



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
PIAUÍ
CAMPUS PEDRO II
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



GABRIELA BARROSO SOUSA

**A INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTE DE
Erythrina sp. NA CIDADE DE PEDRO II-PIAUÍ**

PEDRO II-PI

2021

GABRIELA BARROSO SOUSA

**A INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTE DE
Erythrina sp. NA CIDADE DE PEDRO II-PIAUÍ**

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. *Campus* Pedro II.

Orientadora: Esterfania Araújo Barbosa Farias

PEDRO II-PI

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Sousa, Gabriela Barroso

S725i A influência da temperatura na germinação de semente de Erythrina sp. na cidade de Pedro II - Piauí / Gabriela Barroso Sousa. - 2021.
60 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) -
Instituto Federal do Piauí, Campus Pedro II, 2021.

Orientadora : Profa. Ma. Esterfânia Araújo Barbosa Farias.

1. Erythrina sp. 2. Sementes - germinação. 3. Temperatura. I. Título.

CDD - 570

Elaborado por Wirllanna Naira da Silva Torres CRB 3/1088

Gabriela Barroso Sousa

**A INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTE DE
Erythrina sp. NA CIDADE DE PEDRO II-PIAUÍ**

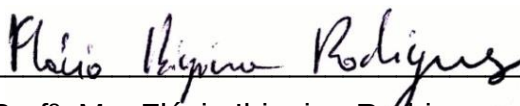
Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Pedro II.

Monografia aprovada em: 03/03/2021

BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Ma. Esterfania Araújo Barbosa Farias (Orientador)
Instituto de Educação do Piauí – IFPI



Prof^o. Me. Flávio Ibiapina Rodrigues
Universidade Estadual do Piauí – UESPI



Prof^a. Ma. Luciane Maria Alves de Moura MORAIS
Universidade Estadual do Piauí – UESPI

Dedico este trabalho de conclusão de curso, aos meus pais que em todo o caminho percorrido até aqui estiveram ao meu lado apoiando-me e dando forças para seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

Durante esses quatro anos que se passaram tive muito momentos de aprendizado. Aprendizados que vão desde os conteúdos estudados no curso até aprendizados de vida, os quais levarei comigo para sempre. Cada um dos professores que passaram por nossa turma e aos colegas, tantos os que estão concluindo esse sonho comigo como aqueles que decidiram seguir outro caminho, deixo os meus agradecimentos. Cada um contribuíram de forma significativa para a profissional e o ser humano que irei ser.

Agradeço primeiramente a Deus, pois é dele que tirei e tiro minhas forças para seguir meus objetivos e sonhos. E foi com a ajuda dele que estou encerrando mais um ciclo da minha vida. Agradeço também aos meus pais que souberam ser pacientes nos dias em que estive estressada fazendo minhas atividades acadêmicas. Peço-lhes desculpas, inclusive, por não ter sido paciente e muitas vezes ter faltado com educação a quem tanto me ajudou e compreendeu mesmo com todo estresse.

Agradeço a minha irmãzinha Thayná que sempre me apoiou e me ajudou a tomar decisões que me permitiram chegar onde cheguei. Agradeço também ao meu querido Jocicleyton que tanto me ajudou nas pesquisas de campo para conclusão desse trabalho e que me deu total incentivo e apoio para continuar mesmo quando dizia que não aguentava mais. Ele soube sempre me fortalecer e me mostrar o quanto eu era capaz de conseguir chegar até aqui.

Agradeço a professora Marineide que esteve presente nas duas etapas da produção desse trabalho nos guiando e se mostrando sempre acessível até mesmo nas horas que não condiziam com sua hora de trabalho.

E claro! Não poderia esquecer, jamais, de deixar meus mais sinceros agradecimentos a minha querida orientadora que durante toda a escrita deste trabalho teve paciência em atender meus questionamentos e dúvidas quase que todos os dias da semana. Agradecer por ela ter sido uma pessoa crucial na conclusão desse trabalho. Agradecer por ser exemplo de uma profissional dedicada, comprometida, que ensina por amor a profissão, que não foge da raia. Agradecer a ela que além de ser uma professora que contribuiu imensuravelmente na minha formação, contribuiu ainda para que eu me tornasse uma pessoa bem melhor do que aquela que eu era a três anos atrás quando eu a conheci. E dizer a ela que gostaria de me torna ao menos

1% da profissional que ela é e poder ensinar aos meus futuros alunos assim como você nos ensinou, trazendo o cotidiano deles para sala de aula, compreendendo a realidade de cada um e trabalhar em cima disso.

Por fim agradeço as amizades que construir e que foram essenciais na minha vida pessoal e acadêmica, obrigada minhas meninas: Lucy, Amaral, Dedea, Yale e Martinha.

“O sonho é que leva a gente para a frente, se a gente for seguir a razão, fica aquietado”

(Ariano Suassuna)

RESUMO

O Reino Plantae contempla uma grande diversidade de plantas com diferentes características. Dentre as espécies tidas como nativas podemos citar o gênero das *Erythrina*, que contemplam um grande número de espécies espalhadas pelos países tropicais e subtropicais como o Brasil. Esse gênero é caracterizado por possuir muitas utilidades, que vão desde a ornamentação de praças e parques florestais até a restauração de áreas degradadas. Assim como as demais plantas a *Erythrina* sp. está sujeita a interferência de diversos fatores ambientais no que diz respeito a sua germinação, bem como ao seu desenvolvimento. Em estudos realizados foi possível comprovar a sua existência em diversos estados brasileiros. No entanto, ao se analisar a predominância dessa espécie no território piauiense, percebeu-se que pouco se encontra espécies desse gênero, inclusive na cidade de Pedro II-PI. Diante disso, supõe-se que a falta de espécies de *Erythrina* no município estudado se dá ao fato deste apresentar temperaturas mais amenas em relação às demais cidades do estado. Com isso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a interferência da temperatura na germinação de *Erythrina* sp. na cidade de Pedro II-PI. Para tanto, submeteu-se 36 sementes de *Erythrina* sp. em diferentes temperaturas com o intuito de se verificar o efeito que as diferentes temperaturas iriam provocar no processo de germinação das sementes. Além disso, analisou-se que as sementes colocadas a temperaturas constantes apresentaram maior índice de germinação quando comparadas aquelas que foram submetidas a temperatura inconstante do ambiente. Contudo, foi possível concluir que numericamente a temperatura apresentou-se como efeito que altera tanto na germinação de sementes quanto no desenvolvimento da planta. Mas, quando analisadas estatisticamente as diferentes temperaturas não demonstraram-se significativas na interferência no processo de germinação de sementes de *Erythrina* sp.

Palavras-Chave: *erythrina*. temperatura. germinação.

ABSTRACT

The Plantae Kingdom contemplates a great diversity of plants with different characteristics. Among the species considered to be native we can mention the genus of *Erythrina*, which contemplate a large number of species spread over tropical and subtropical countries such as Brazil. This genus is characterized by having many uses, ranging from the ornamentation of squares and forest parks to the restoration of degraded areas. Like other plants, *Erythrina sp.* it is subject to the interference of several environmental factors with respect to its germination, as well as its development. In studies carried out it was possible to prove its existence in several Brazilian states. However, when analyzing the predominance of this species in Piauí's territory, it was noticed that few species of this genus are found, even in the city of Pedro II-PI. Therefore, it is assumed that the lack of species of *Erythrina* in the studied municipality is due to the fact that it presents milder temperatures in relation to other cities in the state. Thus, the present study aimed to evaluate the temperature interference in the germination of *Erythrina sp.* in the city of Pedro II-PI. Therefore, 36 seeds of *Erythrina sp.* at different temperatures in order to verify the effect that different temperatures would have on the seed germination process. In addition, it was analyzed that seeds placed at constant temperatures showed a higher germination rate when compared to those that were submitted to unstable ambient temperature. However, it was possible to conclude that numerically the temperature presented itself as an effect that alters both seed germination and plant development. However, when statistically analyzed, the different temperatures did not prove to be significant in the interference in the germination process of *Erythrina sp.*

Keywords: erythrina. temperature. germination.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1: <i>Erythrina</i> sp.	23
Figura 2: Folhas da <i>Erythrina</i> sp.....	49
Figura 3: Flor da <i>Erythrina</i> sp.	49
Figura 4: <i>Erythrina</i> sp. Florido	50
Figura 5: Semente da <i>Erythrina</i> sp.....	50
Figura 6: Vagem da <i>Erythrina</i> sp.....	50
Figura 7: Quebra da dormência tegumentar da semente de <i>Erythrina</i> sp.	51
Figura 8: Medição do substrato	51
Figura 9: Distribuição do substrato nos sacos plásticos	51
Figura 10: Plantio das sementes à 5 cm de profundidade no substrato	52
Figura 11: Sementes do agrupamento 1 apodrecidas.....	52
Figura 12: Sementes do agrupamento 1 apodrecidas.....	53
Figura 13: Presença de fungos filamentosos nas amostras do agrupamento 2	53
Figura 14: Abertura do cotilédone e surgimento das primeiras folhas no agrupamento 2	54
Figura 15: Reaparecimento de fungos nas plântulas do agrupamento 2	54
Figura 16: Semente não germinada do agrupamento 3	55
Figura 17: Semente com aparecimento da radícula no agrupamento 3	55
Figura 18: Sementes apodrecidas no agrupamento 3.....	55
Figura 19: Primeira germinação do agrupamento 4	56
Figura 20: Medição do Caule da amostra do agrupamento 2.....	56
Figura 21: Medição do Caule da amostra do agrupamento 3.....	57
Figura 22: Medição do Caule da amostra do agrupamento 4.....	57
Figura 23: Medição da raiz da amostra do agrupamento 2	58

GRÁFICOS

Gráfico 1: Desenvolvimento da Plântula.....	38
Gráfico 2: Taxa de Germinação.....	39

TABELAS

Tabela 1: Agrupamentos de acordo com o tipo de tratamento.....	35
Tabela 2: Dia da primeira germinação após o plantio de cada agrupamento.....	39
Tabela 3 Taxa de germinação por dia.....	40
Tabela 4: Análise descritiva pelo teste ANOVA: um critério	41
Tabela 5: Estatística descritiva dos resultados.....	41

Sumário

1 INTRODUÇÃO	15
2 GÊNERO <i>ERYTHRINA</i>	18
3 DIVERSIDADE DE ESPÉCIES	20
3.1 Espécies <i>Erythrina verna</i>	20
3.2 Espécie <i>Erythrina velutina</i>	21
3.3 Espécie <i>Erythrina speciosa</i>	22
4 FATORES QUE INFLUENCIAM A GERMINAÇÃO	26
4.1 Dormência Tegumentar	26
4.1.1 Escarificação mecânica.....	28
4.1.2 Choque térmico	28
4.1.3 Choque de PH.....	28
4.2 Temperatura	29
4.3 Luz.....	30
4.4 Substrato	31
5 METODOLOGIA	33
5.1 Área de estudo	33
5.2 Experimentação	34
5.3 Análise de dados	34
6 RESULTADOS.....	36
6.1 Tipos de agrupamentos:	36
6.1.1 Agrupamento 1-tratamento a 40°C.....	36
6.1.2 Agrupamento 2-tratamento a 30°C.....	36
6.1.3 Agrupamento 3-tratamento a 25°C.....	37
6.1.4 Agrupamento 4-tratamento a temperatura ambiente.....	37
6.2 Resultados numéricos e estatísticos.....	38
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	42

REFERÊNCIAS.....	43
APENDICE	49
APENDICE 1- Caracterização da <i>Erythrina</i> sp.	49
APENDICE 2-Experimentação	51
APENDICE 3- Resultados	52
APENDICE 4- Desenvolvimento da raiz e caule de cada agrupamento.....	56

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Erythrina* compreende espécies de forma arbórea aculeada ou espinhenta de comportamento decíduo de mudança foliar. As árvores maiores atingem dimensões próximas a 15 m de altura e 80 cm de DAP (diâmetro à altura do peito, medido a 1,30 m do solo) na idade adulta (CARVALHO, 2008). É uma planta de ocorrência nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, existem cerca de 125 espécies, das quais 70 são nativas das Américas. É ainda um gênero de planta que apresenta diversas utilidades ambientais e sociais.

Por se tratar de uma planta nativa e por pertencer à família das leguminosas é de suma importância a sua preservação e o plantio de suas mudas, principalmente em áreas degradadas já que estas utilizam a própria vegetação para proteger o solo da erosão (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2008). No entanto, para a recomposição da paisagem (ARAÚJO *et al.*, 2003) e para a conservação da biodiversidade (CABRAL *et al.*, 2003) é necessário se ter conhecimento acerca do processo de germinação de suas sementes.

Diversos autores classificam a luz e a temperatura como os principais fatores ambientais que atuam no controle da germinação (LABOURIAU, 1983; BASKIN; BASKIN, 1988; BEWLEY;BLACK, 1994; BENECH-ARNOLD;SÁNCHEZ, 1994). A temperatura é responsável pela velocidade da absorção de água pela semente que consequentemente influi nas reações bioquímicas da germinação (CADORIN, 2017). Bewley e Black (1994) citam ainda que a temperatura contribui para as reações químicas, mobilizando ou degradando as reservas armazenada, e na síntese das substâncias que são essenciais para o crescimento da planta.

Além da temperatura, existem muitos outros fatores que podem inibir ou promover a germinação de uma semente: como água, ar e luminosidade (DE SOUZA, 2014). Tais fatores podem ser classificados como ambientais, pois ocorrem de forma natural, sem a influência humana ou de outros seres.

O estudo da germinação principalmente do efeito da temperatura nesse processo é de fundamental importância, pois, segundo Sousa *et al.* (2000), este fator varia entre as sementes de diferentes espécies. Assim, ao se ter conhecimento do efeito da temperatura bem como dos demais fatores que interferem na germinação de uma semente é crucial para que esta possa germinar e se desenvolver com uma alta taxa de sucesso.

Segundo Carvalho (2008), as espécies desse gênero, a exemplo a *E. velutina*, ocorre de forma natural no Brasil nas seguintes Unidades da Federação: Bahia, Ceará, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Embora a distribuição geográfica dessa espécie contemple o estado do Piauí, os registros de sua ocorrência nessa região são incipientes.

O mulungu é ainda de ocorrência natural em latitudes de 3° 45' S, no Ceará, a 16° 45' S, em Minas Gerais e variações de altitudes de 25 m a 800 m, no Ceará (CARVALHO, 2008). Independentemente de haver estudos sobre sua ocorrência em certas latitudes e altitudes, as pesquisas sobre a influência da temperatura na germinação das sementes de mulungu ainda é escassa.

Apesar do Mulungu ser característico da região da Caatinga e do Cerrado, no estado do Piauí existem poucos relatos de sua ocorrência no município campo de estudo. Diante desse contexto, pergunta-se: se a temperatura do município pode influenciar na germinação e conseqüentemente na dispersão da *Erythrina* sp. na cidade de Pedro II-PI?

O município de Pedro-II encontra-se no norte do Piauí, estado conhecido por ter um índice elevado de temperatura, no entanto, este apresenta temperaturas variáveis e um clima serrano, sendo conhecido popularmente como Suíça piauiense. Segundo pesquisa do Climate-Date(2019) a temperatura média anual do município é 23,1 °C, sendo outubro o mês mais quente com 24,4 °C e junho o mês com temperatura mais baixa, chegando de 18° a 22,1 °C.

Na cidade de Pedro II-PI, em uma pesquisa de campo foram encontradas apenas 3 árvores, uma situada no centro da cidade em uma praça pública e as outras 2 encontram-se em comunidades próximas do município. Devido ao clima da cidade ser um pouco mais ameno que das demais cidades do estado, acredita-se que a pouca ocorrência da espécie *Erythrina* sp. no município se dá pela influência da temperatura na germinação de suas sementes.

Assim, o presente trabalho visa avaliar a interferência da temperatura na germinação de *Erythrina* sp. na cidade de Pedro II-PI. Para a realização deste objetivo fez-se necessário verificar a eficácia de diferentes temperaturas na germinação de *Erythrina* sp.; observar se a temperatura é realmente um fator relevante na germinação das sementes de Fabaceae representadas no estudo por *Erythrina* sp.; comparar, através de avaliação estatística, a eficácia da metodologia na germinação das sementes.

Além disso, devido os dados relacionados à sua germinação serem insuficientes e por se tratar de uma planta que apresenta diversas utilidades tanto no meio econômico, social como ambiental, torna-se importante o estudo da influência da temperatura na germinação de suas sementes. Para tanto, o estudo se realizou por meio do plantio das sementes de *Erythrina* sp. em diferentes temperaturas através de estufas.

A estrutura do presente trabalho se divide em três capítulos. Sendo o primeiro nomeado como gênero *Erythrina*, no qual está exemplificado algumas espécies de *Erythrina*. O segundo capítulo trata-se da diversidade espécie, neste é possível entender um pouco mais sobre as principais espécies de *Erythrina*, onde ocorrem, características fisiológicas etc. Já o terceiro capítulo, relata os fatores que influenciam na germinação de sementes que são: temperatura, luz e substrato. Assim podendo se entender como cada um interfere negativa ou positivamente na germinação.

2 GÊNERO *ERYTHRINA*

As leguminosas constituem um importante grupo de plantas e são responsáveis por representarem a maior parte da flora do nordeste brasileiro, na qual já foram registradas cerca de 600 espécies, dentre essas podemos citar as plantas do gênero *Erythrina* (ZAPPI *et al.*, 2015).

A origem do nome genérico *Erythrina* se dá por meio do nome grego *erythros*, que significa vermelho, devido à coloração das flores vermelhas alaranjadas (REIS, 2012). Popularmente é conhecida por capa-homem, amansa-senhor, corticeira, canivete, bico de papagaio entre outros, é uma espécie florestal nativa do Brasil classificada como uma angiosperma da família Fabaceae, Leguminosae-Papilionidae (Arvores Medicinais, 2019).

Esse gênero compreende várias espécies na forma de árvores, que apresenta porte alto, alcançando cerca de 10 a 20 metros de altura; arbustos e ervas perenes distribuídas por todos os continentes, com exceção da Europa, sendo que na América encontra-se o maior número de representantes (CONFORTO *et al.*, 2014).

O Mulungu é uma planta que possui uma belíssima floração o que justifica a utilização de algumas espécies como planta ornamental de praças e parques. Suas flores apresentam “vexilo alaranjado ou vermelho-rutilante, com lâmina quase orbicular e cálice espatáceo” (CARVALHO, 2008, p.2) o que lhes garantem grande importância ecológica. E o seu fruto é em forma de vagem, a qual contém de 1 a 3 sementes, sendo estas dispersadas pelo vento e por pássaros.

Além disso, todas as suas espécies possuem grande interesse farmacêutico, tanto suas folhas, cascas, quanto seus galhos podem ser utilizados como fitoterápicos. O infuso das cascas é empregado como calmante e sedativo de tosses e bronquites, bem como para tratamento de verminoses e hemorroidas (LORENZI *et al.*, 1992; AGRA *et al.*, 2007, 2008).

A literatura etnobotânica registra ainda o uso do mulungu na medicina popular como medicação caseira para acalmar as pessoas hiperativas, promover um sono tranquilo, aliviar crises de palpitações e para expectorar (SOUZA *et al.*, 2008). Pode ser usada ainda em tratamentos de doenças do fígado, histeria, neurose, ansiedade, depressão entre outros.

Lorenzi *et al.* (2002) destacam-na como árvore de grande resistência à seca, apresentando rusticidade e rápido crescimento, assim explicando a indicação do seu

uso para recuperação de áreas degradadas. Ao se falar de restauração florestal é importante salientar o conhecimento sobre o processo germinativo das sementes.

3 DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

O gênero das *Erythrina* é oriundo da América do Sul. No Brasil, são encontradas 12 espécies de *Erythrina* (SCHLEIER *et al.*, 2016) com uma grande distribuição geográfica e ocorrem numa ampla variedade de habitats, desde matas tropicais chuvosas de terras baixas e desertos subtropicais áridos, até bosques de coníferas acima de 3.000 metros de altitude. Dentre essas espécies temos: *E. mulungu* Mart. ex Benth (sinonímia *E. verna* Vell.), *E. velutina* Willd, *E. speciosa* Andrews, *E. glauca* Willd e *E. corallodendron* L. (SCHLEIER *et al.*, 2016).

Em maior ocorrência estão as espécies *E. Mulungu* e *E. velutina* Willd. A primeira é típica de Cerrado, Amazônia e Mata Atlântica, com preferência a solos bem drenados. A segunda espécie é de ocorrência natural no Nordeste e Minas Gerais, possui preferência por solos coluviais de natureza úmido e aluviais com textura arenosa ou argilosa e é uma espécie intolerante ao frio (GILBERT, 2012).

3.1 Espécies *Erythrina verna* Vell

O nome popular mulungu é de origem africana e é usado para representar todas as espécies do gênero *Erythrina*. Essa espécie de *Erythrina* tem, cientificamente, como sinonímia *Erythrina verna* Vell., *Erythrina flammea* Herzog., *Corallodendron mulungu* (Mart. ex Benth) Kuntze (SCHLEIER *et al.*, 2016).

Ocorre preferencialmente na forma de indivíduos isolados no decorrer da vida ou em pequenos grupos (OURIQUE, 2011). Comumente encontrada as margens de rios e trilhas que possuem solo com substrato seco. No Brasil pode ser encontrada no sul da Bahia, Zona da Mata de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro até a floresta pluvial no Vale do Paraíba no estado de São Paulo (DEMUNER *et al.*, 2008).

Árvore decídua que na época da floração cobre-se de inflorescências de cor entre o laranja e o vermelho. Apesar de possuir flores com cores atrativas, não é utilizada no paisagismo urbano, pois das espécies de *Erythrina* esta é a que apresenta maior porte e sistema radicular bastante vigoroso, o que muitas vezes prejudica calçadas de praças, encanamentos de água subterrâneos, já que suas raízes tendem a crescer em direção a água.

Entretanto, é muito indicada para recuperação de áreas degradadas, pois além de apresentar um bom sistema radicular é ainda uma planta de crescimento rápido e

de grande facilidade de multiplicação (SCHLEIER *et al.*, 2016). Isso se justifica porque os gêneros pertencentes à família das leguminosas possuem uma grande produção de matéria orgânica, a qual estimula a ocorrência de diversos processos químicos e biológicos melhorando a fertilidade do solo.

Gilbert (2012) descreve botanicamente essa espécie como árvore com tronco aculeado, ramo glabrescente e lenticelado. Folha caduca no período reprodutivo; flor com 2 a 4,5 cm; pedicelo 15 a 35 mm; cálice com campanulado, tomentoso externamente e glabro internamente, persistente no fruto; vexilo 26-45x17-30 mm. Sua floração se dá no mês de agosto após queda de todas suas folhas e vai até o final de setembro. Possui flores que ocorrem por inflorescência com pseudo-racemos axilares e corola vermelho alaranjado (GILBERT, 2012).

Em um estudo realizado por Demuner *et al.* (2008) foi possível observar que as espécies de *Erythrina verna* não apresentaram fotossensibilidade, logo podendo se reproduzir tanto na presença como na ausência de luz. Quando colocadas em diferentes temperaturas, os estudiosos puderam perceber que a 20 °C as sementes tiveram uma maior porcentagem de germinação, enquanto na temperatura de 15 °C essas sementes apresentaram menores taxas de germinação.

Assim, pode-se constatar que essa espécie ao ser colocada em diferentes temperaturas apresenta uma variação nas taxas de germinação, mas ao ser submetida a incidência ou não de luz permanecem sem alterações nessas taxas.

3.2 Espécie *Erythrina velutina*

A *E. velutina* possui flores hermafroditas em tons de vermelho ou laranja dispostas em panículas terminais (GALETTO *et al.*, 2000). É ainda uma espécie com uma ampla utilização.

Carvalho divide a utilização dessa espécie em:

Paisagismo como árvore ornamental, em forma de cercas-vivas, grupos vegetais arquitetônicos e arborização de ruas e avenidas; Plantios com finalidade ambiental: é recomendada para plantios mistos destinados à restauração de áreas degradadas de preservação permanente; Madeira serrada e roliça: usada como boia, pau-de-jangada, balsa, cocho para pôr alimento para animais, faca de cortar papel, forma de modelação, molduras, caixotaria, brinquedos e tamancos. (CARVALHO *et al.*, 2008, p.5).

Segundo estudos fitomedicinais envolvendo, várias partes das espécies de mulungu, essa planta demonstra ação sedativa, ansiolítica, anticonvulsivante, e bloqueadora neuromuscular, através de ativação de receptores GABAA (ácido gama-aminobutírico), liberação de acetilcolina, ativação de receptores muscarínicos e liberação de cálcio intracelular. (CARVALHO *et al.*, 2009).

Além da sua utilização na medicina popular e farmacêutica, destaca-se ainda o uso de suas sementes também como pedraria em pulseiras, brincos e colares artesanais, o que pode gerar uma renda para várias comunidades indígenas e artesãos.

A propagação desta espécie pode ser efetuada pela via assexuada (NEVES *et al.*, 2006), sexuada, (ALVES *et al.*, 2007) ou por micropropagação (COSTA *et al.*, 2010). Sendo que por meio assexuada esta utiliza o seu fruto para atrair pássaros e demais animais, assim promovendo a sua dispersão. Já na forma sexuada, pode-se citar a interferência de polinizadores como beija-flor e alguns insetos.

Essa planta tem porte médio, podendo chegar de 12 a 15 metros de altura e 70 a 80 centímetros de diâmetro. Possui uma copa ampla e arredondada, tronco reto com ramificações pouco aculeados. Suas folhas são compostas trifoliada e a inflorescência ocorre em fascículos axilares, medindo 12 a 20 cm com três flores (SCHLEIER, 2019).

Já o seu fruto em forma de vagem, apresenta ápices e bases agudos com 1 a 3 sementes em cada. As sementes são subquadrangulares ou oblongas, com um hilo curto de posição mediana. São ainda denominadas como miméticas por terem duas cores, vermelho-escuro e vermelho-alaranjado (SILVA, 2008).

Apesar de ser uma espécie de origem da região semiárida, é encontrada também nas regiões de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. Essa espécie prefere solos coluviais de natureza úmida e aluviais, com textura arenosa ou argilosa (PODEROSO, 2010).

3.3 Espécie *Erythrina speciosa*

Árvore que mede de 2 a 3 m de altura é muito ramificada. O seu caule possui espinhos em toda sua extensão e é recoberto por uma camada de casca que vai se desprendendo lentamente, conferindo uma coloração amarronzada. (SCHLEIER *et al.*, 2016). Suas flores vermelhas ou alaranjadas possuem néctar abundante e são

adaptadas para a polinização por pássaros nectarívoros (VITALIVEIGA;MACHADO, 2000). Sua floração ocorre nos meses mais frios do ano (KOSZO *et al.*, 2007).

Recebe os nomes populares de mulungu do litoral e *Erythrina candelabro*. Abrange quase toda a América do Sul. No Brasil é encontrada nas regiões Sudeste e Sul. Assim como os demais gêneros, apresenta uma ampla utilização medicinal, comercial e religiosa. Figueiredo (1976) em suas pesquisas descobriu que na zona Bragantina, próxima a Belém, no Pará, empregavam-na em rituais religiosos de influência africana.

3.4 *Erythrina* sp.

A *erythrina* sp. é uma planta da família da Fabaceae e assim como algumas espécies do gênero, esta apresenta um porte alto chegando a aproximadamente 12 metros.

Figura 1: *Erythrina* sp.



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Essa espécie possui um tronco com 69 cm de diâmetro, o qual é marcado na sua fase jovem pela presença de espinhos por toda sua extensão. Acredita-se que esse fato se dá para proteção contra os demais predadores, quando adulta estes espinhos tendem a diminuir. É ainda composta por uma copa que chega a medir 13,60 metros de diâmetro.

As folhas desta espécie (**APÊNDICE 1-FIGURA 2**) apresentam um limbo composto tripartido e são pecioladas. Em relação a sua nervura são classificadas

como peninérveas; a superfície de sua folha é classificada como glabra; e quanto a forma do limbo esta é caracterizada como cordiforme.

Costumam frutificar entre os meses de setembro a novembro, época em que planta força a queda de suas folhas com o intuito de poupar energia para seus frutos. De dezembro a julho a planta volta a produzir suas folhas fechando totalmente a sua copa. Já sua floração ocorre em agosto, durando até o início de setembro.

A floração (**APENDICE 1-FIGURA 3**) é caracterizada cientificamente como heteroclamídea, zigomorfa e diclamídea. Cálice gamossépalo; corola carenal; já em relação seus estames possuem flor diplostêmone, heterodínamo, diadelfo e com anteras livres. Óvulos: unicarpelar, unilocular e placentação parietal. E sua inflorescência do tipo candelabro.

Quanto a sua utilização não foi possível encontrar nenhum artigo ou livro que trabalhasse a respeito, porém, por ser do mesmo gênero que as outras espécies, julga-se que essa também possua efeitos medicinais tanto em sua casca quanto em suas folhas.

Suas sementes possuem uma cor preto amarronzada com hilio vermelho alaranjado (**APENDICE 1-FIGURA 5**). E seus frutos são dispostos em vagens contendo de uma a 2 sementes cada (**APENDICE 1-FIGURA 6**), as quais se frutificam durante os meses de outubro a dezembro.

Assim, como todas as espécies do seu gênero, a *Erythrina* sp. apresenta dormência tegumentar o que se ver com facilidade devido à abundância de lipídeos presentes no tegumento de suas sementes que lhes possibilitam um brilho intenso.

Tal característica é um fato comum entre os gêneros da família das leguminosas. Costa *et al.* (2012) relata que nas leguminosas arbóreas utilizadas na recuperação de áreas degradadas é relativamente comum a presença de dormência tegumentar.

Ainda não há estudos acerca de sua propagação tão pouco de sua germinação. Mas, acredita-se que essa se desenvolva bem nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. Além disso, considera-se que partindo pelos mesmos aspectos das demais espécies essa se propague pela ação de polinizadores nectarívoros.

Durante esse estudo buscou-se a ajuda de diversos botânicos no intuito de conseguirmos identificar a espécie que esta planta pertence. No entanto, não foi possível classificá-la pela floração, pois esta não apresenta conjunto floral completo

devido ao porte da árvore e a presença de agentes que o causam danos como o vento e insetos predadores, por exemplo.

A árvore apresenta ainda características muito semelhantes às demais espécies, como seu tronco, suas folhas e vagens. Mas o seu diferencial é a coloração de sua semente, fato este que pode vir a classificá-la como uma espécie nova.

4 FATORES QUE INFLUENCIAM A GERMINAÇÃO

Quando se fala em germinação, muitas vezes, só se considera o fato de como deve-se preparar o solo para o plantio. No entanto, é importante que se atente aos diversos fatores que podem acabar interferindo no processo de germinação de sementes, tais como: a dormência tegumentar, a influência da luz, a composição do substrato, a quantidade de água adequada que ela necessita para iniciar os primeiros passos desse processo entre outros.

4.1 Dormência Tegumentar

A permanência de diversas espécies de plantas no ambiente está diretamente ligada a existência das sementes, pois são elas as responsáveis por conter o genoma dos seus progenitores e assim poderem dar continuidade as suas espécies (OLIVEIRA, 2015). Estas podem ainda responder a estímulos do ambiente durante seu processo de germinação. Um desses estímulos é a quebra da dormência tegumentar.

A dormência tegumentar é um mecanismo de germinação de muitas sementes. Segundo Azania “a dormência é o fenômeno em que as sementes de determinada espécie, mesmo sendo viáveis e possuindo todas as condições ambientais para iniciar o processo germinativo, não germinam” (AZANIA, 2009, p.24).

Este efeito tende a provocar dormência nas sementes por um tempo e só germinam quando as condições adequadas para o seu desenvolvimento estão favoráveis. “Através da dormência, as sementes mantêm a sua longevidade por um maior período, de modo a aumentar a possibilidade de sobrevivência das espécies” (DE SOUZA, 2007, p.143). Esse fato, foi uma grande forma de adaptação às constantes mudanças do ambiente.

Na literatura botânica a dormência é classificada em dois tipos: exógena ou tegumentar e endógena ou embrionária. Na dormência exógena ou tegumentar, o tecido que envolve a semente funciona como um obstáculo intransponível, impedindo a entrada de água, luz e oxigênio, assim sendo conhecido como dormência imposta pelo tegumento. Esse tipo é uma das mais comuns entre os grupos das plantas (FOWLER; BIANCHETTI, 2008).

Já a dormência endógena ou embrionária ocorre quando a pele externa da semente (tegumento) é removida impedindo a sua germinação.

Esse tipo de dormência é a mais comum em espécies florestais, especialmente nas das famílias das Rosaceae, podendo ser causada devido à ocorrência do embrião imaturo ou presença de mecanismo de inibição fisiológica que impedem o desenvolvimento da semente. (SILVA, p.14, 2018)

Contudo, às duas formas de dormência podem ocorrer simultaneamente ou sucessivamente em sementes de uma mesma espécie.

De acordo com Montanha *et al.* (2018) a dormência das sementes pode ser causada por vários motivos, tais como embriões imaturos; impermeabilidade do revestimento da semente à água ou oxigênio; restrição mecânica que pode impedir o crescimento do embrião; temperatura e condições de luz insuficientes; utilização de produtos químicos no solo, dentre outros.

Nesse sentido, a dormência é causada por diversos fatores e para cada espécie de semente haverá um ou mais métodos para superá-la. Em consonância com essa afirmação Kramer e Kozlowski (1972) destacam como causa mais comum da dormência de sementes a impermeabilidade do seu tegumento à água, especialmente nas espécies da família Leguminosae.

Nas leguminosas, a dormência das sementes é causada por um bloqueio físico representado pelo tegumento resistente e impermeável que, ao impedir o fluxo aquoso e as trocas gasosas, não permite a embebição de água pela semente, nem a oxigenação do embrião, o qual por isso permanece latente. (DE SOUZA, 2007).

Apesar de ser um fator importante para a longevidade da espécie, para muitos agricultores e produtores rurais pode ser um problema. Pois, a dormência pode ocasionar uma germinação desuniforme, contribui para o estabelecimento das plantas invasoras além de acarretar problemas na avaliação da qualidade das sementes (DAVIDE;SILVA, 2008).

Por isso a importância de se ter conhecimento acerca do processo de quebra de dormência para estes produtores pode ajudá-los a acelerar o desenvolvimento da semente assim como as suas produtividades.

Alguns autores classificam os tratamentos térmicos, químicos (ácido sulfúrico ou álcool), elétricos ou de pressão, abrasão e armazenamento como sendo os mais utilizados na quebra de dormência tegumentar (OLIVEIRA *et al.*, 2017; ALBUQUERQUE *et al.*, 2007). Resumidamente existem 3 formas de quebra de dormência tegumentar: escarificação mecânica, choque térmico e choque de PH.

4.1.1 Escarificação mecânica

A escarificação mecânica na natureza, ocorre quando as vagens se abrem e a semente é levada pela queda da água da chuva, assim vai se atritando em pedras causando a escarificação natural. Em laboratórios essa técnica pode ser feita utilizando-se lixas mecânicas ou lixas d'água. Esse atrito, segundo os estudos de Silva (2000), causa o rompimento da película que envolve a semente, assim permitindo maior permeabilidade à água e consequentemente estimulando a germinação.

4.1.2 Choque térmico

O choque térmico, que ocorre naturalmente quando há queimadas no solo, pode ser feito também artificialmente submetendo a semente em uma alta temperatura em sequência a uma baixa temperatura através de estufas e água fervente ou gelada. De acordo com alguns autores a exposição da semente em água aquecida pode acelerar a atividade enzimática da mesma ou diminuir a rigidez do seu tegumento, assim facilitando a quebra da dormência e consequentemente acelerando o processo de germinação (ZAIDAN; BARBEDO, 2004; FACHINELLO *et al.*, 2005). Apesar de ser um método simples, apresenta resultados insatisfatórios, pois dependendo da elevada temperatura da água os mecanismos fisiológicos da semente podem ser afetados.

4.1.3 Choque de PH

É através do choque de PH, o qual acontece por meio da digestão de alguns animais que ao se alimentarem de frutos que contém sementes são acidificados no intestino, sofrendo um choque de PH, e ao serem expelidos já sofreram a quebra da dormência. Além disso, pode ocorrer ainda por meio do preparo do substrato, que ao apresentar um alto nível de PH no solo pode quebrar a dormência da semente.

No entanto, a aplicação e eficácia de todas as formas de tratamentos utilizados para superar este fato dependem da intensidade da dormência, a qual, está relacionada a categoria da semente, ao lote, a idade da semente e maturidade, e o tempo de colheita do fruto (OLIVEIRA *et al.*, 2017; ALBUQUERQUE *et al.*, 2007).

4.2 Temperatura

A temperatura está intimamente ligada ao desenvolvimento da planta, altas ou baixas temperaturas podem influenciar em seu desenvolvimento e até mesmo na germinação de suas sementes. Para Carvalho e Nakagawa (2000) a germinação só ocorre em determinados limites de temperatura, os quais englobam uma temperatura, ou faixa de temperatura, onde o processo ocorre com máxima eficiência.

Não há uma temperatura adequada e exclusiva de germinação de sementes para todas as espécies, isso se deve ao fato destas possuírem um grande nível de variação no comportamento quando postas em diferentes temperaturas.

Apesar de não haver uma temperatura específica para a germinação, essa se relaciona diretamente com a absorção de água do solo pela semente. Pois, é através da absorção da água, processo denominado de embebição, que ocorre a reidratação dos tecidos, a intensificação da respiração e todas as outras atividades metabólicas do embrião da semente (OLIVEIRA, 2015).

Assim, o solo possui uma temperatura adequada para a absorção de água, sendo que entre 20 °C e 35 °C para regiões subtropicais e tropicais, respectivamente, são temperaturas do solo favoráveis para uma alta absorção de água (BORGES;RENA, 1993).

Tais níveis de temperatura aquecem o solo e a energia presente nele proporciona o aumento da pressão de fusão da água, assim possibilitando máxima germinação em um curto tempo. Enquanto temperaturas abaixo de 10 °C e superiores a 45 °C reduzem essa absorção, dificultando seu desenvolvimento (BORGES;RENA, 1993).

MADRUGA (2017) destaca que:

Estas diferenças de comportamento na germinação, em relação à temperatura, estão em função da qualidade fisiológica da semente, ou seja, seu grau de maturidade fisiológica na colheita ou do progresso da deterioração (MADRUGA, 2017 p.13).

Nesse sentido, o efeito da temperatura na germinação pode estar também relacionado às condições fisiológicas das sementes. A qualidade da semente inclui uma série de características e atributos que determinam seu valor de semeadura (MAIA *et al.*, 2007). Para tanto, o vigor da semente é dado pelas características que

determinam o seu potencial fisiológico que irão mostrar o seu desempenho quando expostas às condições diferentes de ambiente (BILIA *et al.*, 1994).

A temperatura pode causar ainda um dos processos naturais de quebra de dormência, o choque térmico. Este ocorre pela diferença de temperatura, tanto da região característica em que se encontra determinada semente como também pela temperatura do solo, que acaba dissolvendo a cutícula que protege a semente, permitindo assim a entrada de água e nutrientes para a germinação do embrião.

Desse modo, para que ocorra uma boa germinação a temperatura é um elemento crucial, sendo assim importante ter conhecimento sobre sua influência nesse processo. Pois, à medida em que ela pode interferir positivamente, tendo-se conhecimento sobre a espécie que se deseja trabalhar, ela pode interferir negativamente deteriorando a semente ou causando a predominância da sua dormência (BARROS, 2014).

4.3 Luz

A luz faz parte de um dos processos essenciais para a planta que é a fotossíntese, na qual ocorre a obtenção de glicose, fonte de energia necessária para o seu desenvolvimento. Nesse processo há ainda a absorção de água, minerais e dióxido de carbono (gás carbônico) do ar que é convertido em glicose e oxigênio. (KLUGE *et al.*, 2015)

A luz é ainda um fator importante para uma boa germinação, pois ela regula a germinação através da molécula do fitocromo (SILVEIRA *et al.*, 2004). O fitocromo corresponde a uma pigmentação, que funciona como receptor, responsável pela absorção da luminosidade ambiente na planta (BRANCALION *et al.*, 2008).

Vidaver *et al.* (1980) explica que:

O modo de 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), impedindo a germinação (VIDAVER *et al.*, 1980, n.p).

Segundo Carvalho e Nakagawa (2000) é preciso ter conhecimento sobre a incidência de luz necessária para a germinação de diferentes espécies. Pois, referente à sensibilidade luminosa, existe uma ampla variação nas respostas germinativas (RAMOS *et al.*, 2017).

Muitas sementes apresentam fotoblatismo, fenômeno este que permite a germinação de sementes por meio da luz. Na botânica existem sementes que são fotoblásticas positivas e fotoblásticas negativas. As fotoblásticas positivas são aquelas que germinam na presença da luz, já as negativas são aquelas que só germinam na ausência de luz.

Pode-se inferir então, que a luz possui uma porcentagem de influência no processo de germinação de uma semente, sendo essencial conhecer a qualidade da luz ideal para germinação de cada espécie de planta.

4.4 Substrato

O solo desempenha diferentes funções, não só para as plantas. Ele apresenta papel ecológico, por estar relacionado a formação de florestas e por ser habitat de diversos animais como minhocas, formigas, entre outros; econômico, pois é dele que muitos pequenos e grandes agricultores retiram seu sustento, além de contribuírem para alimentação da população; e social, pois constitui no desenvolvimento de infraestruturas como casa, hospitais e escolas (CLEMENTE; HABER, 2012).

Quando se trata de agricultura o solo ganha maior importância, pois ele é mais que uma simples forma de fixação da planta. O solo é uma fonte de armazenamento de nutrientes, sendo estes produzidos pela ação de bactérias e fungos que decompõem a matéria orgânica. Segundo a Clemente e Haber (2012) é através dele que as árvores tiram boa parte dos nutrientes necessários não só para realizarem suas atividades de sobrevivência, mas também para o seu crescimento.

Os solos podem ser classificados como (CLEMENTE; HABER, 2012):

Argiloso, o qual possui menor permeabilidade à água devido às minúsculas partículas de areia que o compõe; Humífero, mais característicos de florestas e matas, recebendo esse nome por reter muita água; Calcário, marcado pela presença de partículas relativamente grandes como pedra, assim não conseguindo armazenar muita água e consequentemente não havendo a participação de animais na formação de seus nutrientes; Misto, formado através da junção dos demais solos, sendo este mais utilizado quando o intuito é se ter uma boa plantação (CLEMENTE; HABER, p.16 2012).

Autores como Lopes *et. al* (2005) afirmam que a condição do solo nem sempre é o ideal para que ocorra a germinação da semente de uma determinada espécie (LOPES *et al.*, 2005). Isso se deve ao fato de que fatores como aeração, capacidade de reter a água, concentração de PH ácido e grau de infestação de patógenos podem

acabar dificultando a qualidade do solo e consequentemente interferindo na germinação e desenvolvimento de plântulas.

Assim, para garantir uma boa germinação e desenvolvimento de uma planta é preciso se conhecer o solo em que se quer trabalhar. Sendo necessário realizar um estudo, do tipo de solo, quais nutrientes este possui, qual seu nível de toxicidade dentre outros. Além, de se saber o que a semente ou planta que deseja utilizar necessita, quais nutrientes, qual a quantidade de retenção de água adequada, dentre outros.

5 METODOLOGIA

A metodologia do presente trabalho está dividida em duas etapas. Sendo que a primeira trata-se do levantamento de informações importantes para a conclusão deste projeto por meio do embasamento bibliográfico em artigos periódicos, TCCs, livros e matérias de internet. A qual é classificada por Pádua (2004, p. 55) como “uma pesquisa fundamentada nos conhecimentos de biblioteconomia, documentação e bibliografia; sua finalidade é colocar o pesquisador em contato com o que já se produziu e registrou a respeito do seu tema de pesquisa.”

Já a segunda, está relacionada a pesquisa de campo que compreende aquela que busca investigar ou estudar características de uma área específica como comunidades, bairros, cidades, vegetação etc. Para a realização desta foi preciso fazer uma pesquisa quantitativa, a qual “traduz em números as opiniões e informações para serem classificadas e analisadas estatisticamente” (RODRIGUES *et al.*, 2007, p.9).

5.1 Área de estudo

A cidade Pedro II situa-se a 599 metros de altitude e tem as seguintes coordenadas geográficas: latitude: 4° 25' 23" sul, longitude: 41° 27' 34" oeste. É limitada pelos municípios de Lagoa de São Francisco, Milton Brandão e Domingos Mourão (CIDADE BRASIL, 2020).

Pedro II é uma cidade caracterizada como turística, pois possui belas cachoeiras, casario colonial e rico artesanato. Além de conter um clima frio e serrano, assim sendo denominada popularmente como suíça piauiense (IBGE, 2020; SECRETARIA DE ESTADO DO TURISMO, 2020).

Possui cerca de 40.000 habitantes, conforme dados do IBGE de 2020 e da secretaria de saúde do município. Os quais por muito tempo viveram por meio do próprio artesanato local e da extração de opala, pedra preciosa com grande valor econômico (MILANEZ, 2011).

Sua vegetação é bastante diversificada devido a sua localização. Esta conta com biomas como caatinga, cerrado e matas de cocais.

5.2 Experimentação

O estudo foi realizado no laboratório de biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) Campus Pedro II. Para realização do experimento foi usado sementes oriundas da árvore *Erythrina* sp. que está localizada na praça pública Deputado Milton Brandão do município, conhecida popularmente como Praça do Recanto. Após a coleta manual as sementes passaram por um processo de seleção, com o intuito de se obter aquelas com melhor condicionamento para germinação.

Por se tratar de uma semente que apresenta dormência tegumentar, foi feito um processo de quebra de dormência (**APENDICE 2-FIGURA 7**). Procurando-se aproximar da dispersão natural, que ocorre através da levada das sementes pela água das chuvas a qual vai se escarificando ao longo que percorre caminhos de terra, realizou-se a escarificação mecânica com lixa d'água P-150.

Foram plantadas 36 sementes em sacos plásticos próprios para mudas com a capacidade de 1 kg. Plantou-se 3 sementes por ensaios, na profundidade de 5 cm e o substrato usado foi composto de 250g de areia, 150g de barro, 250g de esterco ovino em 12 ensaios, sendo a areia e barro adquiridos através de coleta ativa. Para a diferenciação da temperatura se realizou 3 ensaios em estufa de manutenção de temperatura com 40 °C; 3 ensaios em estufa de manutenção de temperatura com 30 °C; 3 ensaios na temperatura ambiente de 25 °C do laboratório e 3 ensaios na temperatura ambiente do município que varia de 18 a 25 °C (sendo esse o grupo controle). As sementes foram regadas com água não destilada duas vezes ao dia durante um período de 15 dias.

5.3 Análise de dados

De acordo com Lorenzi (2002), a taxa de emergência da semente de Mulungu ocorre entre 12 e 25 dias e a taxa de germinação varia de 19% a 87% (LORENZI, 2002; MATOS *et al.*, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2017), assim esperou-se que as sementes iniciassem o processo de germinação entre 12º e 15º dias após o plantio.

Com isso, avaliou-se a influência da temperatura na velocidade da germinação das sementes. Já a análise de dados foi realizada por meio estatístico com o programa anova e a margem de erro dada por avaliação de tabela Z.

Durante todo o experimento as amostras foram observadas diariamente, em um período de duas semanas, e anotou-se todas as modificações que iam ocorrendo, desde a germinação até o desenvolvimento das primeiras folhas.

Para um melhor entendimento das análises dos resultados obtidos através deste estudo dividiram-se os experimentos de acordo com a tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Agrupamentos de acordo com o tipo de tratamento.

AGRUPAMENTO	TRATAMENTO A ° C
GRUPO 1	Tratamento a 40 ° C
GRUPO 2	Tratamento a 30 ° C
GRUPO 3	Tratamento a 25 ° C
Grupo 4	Tratamento em temperatura ambiente

Fonte: Própria Autoria.

6 RESULTADOS e DISCUSSÃO

6.1 Tipos de agrupamentos:

6.1.1 Agrupamento 1-tratamento a 40 °C

Durante todo o experimento todas as amostras foram regadas com a mesma quantidade de água. Aquelas colocadas a 40 °C não apresentaram germinação durante os 22 dias de observação, apesar desta ser considerada por Floriano (2004) como uma ótima temperatura de germinação de espécies tropicais.

Após o desbaste observou-se que as sementes dessas amostras haviam apodrecido (**APENDICE 3-FIGURA 11**). Riley (1981), nos ajuda a entender essa situação ao explicar que temperaturas mais altas, como a de 40 °C, levam a uma redução no fornecimento de aminoácidos livres, na síntese de proteína e nas reações anabólicas podendo desnaturar proteínas e alterar a permeabilidade da membrana.

6.1.2 Agrupamento 2-tratamento a 30 °C

Com 3 dias de plantio as sementes do agrupamento 2 apresentaram fungos filamentosos na superfície do substrato (**APENDICE 3-FIGURA 13**). De acordo com Ruegger *et al.* (2004, p.205) “A atividade fúngica depende do conteúdo de matéria orgânica no solo, a qual determina sobremaneira a ocorrência e a distribuição desses organismos”.

A presença de fungo no solo pode desenvolver aspectos benéficos e maléficos para a planta. Considera-se que estes tenham surgido do substrato utilizado para o plantio, esterco ovino. No entanto, não se desenvolveram devido à temperatura em que as amostras foram submetidas.

Observou-se que as sementes plantadas a 30 °C apresentaram germinação a partir do 8º dia. No 10º dia a primeira semente germinada apresentou abertura dos cotilédones e surgimento das primeiras folhas (**APENDICE 3-FIGURA 14**). Enquanto as outras duas permaneceram com cotilédones epígeos.

Fichino *et al.* demonstraram, em seu estudo dos efeitos de altas temperaturas na germinação de sementes de capim-dourado (*Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland, Eriocaulaceae), que “mais de 70% das sementes germinaram durante os 10 primeiros dias, resultando em um rápido aumento do número de sementes germinadas até o 15º dia” (FICHINO *et al.*, 2012, p.510). Assim, podendo-se afirmar

que a germinação de sementes quando possui condições favoráveis ocorrem entre o 8º até o 15º dia.

Do 14º dia em diante as sementes germinadas permaneceram em desenvolvimento até o 22º dia, no qual as 4 amostras apresentaram fungos em seus cotilédones o que levou a quedas de suas folhas (**APENDICE 3-FIGURA 15**).

6.1.3 Agrupamento 3-tratamento a 25°C

A primeira semente germinou no 7º dia de plantio e no 8º já apresentou os primórdios foliares. A segunda germinação só ocorreu no 10º dia e no 11º dia a abertura do cotilédone da mesma. Já a 3ª germinação se deu no 13º dia, quando as outras duas já apresentavam as primeiras folhas bem desenvolvidas. Do 14º dia ao 22º as 3 sementes germinadas mantiveram-se em desenvolvimento.

Com o desbaste foi possível verificar que das 9 sementes plantadas somente 3 germinaram. Das 6 que não houve germinação, 3 permaneceram iguais ao dia do plantio (**APENDICE 3-FIGURA 16**), 1 havia iniciado o processo de germinação com o aparecimento da radícula (**APENDICE 3-FIGURA 17**) e 2 haviam apodrecido (**APENDICE 3-FIGURA 18**).

Segundo Carvalho e Toledo (1978) as sementes menos vigorosas têm capacidade e condições mais fracas para restaurar tecidos danificados, assim elas germinam mais tarde do que as sementes mais vigorosas. Ou seja, sementes de baixo vigor apresentam maior tempo inicial, menor velocidade e menor sincronização de germinação.

Marcos Filho (2005) pode completar a afirmação de Carvalho e Toledo quando explicam que graus variáveis de competição entre plantas mães também podem afetar as reservas armazenadas nas sementes de segunda geração. Isso explicaria o fato de quando plantadas juntas mais de uma semente da mesma espécie, somente uma ou duas irá germinar.

6.1.4 Agrupamento 4-tratamento a temperatura ambiente

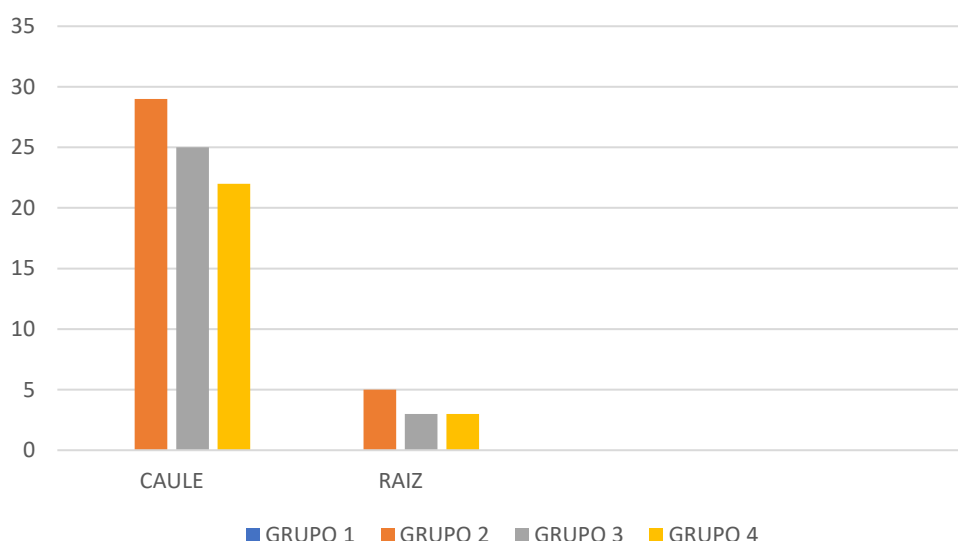
As sementes plantadas em temperatura ambiente só apresentaram a primeira germinação no 10º dia (**APENDICE 3-FIGURA 19**) nos dois dias seguintes houve uma germinação a cada dia. No 13º dia as 3 sementes germinadas já apresentavam as primeiras folhas e seguiram em desenvolvimento até o 22º dia. No desplante verificou-

se que das 6 sementes que não germinaram, 5 estavam sem germinar e 1 com surgimento da radícula.

6.2 Resultados numéricos e estatísticos

Analisando o gráfico 1 abaixo, pode-se constatar que houve uma diferenciação no desenvolvimento da plântula considerando-se os aspectos foliares, o crescimento do caule e da raiz. Isso se deve ao fato de que a germinação de uma semente pode ser afetada por alguns fatores ambientais, como temperatura e substrato. Estes podem ser manipulados para otimizar a taxa de germinação, velocidade e uniformidade, assim resultando em mudas mais vigorosas e reduzindo o custo de produção (NASSIF *et al.*, 2004).

Gráfico 1: Desenvolvimento da Plântula

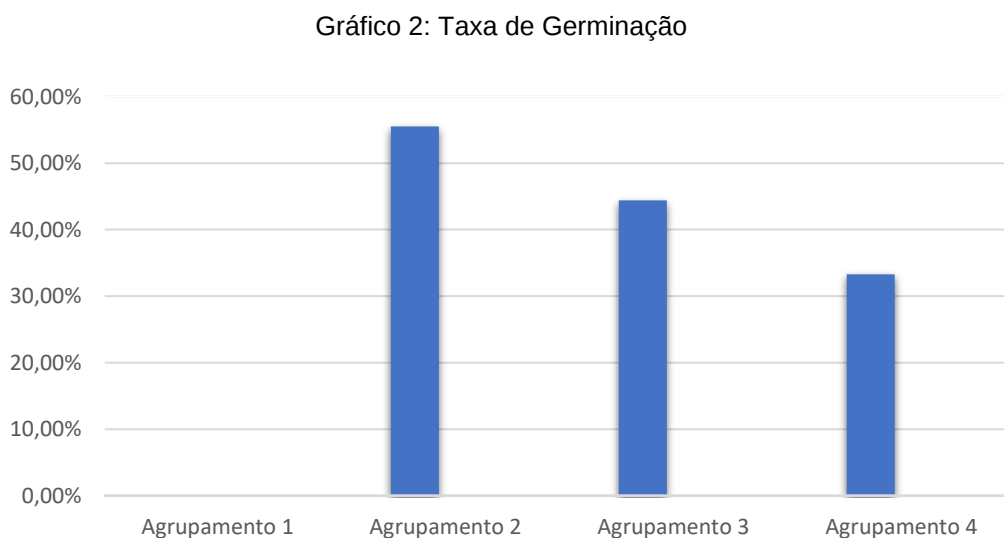


Fonte: Própria Autoria.

Assim, pôde-se afirmar que os grupos que foram submetidos a uma temperatura constante (grupo 2, 3 e 4) apresentaram maior desenvolvimento do caule, bem como da raiz (APENDICE 4-**FIGURAS 20 a 23**). Resultados como estes também foram obtidos nos estudos de Alves *et al.* (2016) no qual, sementes de *Platymiscium floribundum* apresentaram melhores resultados de crescimento inicial da raiz e do caule quando submetidos às temperaturas de 25° e 30 °C.

Levando-se em consideração o sucesso de germinação das sementes em diferentes temperaturas foi possível verificar, de acordo com o gráfico 1, que aquelas submetidas a 30 °C obtiveram uma maior taxa de germinação (55,5%), seguida

daquelas colocadas a 25 °C (44,4%). Dessa forma, pode-se detectar que as sementes tratadas em temperaturas constantes apresentaram maior eficácia na taxa de germinação.



Fonte: Própria Autoria.

Em um estudo semelhante, utilizando-se também sementes de uma espécie de *Erythrina*, Reis (2012) obteve que a maior taxa de germinação (%) ocorreu em 25 °C (99% de sementes germinadas), em uma média de 2,99 dias. Os mesmos resultados foram obtidos também por Giachini *et al.* em seus estudos com sementes da leguminosa *Samanea tubulosa* (Benth.) o qual afirmou que “para escarificação mecânica, a temperatura de 25 °C foi a que teve melhor desempenho para a germinação” (GIACHINI *et al.*, 2010, p.78)

Tabela 2: Dia da primeira germinação após o plantio de cada agrupamento.

DIAS/ AGRUPAMENTO	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
DIA 1	0	0	0	0
DIA 2	0	0	0	0
DIA 3	0	0	0	0
DIA 4	0	0	0	0
DIA 5	0	0	0	0
DIA 6	0	0	0	0
DIA 7	0	0	1	0
DIA 8	0	1	0	0
DIA 9	0	2	0	0

DIA 10	0	1	1	1
DIA 11	0	0	0	1
DIA 12	0	0	0	1
DIA 13	0	0	1	0
DIA 14	0	0	0	0
DIA 15	0	1	1	0

Fonte: Própria Autoria.

Pode-se notar na tabela 2 que a primeira germinação se deu no grupo 3 no sétimo dia após a semeadura, precedido do grupo 2 que ocorreu no oitavo dia e grupo 4 ocorrendo no décimo dia após o plantio.

Além disso, observando a tabela 3 obteve-se uma diferenciação entre as taxas medias de germinação por dia em cada agrupamento, sendo o agrupamento 2 o que apresentou uma maior taxa. Essa diferença na taxa de germinação por dia pode ser explicada segundo Ramos *et al.* (2016) tanto pelas condições ambientais as quais as sementes podem ser submetidas como pela umidade e tipo de solo.

Tabela 3 Taxa de germinação por dia

Agrupamentos	Taxa de germinação por dia
Agrupamento 1	0
Agrupamento 2	0,33
Agrupamento 3	0,26
Agrupamento 4	0,2

Fonte: Própria Autoria.

Nas análises dos resultados estatísticos utilizou-se o teste anova com as seguintes hipóteses: hipótese nula, a temperatura afeta a taxa de germinação. E hipótese alternativa, a temperatura não afeta a taxa de germinação. As quais estão melhores descritas nas tabelas abaixo.

Tabela 4: Análise descritiva pelo teste ANOVA: um critério

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	3	284.917	94.972
Erro	8	94.1 e +0,1	117.667
F=	0.8071		
(p)=	0.5262		

Fonte: Própria Autoria.

Tabela 5: Estatística descritiva dos resultados

DesvPad	Variância	CoefVar	Mínimo	Mediana	Máximo
0.000000	0.000000	*	0.000000	0.000000	0.000000
1.685	2.838	194.38	0.000	0.000	5.000
0.915	0.838	196.17	0.000	0.000	3.000
0.910	0.829	227.56	0.000	0.000	3.000

VARIÁVEL	ASSIMETRIA
C1	*
C2	1.79
C3	2.05
C4	2.31

Fonte: Própria Autoria.

Desse modo, observando os dados afirma-se que os valores obtidos rejeitam a hipótese de nulidade, aceitando-se nesse exemplo a hipótese alternativa. O valor alfa escolhido a priori informa que a probabilidade obtida na comparação entre as médias pelo teste de Tukey deve ser igual ou inferior a 0,01 para que a diferença seja estaticamente significativa.

No presente estudo, obteve-se uma média em cerca de 0,52. Dessa forma, apesar do quantitativo numérico mostrado na tabela 3 ser perceptível, estaticamente a temperatura não apresentou relevância na taxa de germinação das sementes de *Erythrina* sp.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interferência na germinação de sementes se dá por fatores internos e externos. Tais fatores podem interferir positiva ou negativamente nesse processo.

Desse modo, através desse estudo foi possível concluir que a temperatura de 30° C apresentou-se como aquela na qual as sementes podem ter uma maior taxa de germinação bem como um melhor desenvolvimento ao longo do seu crescimento.

Apesar de não se esperar que as sementes colocadas à temperatura ambiente viessem a germinar, pode-se afirmar que as sementes postas a temperaturas constantes e controladas por meio das estufas apresentaram maior eficácia e maior taxa de germinação em relação às amostras submetidas a temperaturas variáveis, como a ambiente.

No entanto, apesar de o quantitativo numérico ser percebido, estatisticamente a temperatura não se apresenta relevante como fator capaz de interferir na germinação das sementes estudadas.

Esse fator pode ser explicado pela diferença climática, pelo tipo de solo que as plantas desse gênero estão submetidas ou ainda devido a pouca quantidade de tratamento utilizado neste trabalho.

Além disso, a *Erythrina* sp. é ainda uma planta que apesar de independente sofre com a interferência humana no que diz respeito ao fato de ser regada frequentemente. Desse modo, pode-se existir outras variáveis que não foram estudadas no presente trabalho que afetam a germinação da espécie de *Erythrina* sp.

REFERÊNCIAS

- AGRA, M. F. *et al.* Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. **Revista brasileira de farmacognosia**, v. 18, n. 3, p. 472-508, 2008.
- AGRA, M. de F. *et al.* Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 17, n. 1, p. 114-140, 2007.
- ALBUQUERQUE, K. S. *et al.* Métodos Para a Superação da Dormência em Sementes de Sucupira-Preta (*Bowdichia virgilioides* KUNTH.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 6, p. 1716-1721, 2007.
- ALVES, E. U. *et al.* Quebra de dormência em sementes de *Erythrina velutina* Willd. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. supl 2, p. 180-182, 2007.
- ALVES, M. M. *et al.* Germinação de sementes de *Platymiscium floribundum* vog (Fabaceae) sob a influência da luz e temperaturas. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 3, p. 971-978, 2016.
- ARAÚJO, J. C. N. *et al.* Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Brazilian Journal of Botany**, p. 249-256, 2003.
- Árvores Medicinais, **Mulungu**. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/trilhas/medicina/am10.htm>>. Acessado em: 10 de outubro de 2019.
- AZANIA, C. A. M. *et al.* Superação da dormência de sementes de corda-de-violão (*Ipomoea quamoclit* e *I. hederifolia*). **Planta daninha**, v. 27, n. 1, p. 2, 2009.
- BARROS NETO, Jaime José da Silveira *et al.* (Org.). **Sementes: estudos tecnológicos**. 1. ed., Aracaju: Edifs, 2014. 285 p.
- BASKIN, J. M. e BASKIN, C. C. Germination ecophysiology of herbaceous plant species in a temperate region. **American Journal of Botany**, p. 286-305, 1988.
- BENECH, A. R. e SÁNCHEZ, R. A. Modeling weed seed germination. In J. Kigel & G. Galili (eds.). **Seed development and germination**. Academic Press, New York, p. 545-566, 1995.
- BERTONI, J; LOMBARDI, N. F. Conservação do solo, 7ª Edição, Editora ícone. **São Paulo, SP**, 2008.
- BEWLEY, J.D. e BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. Plenum Press, New York, p. 445, 1994.
- BILIA, D. A. C. *et al.* Comportamento de sementes de milho híbrido durante o armazenamento sob condições variáveis de temperatura e umidade relativa do ar. **Scientia Agricola**, v. 51, n. 1, p. 153-157, 1994.

BORGES, E.E.L. e RENA, A.B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p.83-135.

BRANCALION, P. H. S. *et al.* Efeito da luz e de diferentes temperaturas na germinação de sementes de *Heliocarpus popayanensis* L. **Revista Árvore**, v. 32, n. 2, p. 225-232, 2008.

CABRAL, E. L. *et al.* Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Acta Botanica Brasilica**, 17(4): 609-617, 2003.

CADORIN, D. A. *et al.* Tratamentos pré-germinativos em sementes de granadilha (*Passiflora ligularis*). **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 16, n. 3, p. 256-261, 2017.

CARVALHO A. C. CS *et al.* Evidence of the mechanism of action of *E. velutina* Willd (Fabaceae) leaves aqueous extract. **J Ethnopharmacol**. 122(2):374-8, 2009.

CARVALHO, N.M. de e NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Campinas: Fundação Cargill, p. 588, 2000.

CARVALHO, N.M. e TOLEDO, F.F. Relationships between available space for plant development and seed vigour in peanut (*Arachis hypogaea*) plant performance. **Seed Science and Technology**, v.6, n.4, p.907-1110, 1978.

CARVALHO, P. E. R. Mulungu (*Erythrina velutina*). **Embrapa Florestas-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, p.1-8, 2008.

CIDADE BRASIL. **Município de Pedro II Piauí**. Disponível em: <<https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-pedro-ii.html>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

CLEMENTE, F. MVT e HABER, L. L. **Horta em pequenos espaços**. Embrapa, p.1-58, 2012.

CLIMATE-DATE. **Clima Pedro II: Temperatura, tempo e dados climatológicos Pedro II-PI**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/piaui/pedro-ii-42466/>>. Acesso em: 03 de dezembro de 2019, 08:57:21.

CONFORTO, E. C. *et al.* Germinação de sementes e desenvolvimento inicial de *Erythrina mulungu* (Mart. Ex. Benth), **Revista Agrarian**, Dourados, v.7, n.24, p.197-204, 2014.

COSTA, G. M. *et al.* Propagação in vitro de *Erythrina velutina*. **Ciência Rural**, v. 40, n. 5, p. 1090 – 1096, 2010.

COSTA, T. G. *et al.* Lignina e a dormência em sementes de três espécies de leguminosas florestais da Mata Atlântica. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n. 2, p. 204-209, 2012.

DAVIDE, A. C. e SILVA, E. A. A. Sementes florestais. In: DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. A. Produção de sementes e mudas de espécies florestais. **Lavras: Ed. UFLA**, cap. 1. P. 11 – 82, 2008.

DE SOUZA, E. R. B. *et al.* Efeito de métodos de escarificação do tegumento em sementes de *Leucaena diversifolia* L. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 37, n. 3, p. 142-146, 2007.

DE SOUZA, L. *et al.* Fatores Ambientais que interferem na Germinação. **Scientia cum Industria**, v. 2, n. 2, p.57-60, 2014.

DEMUNER, V. G. *et al.* Influência da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Erythrina verna* (Leguminosae, Papilionoideae). **Museu de Biologia Professor Mello Leitão**, v. 24, p. 101-110, 2008.

FACHINELLO, J. C. *et al.* **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

FICHINO, Betânia *et al.* Efeitos de altas temperaturas na germinação de sementes de capim-dourado (*Syngonanthus nitens* (Bong.) Ruhland, Eriocaulaceae): implicações para o manejo. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 2, p. 510, 2012.

FIGUEIREDO, N. Pajelança e catimbó na região Bragantina. Nota prévia. **Revista do Instituto de História e Geografia De Alagoas-Maceió**, v.3,1976.

FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais. **Caderno Didático**, v. 2, 2004.

FOWLER, João Antonio Pereira; BIANCHETTI, Arnaldo. Dormência em sementes florestais. **Embrapa Florestas-Documents (INFOTECA-E)**, 2000.

GALETTO, L. *et al.*, Reproductive biology of *Erythrina cristagalli* (Fabaceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 87, n. 2, p. 127-145, 2000.

GIACHINI, R. M. *et al.* Influence of scarification and temperature on seed germination of *Samanea tubulosa* (Benth.) Barneby & JW Grimes (seven shells). **Acta Amazonica**, v. 40, n. 1, p. 78, 2010.

GILBERT, B. e Favoreto, R. *Erythrina* sp. Fabaceae (Leguminosae, Faboideae). **Revista Fitos**, v. 7, n. 3, p. 185-197, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): estimativa populacional de Pedro II-PI 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/pedro-ii/panorama>. Acessado em: 12 de dezembro de 2020.

KLUGE, R. A. *et al.* Aspectos fisiológicos e ambientais da fotossíntese. **Revista virtual de química**, v. 7, n. 1, p. 56-73, 2015.

KOSZO, C. R. R. *et al.* Germinação de sementes de *Erythrina speciosa* Andrew., *Eugenia brasiliensis* Lam. e *Cucumis sativus* L. em meio ácido. **Hoehnea**, v. 34, n. 3, p. 271–282, 2007.

KRAMER, P. J. e KOZLOWSKI, T. **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, p. 745, 1972.

LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes**. Secretaria Geral da OEA, Washington, p. 174, 1983.

LOPES, J. C. *et al.* Influência de temperatura, substrato e luz na germinação de sementes de beralha. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 2, p. 18-24, 2005.

LORENZI H, *et al.*, **Árvores brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Editora Plantarum. 1992.

LORENZI, H, *et al.*, **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Editora Plantarum, Nova Odessa, p.368, 2002.

LORENZI, H. e Matos, F.J.A., **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, p. 512, 2002.

MAIA, A. R. **Envelhecimento acelerado e avaliação da qualidade fisiológica de sementes de trigo acondicionadas em diferentes embalagens e armazenadas em ambiente natural em Ibitirama-ES**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Espírito Santo, 2007.

MADRUGA, P. M. **Atividade respiratória e bioquímica de sementes de arroz submetidas a diferentes temperaturas**. Tese de Doutorado. Tese. Universidade Federal de Pelotas. Brasil, p.13, 2013.

MARCOS, F. J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, p. 495, 2005.

MATOS, E. *et al.*, **Árvores para cidade**. 1ª Ed. Salvador: Ministério Público do Estado da Bahia: Solisluna, p. 340, 2009.

MILANEZ, Bruno; OLIVEIRA, José Antonio Puppim de. **Opalas de Pedro II (PI): o APL como remediação da grande mina**.

MONTANHA, D. A. *et al.*, Superação da dormência e influência da profundidade de semeadura na germinação de sementes de *Desmodium tortuosum*, **Revista Agro@mbiente** On-line, v. 12, n. 1, p. 34-40, 2018.

NASSIF, S. M. L. *et al.* **Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes**. 2014. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/germinacao.html>>. Acesso em: 18 de dezembro de 2020.

NEVES, T. S. *et al.* Enraizamento de corticeira-da-serra em função do tipo de estaca e variações sazonais. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 41, n. 12, p. 1699-1705, 2006.

OLIVEIRA, D.A, *et al.*; Potencial germinativo de sementes de fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth. – Fabaceae: Mimosoideae) sob diferentes procedências,

datas de coleta e tratamentos de escarificação. **Revista Árvore**, vol. 32, n. 6, p. 1001-1009, 2008.

OLIVEIRA, E. L. M. Temas em Fisiologia Vegetal. **Universidade Federal de Lavras**. 2015. Disponível em: <<http://www.ledson.ufla.br/metabolismo-da-germinacao/fatores-que-afetam-a-germinacao/fatores-abioticos/>>. Acesso em: 26 de agosto de 2020.

OLIVEIRA, J. D. *et al.* Tratamentos para incrementar, acelerar e sincronizar a emergência de plântulas de mucuna-preta, **Revista Ciência Agronômica**, v. 48, n. 3, p. 531-539, 2017.

OURIQUE, L. K. de. **Acompanhamento de fenofases da Erythrina crista-galli (L.) nas condições do Município de São Gabriel**. 2011.

PADUA, E. M. Manual de Metodologia da Pesquisa. Abordagem Teórico-Prática. **Revista E Atualizada**, São Paulo: Papirus Editora, 2004.

PODEROSO, J. C. M. *et al.* Primeiro registro no Brasil de Erythrina velutina Willd. como hospedeira de Tetranychus neocaledonicus (Acari: Tetranychidae). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 12, n. 3, p. 398-401, 2010.

RAMOS, P. A. S. *et al.* **Influência Da Qualidade De Luz Na Germinação De Sementes De Picão-Preto** (Bidens pilosa). 2017. In: Semana de Agronomia: Os desafios para a agriculturano século XXI. VIII. 2017, Vitória da Conquista. Anais do evento.

RAMOS, W. O. *et al.* **Parâmetros pré-germinativos de sementes de tamarindo submetidas a diferentes tratamentos**. Unipam: educação que transforma. 2016.

REIS, R. C. R. *et al.* **Tolerância a estresses abióticos em sementes de Erythrina velutina Willd, (Leguminosae-Papilionoideae) nativa da caatinga**. 2012.

RILEY, G.J.P. Effects of high temperature on protein synthesis during germination of Maize (Zea mays L.). **Revista Planta**, v.151, p.75-80, 1981.

RODRIGUES, W. C. *et al.* Metodologia científica. **Faetec/IST. Paracambi**, p. 01-20, p.9, 2007.

RUEGGER, M. JS. *et al.* Atividade da celulase de fungos isolados do solo da Estação Ecológica de Juréia-Itatins, São Paulo, Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, p. 205, 2004.

Secretaria de Estado do Turismo. **Pedro II é uma cidade cheia de história, artesanato e sítios arqueológicos**. Disponível em: <<https://turismo.pi.gov.br/noticias/pedro-ii-e-uma-cidade-cheia-de-historia-artesanato-e-sitios-arqueologicos/>>. Acesso em: 21 de dezembro de 2020.

SCHLEIER, R. *et al.* Erythrina mulungu–descrição botânica e indicações clínicas a partir da antroposofia. **Revista Arte Médica Ampliada**, v. 36, n. 4, p. 162-167, 2016.

SILVA, A; ARAÚJO, J. **Qualidade de Mudas de Mulungu (*Erythrina Velutina* Willd.) Submetidas a Diferentes Métodos de Quebra de Dormência.** Trabalho de Conclusão de Curso, p.14, 2018.

SILVA, Kelina Bernardo et al. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas de *Erythrina velutina* Willd., Leguminosae-Papilionideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 3, p. 104-114, 2008.

SILVA, R. F da. Extração de sementes de frutos carnosos. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**, v. 4, p. 458-484, 2000.

SILVEIRA, F. AO. et al. Influência da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Marcetia taxifolia* (A. St.-Hil.) DC.(Melastomataceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 847-851, 2004.

SOUSA, F. C. F, et al. Plantas medicinais e seus constituintes bioativos: Uma revisão da bioatividade e potenciais benefícios nos distúrbios da ansiedade em modelos animais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v. 18, p.642-654, 2008.

SOUSA, M. P. et al. Influência da temperatura na germinação de sementes de sumaúma (*Ceiba pentandra* (Linn.) Gaertn. -Bombacaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 110-119, 2000.

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, p.181-192, 1980.

VITALI-VEIGA, M. J. e MACHADO, V. L. L. Visitantes florais de *Erythrina speciosa* Andr. (Leguminosae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 2, p. 369–383, 2000.

ZAIDAN, L. B. P. e BARBEDO, C. J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, F. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, cap. 8. p. 135-146, 2004.

ZAPPI, D. C. et al. Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. **Rodriguésia**, v. 66, n. 4, p. 1085-1113, 2015.

APENDICE

APENDICE 1- Caracterização da *Erythrina* sp.

Figura 2: Folhas da *Erythrina* sp.



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Figura 3: Flor da *Erythrina* sp.



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Figura 4: *Erythrina* sp. Florido



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Figura 5: Semente da *Erythrina* sp.



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Figura 6: Vagem da *Erythrina* sp.



Fonte: arquivo pessoal do autor.

APENDICE 2-Experimentação

Figura 7: Quebra da dormência tegumentar da semente de *Erythrina* sp.



Fonte: arquivo pessoal do autor

Figura 8: Medição do substrato



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Figura 9: Distribuição do substrato nos sacos plásticos



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Figura 10: Plantio das sementes à 5 cm de profundidade no substrato



Fonte: arquivo pessoal do autor.

APENDICE 3- Resultados

Figura 11: Sementes do agrupamento 1 apodrecidas



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Figura 12: Sementes do agrupamento 1 apodrecidas



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Figura 13: Presença de fungos filamentosos nas amostras do agrupamento 2



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Figura 14: Abertura do cotilédone e surgimento das primeiras folhas no agrupamento 2



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Figura 15: Reaparecimento de fungos nas plântulas do agrupamento 2



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Figura 16: Semente não germinada do agrupamento 3



Fonte: arquivo pessoal do autor

Figura 17: Semente com aparecimento da radícula no agrupamento 3



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Figura 18: Sementes apodrecidas no agrupamento 3



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Figura 19: Primeira germinação do agrupamento 4



Fonte: arquivo pessoal do autor.

APENDICE 4- Desenvolvimento da raiz e caule de cada agrupamento.

Figura 20: Medição do Caule da amostra do agrupamento 2



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Figura 21: Medição do Caule da amostra do agrupamento 3



Fonte: arquivo pessoal do autor.

Figura 22: Medição do Caule da amostra do agrupamento 4



Fonte: arquivo pessoal do autor

Figura 23: Medição da raiz da amostra do agrupamento 2



Fonte: arquivo pessoal do autor.

