

## *Cássia-do-nordeste*

Espécie nativa da Caatinga tem amplo uso na medicina, como no tratamento experimental do Alzheimer.

Série Especial  
Fundo Nacional sobre Mudança do Clima - FNMC

Série Científica v.19, n.19 - Maio de 2016  
ISSN 2316-106X

## *Senna spectabilis*

Avaliação da superação da dormência na germinação de sementes de Cássia-do-nordeste (*Senna spectabilis*) sob diferentes substratos.

## Expediente



### PRESIDÊNCIA

Andrea do Nascimento

### VICE PRESIDÊNCIA

Neusa Regina Oliveira Silva

### CEO

Julio Andrade

### ORGANIZAÇÃO E PESQUISA

Biol. Viviane Rodrigues Reis

Biol. Gabriela Picolo

Julio Andrade

### COLABORAÇÃO TÉCNICA

Profa. Dra. Heloisa Candia Hollnagel

Eng. Agrônomo Nelson Matheus Oliveira Junior

### PICK-UPAU

Ana Rosa Borges dos Santos

Adriana Ferreira dos Santos

Ivone Pereira dos Santos

José Bueno dos Santos

### Agência Ambiental Pick-upau

Caixa Postal: 42098

CEP: 04082-970

São Paulo – SP – Brasil

E-mail: [darwin@pick-upau.org.br](mailto:darwin@pick-upau.org.br)

[www.pick-upau.org.br](http://www.pick-upau.org.br)

[www.refazenda.org.br](http://www.refazenda.org.br)

[www.darwin.org.br](http://www.darwin.org.br)

[www.atmosfera.org.br](http://www.atmosfera.org.br)

### REALIZAÇÃO



## Expediente



### REALIZAÇÃO

Agência Ambiental Pick-upau

Centro de Estudos e Conservação da Flora – CECFLORA

Viveiro Refazenda

Projeto Darwin

### FINANCIAMENTO

Fundo Nacional de Mudança do Clima – FNMC

Ministério do Meio Ambiente – MMA

Governo Federal

### PARCERIA

Fundo Nacional do Meio Ambiente – FNMA/MMA

Banco Itaú-Unibanco – Programa Ecomudança

Governo da República Federal da Alemanha

### Agência Ambiental Pick-upau

MTB: 35.491

CRBio: 97710/01-D

CREA: 60.089.646-9

RENASEM: SP-14923/2014

ISSN 2316-106X

### AGRADECIMENTOS

(FNMC/MMA)

Izabella Mônica Vieira Teixeira – Ministra do Meio Ambiente

Francisco Gaetani - Secretário Executivo – Presidente do Fundo Clima

Carlos Augusto Klink – Secretário de Mudanças Climáticas

Marcos Estevan Del Prette – Gerente de Projetos

Fernando Antonio Lyrio Silva – Chefe de Gabinete

Vinicius Nogueira de Proença – Analista Técnico

Kleite Donato Figueiredo de Souza – Secretária

(Pick-upau)

Gilmar Ogawa

Wilson Najjar Mahana

## Índice

	RESUMO.....	07
	ABSTRACT.....	08
<b>01</b>	INTRODUÇÃO.....	09
<b>02</b>	MATERIAL E MÉTODOS.....	13
<b>03</b>	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
<b>04</b>	CONCLUSÃO.....	17
<b>05</b>	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
<b>06</b>	QUEM SOMOS.....	19

Avaliação da superação da dormência na germinação de sementes de Cássia-do-nordeste (*Senna spectabilis* (DC) Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad.) Irwin & Barneby) sob diferentes substratos.

Série Especial  
 Fundo Nacional sobre Mudança do Clima – FNMC

## Avaliação da superação da dormência na germinação de sementes de Cássia-do-nordeste (*Senna spectabilis* (DC) Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad.) Irwin & Barneby) sob diferentes substratos.

Agência Ambiental PICK-UPAU <sup>1</sup>

### RESUMO

A *Senna spectabilis* (DC) Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad.) Irwin & Barneby é uma espécie pioneira, característica da vegetação da caatinga do nordeste, conhecida popularmente como Cássia-do-nordeste, é amplamente utilizada na medicina tradicional e com grande potencial para o desenvolvimento de fármacos, com princípios ativos adequados para o tratamento da doença de Alzheimer. É uma árvore ornamental durante o longo período em que permanece com suas flores amarelas muito belas, sendo assim muito utilizada para paisagismo em geral e também em restauração de áreas degradadas. O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto de métodos de superação de dormência na porcentagem e velocidade de germinação das sementes em distintos substratos. As sementes foram colocadas em dois substratos, areia e vermiculita e submetidas a 3 tratamentos distintos. T1 – foi o tratamento controle. T2 – escarificação térmica, sementes foram submersas em água quente a 90°C por 90 minutos, e T3 – escarificação química onde as sementes foram imersas por uma solução de ácido sulfúrico concentrado (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) por 30 minutos e posteriormente lavadas. O início da germinação ocorreu após 6 dias da sementeira. As sementes testemunhas (T1) foram as que obtiveram os menores índices com 1,89% de germinação em ambos substratos. Com a escarificação térmica (T2) apresentaram após 14 dias 3,33% de germinação e IVG de 2,64 na areia e 6% de germinação e 4,36 de IVG na vermiculita. E na escarificação química (T3) apresentou maiores índices alcançando 8,55% de germinação e IVG de 6,83 na vermiculita após 14 dias. Em todos os tratamentos foram obtidos melhores resultados na vermiculita, porém os valores de IVG e de porcentagem de germinação, foram baixos. É possível que as sementes imersas em água quente a 90°C e ácido sulfúrico por um longo período tenham danificado sua estrutura fisiológica com a possível morte do embrião. Os resultados indicam a necessidade de novos experimentos para a definição de tempo ótimo para as sementes serem submetidas tanto a escarificação térmica como a química e superar a dormência desta espécie tão importante.

Palavras-chave: *Senna spectabilis*, germinação, dormência.

<sup>1</sup> PICK-UPAU; PICOLO, G. REIS, V. R.; ANDRADE, J. Avaliação da superação da dormência na germinação de sementes de Cássia-do-nordeste (*Senna spectabilis* (DC) Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad.) Irwin & Barneby) sob diferentes substratos. Série Especial Fundo Nacional sobre Mudança do Clima - FNM. Darwin Society Magazine. São Paulo. v.19 n.19, 24 p, 2016.

## Evaluation of overcoming dormancy in seed germination of Cassia-tyrant (*Senna spectabilis* (DC) Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad.) Irwin & Barneby) under different substrates.

PICK-UPAU Environmental Agency <sup>1</sup>

### ABSTRACT

*Senna spectabilis* (DC) Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad.) Irwin & Barneby is a pioneer specie and a typical vegetation of northeastern caatinga, popularly known as Cassia-of-northeast, being widely used in traditional medicine and with great potential for development of drugs, with appropriate active compounds for the treatment of Alzheimer's disease. It is often used as an ornamental tree due the long period that remains with its very beautiful yellow flowers, widely used for landscaping in general and also in restoration of degraded areas. This study aimed to evaluate the impact of methods of scarification on the percentage and speed of germination index (SGI) of these seeds on different substrates. The seeds were planted in two substrates, sand and vermiculite and submitted to 3 different treatments. T1 – was the control treatment. T2 – Thermal scarification, seeds were submerged in hot water at 90°C for 90 minutes, and T3 – chemical scarification where seeds were immersed in a concentrated sulfuric acid solution (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) for 30 minutes and then rinsed. The onset of germination occurred after 6 days of culture. The control seeds (T1) obtained the lowest rates, with 1,89% germination in both substrates. Thermal scarification seeds (T2) showed after 14 days 3,33% of germination and and 2,64 6 SGI in sand and 6% germination and 4,36 SGI in vermiculite. Furthermore the chemical scarification seeds (T3) showed higher rates reaching 8,55% germination and SGI of 6,83 in vermiculite after 14 days. In all treatments were obtained better results in the vermiculite, but even though the IVG values and percentage of germination were low. It is possible that the immersion of seeds in hot water at 90°C and sulfuric acid over a long period could have altered their physiological structure, leading to a possible death of the embryo. The results indicate the need for further experiments to define the optimal time for the seeds to undergo both thermal or chemistry scarification, to overcome dormancy this important species.

Keywords: *Senna spectabilis*, germination, dormancy.

## 1. INTRODUÇÃO

A *Senna spectabilis* (DC) Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad.) Irwin & Barneby é uma espécie pioneira, de comportamento decíduo, arbustiva a arbórea, característica da vegetação da caatinga do nordeste, em seu habitat natural apresenta-se com cerca de 3m de altura, mas cultivada no sudeste pode chegar até 15m de altura. Conhecida popularmente como Cássia-do-nordeste, São João, Canfístula-de-besouro, pau-de-ovelha entre outros, pertencente à família Fabaceae (Leguminosae), sub-família Caesalpinioideae (LORENZI, 2008).

Recentemente, revisões na classificação botânica dos gêneros *Cassia* e *Senna* levaram várias espécies da primeira a serem designadas como *Senna*. Espécies de *Cassia*, juntamente com aquelas com sinonímia *Senna* ou com algumas que mudaram para o grupo *Senna* após o novo sistema de classificação taxonômica adotado, constituem um dos maiores gêneros da família Fabaceae, família botânica presente na maioria dos ecossistemas brasileiros mais bem representada na caatinga constituindo aproximadamente um terço de todos os vegetais deste bioma (SILVA, F.O. *et al.*, 2010). Encontra-se como sinonímia botânica da espécie a *Cassia excelsa* W. Schrad e *Cassia fastigiata* Nees (LORENZI, 2008).

CARVALHO (2010) destaca que a espécie é amplamente utilizada na medicina tradicional com conhecido efeito laxativo e expurgativo da infusão de suas folhas e da utilização da decocção da casca utilizada para gripes e resfriados tendo atividade antialérgica e inseticida comprovada.

Muitas das espécies de *Cassia* e de *Senna* que ocorrem no Brasil se destacam na bioprospecção

de novos fármacos, pois revelaram a presença de alcalóides piperidínicos como constituintes majoritários. Estas substâncias são particularmente interessantes devido a suas propriedades tóxicas e farmacológicas demonstradas em diversos ensaios in vitro e in vivo realizados com extratos e substâncias puras isoladas (VIEGAS Jr. *et al.*, 2006).

Pesquisadores brasileiros da UNESP em estudo de isolamento da espectralina e cassina e outros alcaloides piperidínicos presentes na *Senna spectabilis* obtiveram análogos semi-sintéticos dessas substâncias com grande potencial a fármacos para o tratamento da doença de Alzheimer em função das atividades biológicas apresentadas, especialmente sobre o sistema nervoso central. Porém, para um novo medicamento chegar às prateleiras das farmácias, precisa antes passar por vários testes pré-clínicos. Os estudos continuam em andamento (SILVA, D. H. S *et al.* 2010; SÃO PAULO, 2005).





Além de grande potencial fármaco a *Cássia-do-nordeste* é uma árvore ornamental durante o longo período em que permanece com suas flores amarelas muito belas, sendo assim muito utilizada para arborização urbana e paisagismo em geral. Também pode ser indicada para plantios associada a outras espécies destinadas à recomposição de áreas degradadas. Porém, o uso direto e sob condições adversas é um pouco restrito, pois as sementes possuem tegumento impermeável apresentando baixo potencial de germinação sem a utilização de tratamento pré-germinativos que resultem na ruptura ou enfraquecimento do tegumento permitindo a passagem de água dando início ao processo germinativo (CARVALHO, 2010; JELLER & PEREZ, 2003; ZAIDAN & BARBEDO, 2004)

Nessa motivação o presente trabalho tem como objetivo avaliar o impacto de métodos de superação de dormência na porcentagem e velocidade de germinação das sementes de *Senna spectabilis* (DC) Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad.) Irwin & Barneby em distintos substratos.



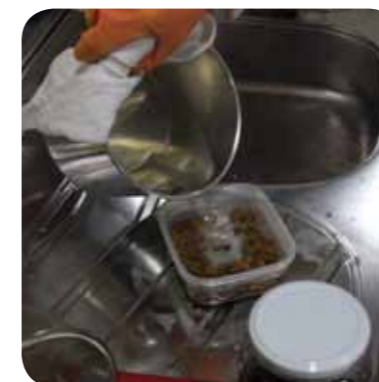
## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi reproduzido conforme estudos anteriores da Agência Ambiental Pick-upau como descrito a seguir, executado no Viveiro Florestal Refazenda do Centro de Estudos e Conservação da Flora – CECFLORA em São Paulo, em condições naturais (viveiro), utilizando-se da estrutura já instalada e ferramentas e utensílios usuais dos viveiristas.

As sementes foram adquiridas comercialmente, com coleta de origem em Birigui/SP e armazenadas em geladeira por um período de 289 dias até o presente estudo.

Considerando que a literatura informa índices de germinação mais alta quando utilizado técnicas de superação de dormência (CARVALHO, 2010), foi delineado um experimento com o uso de duas estratégias habituais de quebra de dormência, utilizando lotes de 900 sementes (cerca de 30 gramas) por tratamento.

Os tratamentos foram realizados no Laboratório Florestal, onde o tratamento 1 (T1 – controle) foi considerado o material testemunha onde as sementes não foram submetidas a nenhum tratamento. O segundo tratamento (T2 – Escarificação térmica) as sementes ficaram submersas em água a temperatura de 90°C por 90 minutos.



No terceiro tratamento (T3 – Escarificação Química) as sementes foram imersas em uma solução de ácido sulfúrico concentrado ( $H_2SO_4$ ) por 30 minutos e agitadas com bastão em Becker de vidro a cada 10 minutos. Após esse período as sementes foram colocadas em peneira e lavadas em água corrente durante 10 minutos para retirar o excesso do produto. Após os tratamentos, as sementes foram dispostas em papel filtro até a sua secagem para semeadura.

Para germinação das sementes, o experimento foi instalado na área de beneficiamento do viveiro Refazenda com sombreamento do ambiente através de cobertura de telha cerâmica. As sementes tratadas foram semeadas em bandejas plásticas com perfuração de escoamento da água contendo distintos substratos: um ensaio com areia média peneirada e a outro com vermiculita fina, ambos casos com irrigação diariamente.

A avaliação foi feita através da análise germinativa após os tratamentos. Foram realizadas duas contagens, aos 6 e 14 dias após a semeadura.

O critério adotado foi a emergência da plântula, considerando sementes germinadas aquelas totalmente presentes sobre o substrato. Foram calculados a porcentagem de germinação e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) conforme a fórmula descrita por MAGUIRE (1962).

$$\text{Onde IVG} = G1/N1 + G2/N2 + \dots Gn/Nn.$$

G1, G2, Gn = número de plântulas germinadas na primeira, segunda até a última contagem;

N1, N2, Nn = o número de dias desde a primeira, segunda até a última contagem.

O teste teve um período total de 14 dias com contagem iniciadas 6 dias após a instalação do experimento. O ensaio foi efetuado entre janeiro e fevereiro de 2016.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

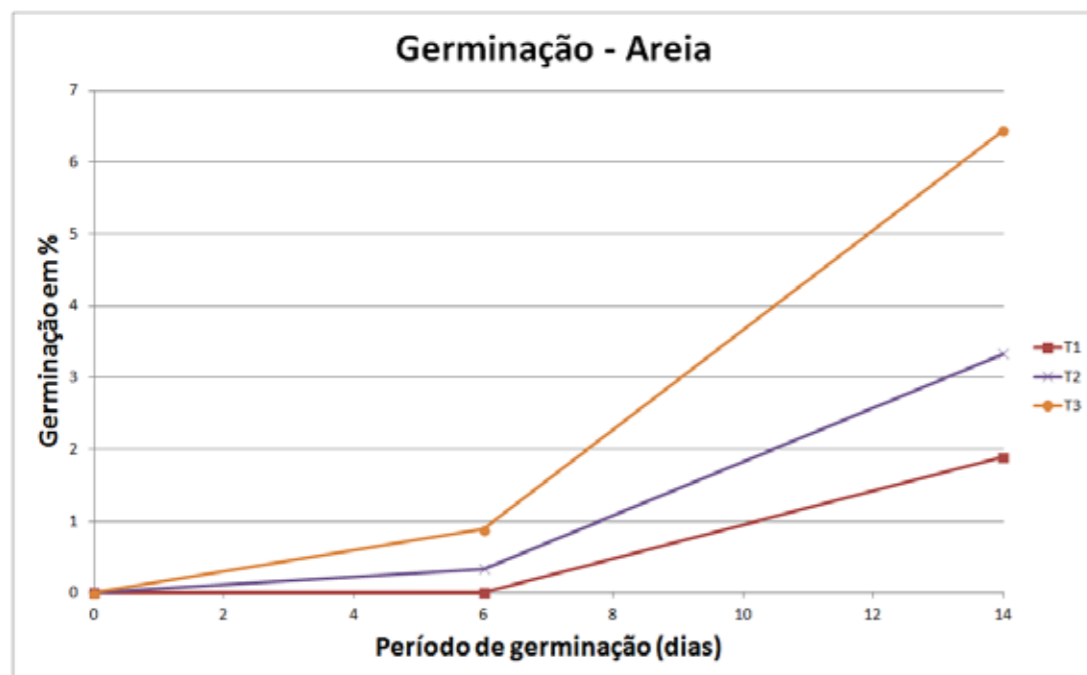
O início da germinação ocorreu após 6 dias da semente. As sementes testemunhas (T1) foram as que obtiveram os menores índices com 1,89% de germinação em ambos substratos e com o IVG semelhantes também com 1,21 na areia e 1,38 na vermiculita. As que foram submetidas à

escarificação térmica (T2) tiveram após 14 dias 3,33% de germinação e IVG de 2,64 na areia e 6% de germinação e 4,36 de IVG na vermiculita. A escarificação química (T3) apresentou maiores índices alcançando 8,55% de germinação e IVG de 6,83 na vermiculita após 14 dias. (TABELA 1; GRÁFICO 1; GRÁFICO 2).

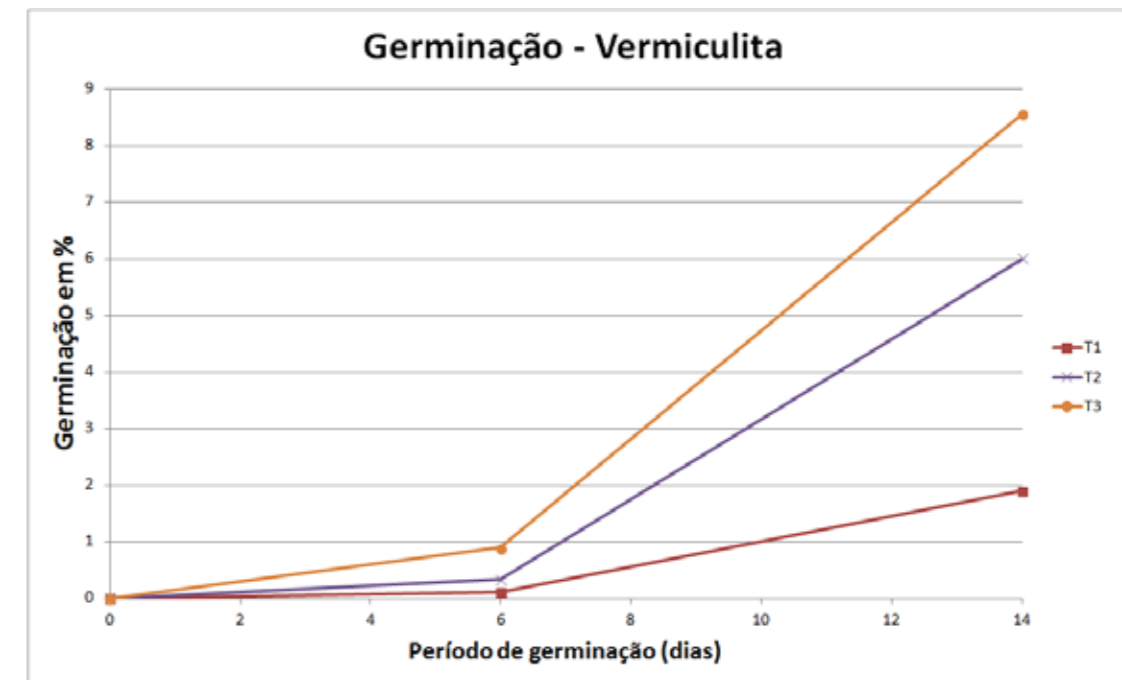
**TABELA 1** – Valores percentuais e índice de velocidade de germinação de sementes germinadas de *Senna spectabilis* submetidas a tratamentos e substratos distintos.

TRATAMENTO	AREIA		VERMICULITA	
	%	IVG	%	IVG
T1 - Controle	1,89	1,21	1,89	1,38
T2 - Escarificação Térmica	3,33	2,64	6	4,36
T3 - Escarificação Química	6,44	5,48	8,55	6,83

**GRÁFICO 1** – Germinação de sementes de *Senna spectabilis* submetidas a tratamentos distintos no substrato Areia.



**GRÁFICO 2** – Germinação de sementes de *Senna spectabilis* submetidas a tratamentos distintos no substrato vermiculita.



Em todos os tratamentos foram obtidos melhores resultados na vermiculita como substrato, porém os valores de IVG e de porcentagem de germinação, foram baixos. Segundo LORENZI (2008) a taxa de germinação sem tratamentos pré-germinativos é inferior a 30% e CARVALHO (2010) diz a 40%, e que com os tratamentos adequados de superação de dormência pode atingir até 95% de germinação.

SOUZA *et al* (2008) encontraram bons índices de germinação com o tratamento lixa proporcionando o maior índice de germinação com 98%, seguido de imersão em água quente (100°C) 78%, e ácido sulfúrico 63% salientando que ambos tratamentos as sementes foram imersas pelo período de 5 minutos.

Com relação à escarificação térmica (T2) é

possível que as sementes imersas em água quente (90°C) por um período maior nesse estudo (90 minutos) tenha danificado a estrutura fisiológica das sementes e até a morte do embrião. JELLER & PEREZ (1999) em estudo de superação de dormência e temperatura da *Cassia excelsa* Schrad, avaliando as sementes embebidas em água a temperatura de 100°C observou que houve um aumento na porcentagem de germinação nas sementes imersas por 5 minutos (18%), porém, após 10 minutos houve uma baixa germinação (2%) e após esse período até ausência de emergência.

Embora a escarificação química com ácido sulfúrico (T3) seja indicada para superação de dormência de *Senna spectabilis* var. *excelsa* o tempo de imersão que as sementes serão submetidas também é primordial para obter bons resultados.



(FOWLER & BIANCHETTI, 2000; CARVALHO, 2010). JELLER & PEREZ (1999) observaram no estudo de dormência com a *Cassia excelsa* que o aumento no índice de germinação foi proporcional ao aumento de tempo em imersão no ácido sulfúrico alcançando até 97% de germinação, porém, observou que após 30 minutos de imersão houve uma diminuição no índice 93%, indicando que períodos maiores podem danificar os embriões das sementes.

Comparados aos índices encontrados na literatura os resultados desse estudo com a maior taxa de germinação alcançando 8,55% indica que os tratamentos utilizados não foram eficazes demonstrando a necessidade de definir o período adequado de exposição das sementes aos tratamentos pré-germinativos.



#### 4. CONCLUSÃO

Nas condições metodológicas em que o experimento foi conduzido e seus respectivos resultados analisados relativos às sementes de *Senna spectabilis* (DC) Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad.) Irwin & Barneby conclui-se:

- I. As sementes possuem dormência imposta pelo tegumento;
- II. Necessidade de definição de tempo ótimo para as sementes serem submetidas tanto a escarificação térmica como a química;
- III. Devem-se fazer novos estudos em busca de germinação satisfatória e economicamente viável em condições naturais de viveiro.



## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras** – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas. v. 4. 644 p. 2010.

FOWLER, J.A.P. & BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Documentos, 40).

JELLER, H.; PEREZ, S. C. J. G. A. Estudo da superação da dormência e da temperatura em sementes de *Cassia excelsa* Schrad. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, p. 32-40, 1999.

JELLER, H. & PEREZ, S.C. J. G. A. Condicionamento osmótico na germinação de sementes de cássia-do-nordeste sob estresse hídrico, térmico e salino. **Pesq. agropec. bras.** [online]. 2003, vol.38, n.9, pp.1025-1034. ISSN 1678-3921. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2003000900002>.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras – manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, v. 02, 5ª edição, 2008. 384 p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

SÃO PAULO. **Diário Oficial Poder Executivo** 17 de setembro de 2005. IV do Poder Executivo I e II Seção I – São Paulo, 115 (177).

SILVA, D. H. S.; VIEGAS Jr., C.; SANTOS, L. A.; CASTRO-GAMBOA, I.; CAVALHEIRO, A. J.; BOLZANI, V. da S.; PIVATTO, M.; Young, M. C. M.; CASTRO, N. G.; ROCHA, M. S.; FRAGA, C. A. M.; BARREIRO, E. J. Espectralina, Cassina e Análogos Semissintéticos como Potenciais Candidatos a Fármacos para o Tratamento da Doença de Alzheimer. **Rev. Virtual Quim.** Vol 2 (1), 38-46. 2010.

SILVA, F.O., OLIVEIRA, I.R. e SILVA, M.G.V. Constituintes químicos das folhas de *Senna spectabilis* (DC) Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad.) Irwin & Barneby **Quim. nova**, Vol. 33, No. 9, 1874-1876, 2010.

SOUZA, S. C. A. *et al.* Escarificação de sementes de *Senna spectabilis* (DC) Irwin *et* Barn. (Fabaceae – Caesalpinioideae). In: SIMPÓSIO NACIONAL DO CERRADO, 2., SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 9., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: ParlaMundi, 2008. p.1-7.

VIEGAS Jr., REZENDE, A., SILVA, D.H.S., CASTRO-GAMBÔA, I. e BOLZANI, V. S. Aspectos químicos, biológicos e etnofarmacológicos do gênero cássia. **Quim. Nova**, Vol. 29, No. 6, 1279-1286, 2006.

ZAIDAN, L.B.P. & BARBEDO, C.J. Quebra da dormência em sementes. Capítulo 8. In **Germinação – do básico ao aplicado**. (A.G. Ferreira & F. Borghetti, orgs.). Artmed, Porto Alegre. p.135-146. 2004.

## 6. QUEM SOMOS

### Sobre a Pick-upau

A Agência Ambiental Pick-upau é uma organização não governamental sem fins lucrativos de caráter ambientalista 100% brasileira, fundada em 1999, por três ex-integrantes do Greenpeace-Brasil. Originalmente criada no Cerrado brasileiro, tem sua sede, próxima a uma das últimas e mais importantes reservas de Mata Atlântica da cidade de São Paulo, o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

Por tratar-se de uma organização sobre Meio Ambiente, sem uma bandeira única, a Agência Ambiental Pick-upau possui e desenvolve projetos em diversas áreas ambientais. Desde a educação e o jornalismo ambiental, através do Portal Pick-upau – Central de Educação e Jornalismo Ambiental, hoje com cerca de 50.000 páginas de conteúdo totalmente gratuito; passando por programas de produção florestal de espécies nativas de biomas brasileiros; reflorestamento de áreas degradadas e recuperação de fragmentos florestais; políticas públicas, através da atuação em conselhos; neutralização de gases de efeito estufa e mitigação às mudanças climáticas através de projetos REDD, plantio de mudas e créditos de carbono; até a pesquisa científica sobre biodiversidade da fauna e flora.

Saiba mais: [www.pick-upau.org.br](http://www.pick-upau.org.br)

### Sobre o Refazenda

O Projeto Refazenda é uma iniciativa da Agência Ambiental Pick-upau e tem entre seus principais objetivos, a produção de mudas florestais, como forma de fomento à economia de comunidades tradicionais e a ampliação da oferta de produtos florestais destinados à recuperação e ampliação da cobertura vegetal dos biomas mais ameaçados do país.

Saiba mais: [www.refazenda.org.br](http://www.refazenda.org.br)

### Sobre o Projeto Darwin

O Projeto Darwin tem como principais características conhecer e divulgar os atributos naturais e culturais dos biomas brasileiros, incluindo áreas particulares, Unidades de Conservação. Lançado em 2009, durante as comemorações de 200 anos do nascimento de Charles Robert Darwin, o projeto de pesquisa científica da Agência Ambiental Pick-upau realiza inventários biológicos de espécies predominantes da fauna e da flora, mantém coleções científicas, desenvolve estudos sobre produção florestal, recuperação de áreas degradadas, mudanças climáticas entre outras áreas. O projeto tem o compromisso de sensibilizar o maior número de pessoas possíveis para tornar viável o desenvolvimento socioeconômico e a preservação do ambiente das regiões pesquisadas.

Saiba mais: [www.darwin.org.br](http://www.darwin.org.br)

## Sobre o CECFLORA

O Centro de Estudos e Conservação da Flora – CECFLORA foi criado em 2014 pela Agência Ambiental Pick-upau para o desenvolvimento de pesquisas científicas sobre biodiversidade nas áreas de bioquímica e fisiologia; produção florestal de espécies nativas e exóticas; experimentos com plantas ornamentais, epífitas e sementes; além de estudos com insetos e avifauna. Fonte: Pick-upau

## Sobre o Itaú-Unibanco

Banco Itaú S.A. é um banco brasileiro ligado ao Itaú Unibanco Holding S.A. com atividades voltadas ao setor de varejo e múltiplo, que oferece serviços de finanças e seguros a milhões de clientes. Atua em 20 países. O Itaú Unibanco é parte do Grupo Itaúsa. O Itaú se tornou o maior banco do hemisfério sul em 3 de novembro de 2008, após anunciar a fusão com o Unibanco, ultrapassando seu rival histórico, Bradesco. Possui quatro mil agências no Brasil, cerca de 28 mil caixas eletrônicos, 33 mil pontos de atendimento, em 2012, o banco faturou R\$ 14 bilhões, cerca de 97 mil pessoas fazem parte do corpo de colaboradores.

Saiba mais: [www.itaubank.com.br](http://www.itaubank.com.br)

## Sobre o FNMC

O Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Fundo Clima) foi criado pela Lei nº 12.114/2009 e regulamentado pelo Decreto nº 7.343/2010. O Fundo é um instrumento da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), instituída pela Lei nº 12.187/2009. Ele tem por finalidade financiar projetos, estudos e empreendimentos que visem à mitigação (ou seja, à redução dos impactos) da mudança do clima e à adaptação a seus efeitos.

O Fundo Clima é vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) e disponibiliza recursos em duas modalidades, a saber, reembolsável e não-reembolsável. Os recursos reembolsáveis são administrados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Os recursos não-reembolsáveis são operados pelo MMA.

As fontes de recursos do Fundo Clima são: dotações consignadas na Lei Orçamentária Anual (LOA) da União; doações de entidades nacionais e internacionais, públicas ou privadas; outras modalidades previstas na lei de criação.

O Fundo é administrado por um Comitê Gestor presidido pelo secretário-Executivo do MMA e tem papel estratégico na orientação do Fundo. Além disso, deve aprovar a proposta orçamentária e o Plano Anual de Aplicação de Recursos – PAAR. Ao final de cada ano, elabora relatórios sobre a aplicação das verbas. O órgão colegiado tem também a atribuição de estabelecer diretrizes e prioridades de investimento com frequência bi-anual. Por fim, o Comitê Gestor tem a função de autorizar o financiamento de projetos e recomendar a contratação de estudos. Fonte: MMA

## Sobre o MMA

O Ministério do Meio Ambiente – MMA, criado em novembro de 1992, tem como missão promover a adoção de princípios e estratégias para o conhecimento, a proteção e a recuperação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos naturais, a valorização dos serviços ambientais e a inserção do desenvolvimento sustentável na formulação e na implementação de políticas públicas, de forma transversal e compartilhada, participativa e democrática, em todos os níveis e instâncias de governo e sociedade. A Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003, que dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos ministérios, constituiu como área de competência do Ministério do Meio Ambiente os seguintes assuntos: política nacional do meio ambiente e dos recursos hídricos; política de preservação, conservação e utilização sustentável de ecossistemas, e biodiversidade e florestas; proposição de estratégias, mecanismos e instrumentos econômicos e sociais para a melhoria da qualidade ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais; políticas para a integração do meio ambiente e produção; políticas e programas ambientais para a Amazônia Legal; e zoneamento ecológico-econômico. O MMA teve a sua estrutura regimental regulamentada pelo Decreto nº 6.101, de 26 de abril de 2007, que estabeleceu uma nova estrutura organizacional com a criação e a manutenção de importantes e estratégicos órgãos, secretarias, departamentos, conselhos, autarquias e agências, como Departamento de Articulação de Políticas para a Amazônia e Controle do Desmatamento; Departamento de Economia e Meio Ambiente; Departamento de Fomento ao

Desenvolvimento Sustentável; Departamento de Apoio ao Conselho Nacional do Meio Ambiente; Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental; Departamento de Mudanças Climáticas; Departamento de Licenciamento e Avaliação Ambiental; Departamento de Qualidade Ambiental na Indústria; Departamento de Conservação da Biodiversidade; Departamento de Florestas; Departamento de Áreas Protegidas; Departamento do Patrimônio Genético; Departamento de Revitalização de Bacias Hidrográficas; Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável; Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental; Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama); Conselho Nacional da Amazônia Legal (Conamaz); Conselho Nacional de Recursos Hídricos; Conselho Deliberativo do Fundo Nacional do Meio Ambiente; Conselho de Gestão do Patrimônio Genético; Comissão de Gestão de Florestas Públicas; Comissão Nacional de Florestas (Conaflor); Serviço Florestal Brasileiro (SFB); além da Agência Nacional de Águas (ANA); do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); e do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). Fonte: MMA

Saiba mais: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)

## Sobre a Alemanha

A Alemanha pertence à União Europeia (UE), seu território estende-se desde o Mar do Norte e do Mar Báltico a norte, até os Alpes ao sul. É atravessado pelo Rio Reno, Rio Danúbio e o Rio Elba. É o país da UE com o maior número de habitantes e o alemão é a língua com maior número de falantes na Europa. A Alemanha é uma República Federal, o Bundestag (Assembleia Federal) o órgão legislativo nacional, tem seus membros eleitos por votação universal e os mandatos duram quatro anos. O Bundesrat (Conselho Federal) é composto por 69 representantes de 16 Estados Federados (Bundesländer). A Alemanha ficou dividida após a Segunda Guerra Mundial e o Muro de Berlin foi o símbolo dessa divisão. A parte ocidental, República Federal da Alemanha, tinha regime democrático e a parte oriental República Democrática da Alemanha, com regime comunista.

A Alemanha foi reunificada depois da queda do Muro em 1989. O país destaca-se na produção de automóveis, fato que o leva a ser a terceira economia mundial. Além disso, a indústria mecânica de precisão de equipamentos eletrônicos, de comunicações e os setores químicos e farmacêuticos se sobressaem. Empresas alemãs investiram em países da Europa Central e Oriental que entraram para a UE em 2004. Compositores como Johann Sebastian Bach, Ludwig van Beethoven, Johannes Brahms e Richard Wagner são alemães, fato que fez com que o país contribuísse muito com a música clássica europeia. Já no campo das letras e ideias, pode-se citar Lutero, Goethe, Schiller, Nietzsche, Kant, Brecht e Thomas Mann. A Alemanha, segundo produtor mundial de lúpulo, tem a qualidade da sua cerveja mundialmente conhecida, além de fabricar vinhos

nos vales dos rios Mosela e Reno.

Saiba mais: [www.brasil.diplo.de/](http://www.brasil.diplo.de/)

## Sobre a Petrobras

A Petrobras é uma sociedade anônima de capital aberto, cujo acionista majoritário é a União Federal (representada pela Secretaria do Tesouro Nacional), que atua como uma empresa integrada de energia nos seguintes setores: exploração e produção, refino, comercialização, transporte, petroquímica, distribuição de derivados, gás natural, energia elétrica, gás-química e biocombustíveis.

Além do Brasil, encontra-se presente em outros 17 países e é líder do setor petrolífero no nosso país.

Suas ações e negócios se orientam por valores que incentivam o desenvolvimento sustentável, a atuação integrada e a responsabilidade por resultados, cultivando a prontidão para mudanças e o espírito de empreender, inovar e superar desafios.

Como forma de democratizar o acesso aos recursos e garantir a transparência, a Petrobras realiza seleções públicas nacionais e regionais do Programa Petrobras Socioambiental. Os processos seletivos são elaborados com a participação de representantes de diferentes áreas da Petrobras, da sociedade civil e do governo. Quando abertas, as seleções públicas são amplamente divulgadas no site da companhia e em outros meios de comunicação. Fonte: Petrobras

Saiba mais: [www.petrobras.com.br](http://www.petrobras.com.br)

**Darwin Society Magazine** é uma publicação científica da Agência Ambiental Pick-upau que tem o objetivo de divulgar atividades e pesquisas realizadas pela equipe técnica da organização, através de seus projetos institucionais sobre conservação da biodiversidade e meio ambiente em geral.

## *Senna spectabilis*

Avaliação da superação da dormência na germinação de sementes de Cássia-do-nordeste (*Senna spectabilis* (DC) Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad.) Irwin & Barneby) sob diferentes substratos.

Série Especial  
Fundo Nacional sobre Mudança do Clima - FNMC

Série Científica v.19, n.19 - Maio de 2016  
ISSN 2316-106X



Magazine  
**Darwin Society**  
Ciência para todos

Realização



Financiamento



Ministério do  
Meio Ambiente

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA