- LÜTTGE, U. **Physiological ecology of tropical plants**. Berlin: Springer-Verlag, 1997. 384p.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madson, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MALAVASI, M.M. Germinação de sementes. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. **Manual de análise de sementes florestais**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. p.25-40.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- NAIK, S.R.; BARBOSA FILHO, J.M.; DHULEY, J.N.; DESHMUKH, V. Probable mechanism of hypoglycemic activity of bassic acid, a natural product isolated from *Bumelia sartorum*. **Journal of Ethnopharmacology**, Ireland, v.33, n.1-2, p.37-44, 1991.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Eds.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: Abrates, 1999. p.2.1-2.24.
- OLIVEIRA, P.G.; GARCIA, Q.S. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Syngonanthus elegantulus* Ruhland, *S. elegans* (Bong.) Ruhland e *S. venustus* Silveira (Eriocaulaceae). **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.19, n.3, p.639-645, 2005.
- OLIVEIRA, A.B. Germinação de sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.), var. K-72. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.8, n.2, p.166-172,



- 2008.
- OLIVEIRA, A.B. Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.), cv. Cunningham. **Caatinga**, Mossoró, v.22, n.2, p.132-138, 2009.
- PASSOS, M.A.A.; SILVA, F.J.B.C.; SILVA, E.C.A.; PESSOA, M.M.L.; SANTOS, R.C. Luz, substrato e temperatura na germinação de sementes de cedro-vermelho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.2, p.281-284, 2008.
- PAULA, R.C. **Repetibilidade e divergência genética entre matrizes de *Pterogyne nitens* Tul. (Fabaceae-Caesalpinioideae) por caracteres biométricos de frutos e de sementes e parâmetros da qualidade fisiológica de sementes**. 2007. 128 f. Tese (Livro-Docência em Silvicultura). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2007.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.
- RIBEIRO FILHO, A.A.; FUNCH, L.S.; RODAL, M.J.N. Composição florística da floresta ciliar do rio mandassaia, parque nacional da chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.60, n.2, p.265-276, 2009.
- REGO, S.S.; NOGUEIRA, A.C.; KUNIYOSHI, Y.S.; SANTOS, A.F. Germinação de sementes de *Blepharocalyx salicifolius* (H.B.K.) Berg. em diferentes substratos e condições de temperaturas, luz e umidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v.31, n.2, p.212-220, 2009.
- RILEY, G.J.P. Effects of high temperature on protein synthesis during germination of maize (*Zea mays* L.). **Planta**, Berlim, v.151, n.1, p.75-80, 1981.
- SAKITA, A.E.N.; SILVA, A.; PAULA, R.C. Germinação de sementes de *Aspidosperma polyneuron* M. Arg. (peroba-rosa) sob diferentes condições de qualidades de luz e temperatura. **Instituto Florestal Série Registros**, São Paulo, n.31, p.203-207, 2007.
- SILVA, G.M.C.; MARTINS, P.L.; SILVA, H.; FREITAS, K.K.C. Estudo autocológico de *Bumelia sertorium* (Quixabeira) - Espécie ameaçada de extinção no ecossistema Caatinga. **Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.4, n.1, 2004.
- SILVA, A.; FIGLIOLIA, M.B.; AGUIAR, I.B. Germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. (monjoleiro) e de *Aspidosperma ramiflorum* Müll. Arg. (guatambu). **Floresta**, Curitiba, v.37, n.3, p.353-361, 2007.
- TAKAKI, M.A. luz como fator de estresse na germinação de sementes. In: NOGUEIRA, R.M.C. (Eds.). **Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, Imprensa Universitária, 2005. p.243-248.
- VÁLIO, I.F.M.; SCARPA, F.M. Germination of seeds of tropical species under controlled and natural conditions. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.24, n.1, p.79-84, 2001.
- VÁZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Ecological significance of light controlled seed germination in two contrasting tropical habitats. **Oecologia**, Berlim, v.83, n.2, p.171-175, 1990.
- VÁZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Patterns of seed longevity and germination in the tropical rain forest. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Stanford, v.24, n.1, p.69-87, 1993.
- VIDAVER, W. Light and seed germination. In: KHAN, A.A. (Ed.). **The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination**. New York: North-Holland Publishing Company, 1980. p.181-192.
- VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.

