

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

GERMINAÇÃO DE *Ruprechtia laxiflora* Meisn

IRACEMA GOMES DA SILVA

Cruz das Almas - BA

Fevereiro/2018

IRACEMA GOMES DA SILVA

GERMINAÇÃO DE *Ruprechtia laxiflora* Meisn

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, pela estudante Iracema Gomes Da Silva como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal, sob a orientação da Professora Manuela Oliveira de Souza.

Orientadora: Prof^a Dr^a Manuela Oliveira de Souza

Co-orientadora: Prof^a Dr^a Andrea V. Reis Mendonça

Cruz das Almas - BA

Fevereiro/2018

IRACEMA GOMES DA SILVA

GERMINAÇÃO DE *Ruprechtia laxiflora* Meins

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – UFRB, pela estudante Iracema Gomes Da Silva como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal, sob a orientação da Professora Manuela Oliveira de Souza.

Aprovada em 23/02/2018

Banca Examinadora


Profª Manuela Oliveira de Souza (Doutora) - UFRB

Orientadora


Profª Andrea Vita Reis Mendonça (Doutora) - UFRB


Profº Ricardo Franco Moreira (Doutor) - UFRB

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ser meu grande ajudador e estar presente em todos os momentos da minha vida, sempre a me guiar e proteger, sem Ele, não conseguiria chegar até aqui. Por quantos vales e lugares sombrios passei, tantas lutas, momentos difíceis, tempestades, e o Senhor sempre se fez presente, em tudo me auxiliou.

À minha mãe Iracy, uma grande guerreira, a pessoa mais importante da minha vida, que me deu toda a base e apoio. Sempre com todo o cuidado e carinho, lutou para que eu pudesse alcançar lugares altos, mesmo em meio a tantas dificuldades.

À minha irmã Gabriela que cuida tão bem de mim, e desde a infância, me acompanha, e esteve presente em todos os momentos. Com quem pude aprender a superar as dificuldades, principalmente nesse finalzinho de curso.

Aos meus avós, Dona Nina e Júlio Araújo (in memoria) que contribuíram para a minha criação e deixaram grandes ensinamentos, meus grandes exemplos de vida.

À família Gomes, em especial, tio Evaldo, Odahir, Augusta e Luzia, que de certa forma contribuíram para a minha formação, e aos primos (Tiago, Nay, Bia, Rafa, Duda, Júlia, Juli, Paulinha, Drica, David, Jack, Lai e Lulu) por sempre estarem me dando forças. À tia Bá e família, pelo apoio.

À toda família Braz, que foram essenciais em diversos momentos da minha história, e colaboraram muito para a minha criação. Se hoje estou aqui, é porque eles me ajudaram. À toda família Silva, por serem responsáveis por minha origem, e por qual tenho imenso carinho.

Aos meus grandes amigos (Pri, Cacau, Dani, Sú, Deni, Tai, Flávia, Jhon, Guto, Lukas, Lú, Vel, Mari N., Diego, Ivan, Carol, Rafa, Wesley, Zé Barboza, Jones).

À minha turma 2012.1, que sempre esteve ao meu lado, e foi essencial para a minha formação. Cada um me conquistou, com seu jeito único. Aos colegas e amigos do curso de Engenharia Florestal e de outros cursos da UFRB.

Ao PET Mata Atlântica, que contribuiu muito para a minha formação, e me deu grandes amigos.

Agradeço a todos os colegas do DAEF. À irmandade da CCB. Aos irmãos da IBBI. À Corrente do bem, pelo grande carinho e apoio, em um dos momentos mais difíceis.

As professoras Manuela e Andrea, pela confiança, oportunidades concedidas, orientações e conselhos. Ao CRRF e INEMA, responsáveis pelo financiamento desse trabalho.

Aos professores Rozimar, Liniker, Zé Mauro, pelos ensinamentos e exemplos de vida. E por fim, agradeço a todos que de certa forma contribuíram para essa conquista.

“Muitas coisas bonitas não podem ser vistas ou tocadas, elas são sentidas. O que vocês fizeram por mim, é uma delas. E eu agradeço do fundo do meu coração.”

Ainda antes que houvesse dia, eu sou; e ninguém há que possa fazer escapar das minhas mãos; agindo eu, quem o impedirá?

Isaías 43:13

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi determinar as temperaturas mais adequadas referentes à germinação de *Ruprechtia laxiflora* Meisn, espécie arbórea nativa, pertencente à família Polygonaceae. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas, BA. As sementes foram obtidas de frutos coletados de dez matrizes, na Área de Proteção Ambiental (APA) do Lago de Pedra do Cavalo, na cidade de Feira de Santana - BA. Foram analisadas as características biométricas das sementes e realizados testes de germinação em condições de temperaturas controladas. A análise do efeito da temperatura na germinação foi realizada em seis intervalos de temperaturas, constantes (15, 25, 30 e 35 °C) e alternadas (25-30 e 15-30 °C). A avaliação das sementes e plântulas foi realizada diariamente, até que houvesse a estabilização na germinação das sementes. Os resultados indicaram que houve variação entre as matrizes quanto aos caracteres biométricos das sementes de *R. laxiflora* e diferentes respostas quanto ao vigor, qualidade fisiológica e processo germinativo, a matriz 2 apresentou o melhor desempenho. As temperaturas constantes de 25°, 30° e alternadas de 25-30° e 15-30° C são adequadas para testes de germinação com a espécie. As temperaturas de 15° e 35°C não são indicadas para a germinação de *R. laxiflora*.

Palavras-chave: Espécie florestal, Sementes nativas, Germinação.

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the most suitable temperatures for the germination of *Ruprechtia laxiflora* Meisn, a native tree species belonging to the family Polygonaceae. The experiment was conducted at the Federal University of the Recôncavo da Bahia, in Cruz das Almas, Bahia, Brazil. The seeds were obtained from fruits harvested from ten matrices, in the Environmental Protection Area of the “Lago de Pedra do Cavalo”, in the city of Feira de Santana, Bahia, Brazil. Biometric characteristics were analyzed and germination tests were performed under controlled temperature conditions. Temperature effect analysis was performed at six constant (15, 25, 30 and 35 ° C) and alternating temperature ranges (25-30 and 15-30 ° C). Seeds and seedlings were evaluated daily until germination of the seed was stabilized. The results indicated that there was variability among the matrices, regarding the biometric characteristics of *R. laxiflora* seeds and different responses regarding vigor, physiological quality and germinative process, the matrix 2 presented the best performance. The constant temperatures of 25 °, 30 ° and alternating 25-30 ° and 15-30 ° C are suitable for testing germination with the species. The temperatures of 15 ° and 35 ° C are not indicated for the germination of *R. laxiflora*.

Key words: Forest species, Native seeds, Germination.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	9
2.1 Objetivo geral	9
2.2 Objetivos específicos	9
3 REVISÃO DE LITERATURA	10
3.1 Biometria de frutos e sementes florestais	10
3.2 Germinação	10
3.5 <i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.....	13
4 MATERIAL E MÉTODOS	16
4.1 Caracterização da área de coleta dos frutos	16
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
5.1 Caracterização biométrica das matrizes.....	18
5.2 Teste de germinação	19
6 CONCLUSÃO	27
7 REFERÊNCIAS	28

1 INTRODUÇÃO

A intensa exploração dos recursos naturais, principalmente de espécies arbóreas para o uso da madeira e a abertura de novas áreas para a agricultura, resultaram na fragmentação de grande parte das florestas nativas, reduzindo-as a porções muito pequenas em relação às suas áreas originais (REGO et al., 2011).

O Bioma Mata Atlântica possui uma alta biodiversidade, com um conjunto de diferentes formações florestais e alto grau de endemismo. Entretanto, é um dos mais ameaçados pelo desmatamento (MMA, 2010), nos anos de 2015 e 2016 houve um aumento de 57,7% de área desmatada, em relação ao período anterior (SOS MATA ATLÂNTICA, 2017).

A legislação brasileira estabelece normas no intuito de controlar esses índices e incentivar a recuperação dos ecossistemas degradados. A Lei da Mata Atlântica número 11.428, de 2006 (SOS MATA ATLÂNTICA, 2011) e os instrumentos do Novo Código Florestal Brasileiro, como o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA), levam a um relevante aumento na demanda por sementes e mudas de espécies florestais nativas, que são os principais insumos para recomposição de áreas antropizadas e degradadas (IPEA, 2015).

O sucesso na produção de mudas é dependente do processo germinativo e da qualidade da semente utilizada (REGO et al., 2011), visto que, a restauração requer um conhecimento mais aprofundado sobre os aspectos morfológicos, fisiológicos, ecológicos e silviculturais das espécies. Hüller (2011) afirma que sementes de boa qualidade são de extrema importância para o sucesso dos empreendimentos florestais, pois a qualidade das mudas que irão compor o povoamento está diretamente ligada à condição da semente.

Nesse contexto, há necessidade de estudos sobre os fatores que podem afetar a qualidade fisiológica das sementes, tais como a árvore de origem da semente, a maturação dos frutos, o peso, a umidade, as dimensões da semente e a temperatura ótima de germinação. A qualidade fisiológica da semente é analisada sob condições favoráveis, através do teste de germinação, permitindo que o lote expresse sua máxima germinação (GUEDES et al., 2009; HÜLLER, 2011).

A temperatura é um fator crítico na germinação de sementes, podendo alterar a porcentagem e velocidade de germinação e afetar as reações bioquímicas que determinam todo o processo germinativo (FIGLIOLIA et al., 1993; OLIVEIRA et al., 2012).

As sementes de espécies florestais requerem regimes de temperatura específicos durante o processo germinativo, sofrendo influência das características ecológicas e do habitat de ocorrência (SOUZA et al., 2007).

Ruprechtia laxiflora Meisn pertence à família Polygonaceae e sua distribuição se dá em vários estados do Brasil (CARVALHO, 2006). É uma árvore de médio porte que pode alcançar até 20 m de altura (SILVA et al., 2012), possui folhas alternas, elíptico-lanceoladas, pecíolo curto, bainha membranosa, denominada ócrea, uma característica que distingue as Poligonáceas de outras famílias botânicas (CARVALHO, 2006). É bastante utilizada na arborização urbana, confecção de móveis, carpintaria e produção de esquadrias de portas e janelas (SOUZA; LORENZI, 2012; TABOSA, 2016). Apesar de grande potencial madeireiro, paisagístico e importância ecológica, a espécie ainda é pouco estudada, principalmente no que se refere às características relacionadas ao processo germinativo.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Determinar a temperatura ótima de germinação de *Ruprechtia laxiflora* Meisn, a fim de contribuir para a criação de protocolos de germinação.

2.2 Objetivos específicos

- Descrever os caracteres biométricos das sementes;
- Caracterizar o comportamento germinativo da espécie;
- Observar o desempenho da germinação de sementes de *R. laxiflora* nas diferentes temperaturas testadas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Biometria de frutos e sementes florestais

Os estudos realizados a partir da análise morfológica de frutos e sementes auxiliam a compreensão de processos como métodos de propagação, germinação, viabilidade e vigor (MATHEUS; LOPES, 2007).

A biometria dos frutos e sementes constituem informações relevantes para a conservação de espécies (CARVALHO; NAZARÉ, 2003). Sendo essenciais na avaliação de variabilidade genética e úteis para verificar o efeito dos fatores ambientais (GUSMÃO, et al., 2006).

As características morfológicas contribuem na representação de aspectos ecológicos da planta como a dispersão, estabelecimento de plântulas e fase da sucessão ecológica, e ainda permiti diferenciar as espécies (MATHEUS; LOPES, 2007), também, determinam a relação de variabilidade entre indivíduos numa determinada área (SOUTO et al., 2008).

Carvalho; Nazaré (2003) observaram que em muitos casos existe antagonismo entre o número de sementes por frutos e tamanho das sementes, no caso de espécies arbustivas arbóreas.

Uma estratégia, que pode uniformizar a emergência das plântulas e o surgimento de mudas de tamanho semelhante ou de maior vigor, é realizar a classificação das sementes por peso ou por tamanho (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

3.2 Germinação

A germinação se inicia a partir da captação de água pela semente e termina com o surgimento do eixo do embrião, geralmente a radícula, através das estruturas que o cercam; são elas endosperma, perisperma, testa ou pericarpo. Essa é uma das primeiras etapas do processo biológico, na qual ocorre uma série de eventos celulares e moleculares (BEWLEY et al., 2013).

Fowler; Martins (2001) apresentam outra definição, segundo eles, a germinação ocorre quando há emergência e o desenvolvimento do embrião da semente com as estruturas essenciais, que indica a possibilidade de gerar uma plântula normal em condições favoráveis.

E para que germinem, elas devem dispor de condições ambientais, disponibilidade de luz, umidade, temperatura ideais.

Scremin-Dias et al. (2006) descrevem os acontecimentos mais importantes dessa fase como a embebição e a ativação enzimática. Neste processo, há reativação de enzimas pré-formadas que foram sintetizadas durante o desenvolvimento do embrião e síntese de novas enzimas.

A embebição causa um intumescimento, rompendo os envoltórios da semente, devido ao aumento da pressão gerada pela entrada de água, o que ativa os processos metabólicos que subsequentemente levam à expansão do embrião e penetração da radícula através dos tecidos circundantes (PES; ARENHARDT, 2015).

A plântula inicia a absorção de água e faz a fotossíntese, o que a torna independente dos tecidos de reserva. Quando isso ocorre, pode-se considerar que o processo de germinação está terminado (SCREMIN-DIAS et al., 2006).

Os fatores ambientais que influenciam no processo germinativo são: água, temperatura e oxigênio. A água é imprescindível para as reações enzimáticas e como reagente na hidrólise de tecidos de reserva da semente, também na solubilização e transporte de metabólitos (BRADFORD, 1995; VIRGENS et al., 2012). Além de diluir o protoplasma, onde permite a difusão de hormônios e conseqüentemente, a ativação de sistemas enzimáticos, resultando a digestão, translocação e assimilação das reservas que contribuem no crescimento do embrião (MARCOS FILHO, 1986; RAMOS et al., 2006).

Carvalho e Nakagawa (2000) relataram que, ao absorver água, a semente recebe uma reidratação de seus tecidos, resultando na intensificação da respiração e das demais atividades metabólicas, que permitem a retomada de crescimento do eixo embrionário, a partir do fornecimento de energia e dos nutrientes necessários.

Para sustentar o crescimento do embrião, as atividades respiratórias das sementes dependem do aumento do grau de hidratação nos tecidos. Assim, nos processos de embebição, a semente aumenta de volume em relação ao peso de matéria seca da semente, um grande volume de água é absorvido, há liberação de calor e a soma dos volumes originais da água e da semente é maior que a soma do volume final, respectivamente (BIANCHETTI, 1981).

Oliveira (2010) destaca que, a água é essencial para a germinação, porém, se houver excesso de umidade, haverá um decréscimo na germinação, uma vez que inibirá a penetração do oxigênio e reduzirá todo o processo metabólico subsequente.

Para Nassif et al. (1998), a velocidade em que a água é absorvida pode variar de acordo com a espécie, com a quantidade de água disponível, qualidade fisiológica da semente

e a temperatura. Além disso, pode-se também considerar o número de poros que estão presentes sobre a superfície do tegumento, a pressão hidrostática, as forças intermoleculares, e a composição química. O movimento realizado pela água até o interior da semente se faz pelo processo de capilaridade ou também de difusão, ocorrendo do maior potencial hídrico para o menor. O processo físico relacionado à permeabilidade do tegumento e propriedades dos colóides é a embebição, a hidratação é uma de suas primeiras consequências.

O grau de umidade do substrato é um importante fator, a ser cuidadosamente observado no momento do teste. Durante os ensaios de germinação, no papel germitest, a quantidade de água utilizada deverá permitir a aeração das sementes (FOWLER; MARTINS, 2001).

A temperatura é outro fator crítico na germinação de sementes, podendo alterar a porcentagem e velocidade de germinação e afetar as reações bioquímicas que determinam todo o processo germinativo (FIGLIOLIA et al., 1993; OLIVEIRA et al., 2012).

Segundo a localização geográfica de cada espécie, as sementes apresentam capacidade germinativa variável (NASSIF et al., 1998). Scalon et al. (2009) mencionam que cada espécie pode apresentar exigências próprias em relação à amplitude de valores.

Para isto existe uma escala com os valores mínimo, ótimo e máximo de temperaturas para germinação. A temperatura considerada ótima é aquela na qual se tem maior taxa de germinação em menor espaço de tempo. Já, as temperaturas nas quais as sementes não conseguem germinar mais, são aquelas acima ou abaixo da temperatura ótima (NASSIF et al., 1998).

Segundo Diniz et al. (2008), a temperatura ideal é aquela onde há uma combinação mais eficiente entre a porcentagem e a velocidade de germinação. As altas temperaturas tendem a causar alteração na permeabilidade das membranas e consequente desnaturação de proteínas, enquanto baixas temperaturas causam retardamento das taxas metabólicas, de forma que as vias essenciais para o início da germinação não conseguem mais operar (HENDRICKS; TAYLORSON, 1976; VIRGENS et al., 2012). Variações extremas de temperaturas podem influenciar os processos fisiológicos e bioquímicos nas sementes, afetando diretamente o crescimento inicial das culturas (MARINI, 2012; MATOS et al., 2015).

Geralmente, as temperaturas ótimas estão nas faixas de 20 e 30°C, mas algumas espécies podem apresentar faixas ideais diferentes. Raven et al. (2001) e Virgens et al. (2012), indicam que a temperatura mínima de (0 a 5 °C) permite a germinação para algumas espécies

e a faixa ótima está entre (25 e 30 °C), sendo a faixa máxima de germinação entre (45 a 48 °C).

Existem espécies que germinam tanto na temperatura constante como na alternada. A alternância de temperaturas, possivelmente, corresponde a uma adaptação às flutuações que a espécie encontra em seu habitat natural (NASSIF et al., 1998).

Nassif et al. (1998) propuseram que a alternância de temperatura corresponde, provavelmente, a uma adequação às alterações naturais do ambiente.

Alguns autores estudaram a temperatura ideal para sementes de espécies florestais germinarem. Brancalion et al. (2008) verificaram a temperatura ótima para a germinação de sementes de *Heliocarpus popayanensis* está entre 28,1 e 30,2 °C.

A temperatura constante de 25 °C foi a mais adequada para germinação de *Acacia polyphylla* (NETO et al., 2003). Para sementes de *Adenantha pavonina* as temperaturas constantes de 30 e 35 °C proporcionaram resultados satisfatórios (SOUZA et al., 2007). Sementes de *Dalbergia cearensis* alcançaram maiores porcentagens de germinação nas temperaturas de 25, 30 e 35 °C (NOGUEIRA et al., 2014).

Assim, pode-se observar que acontece uma série de eventos fisiológicos para que a semente germine principalmente aqueles relacionados à temperatura.

3.5 *Ruprechtia laxiflora* Meisn

R. laxiflora pertence à família Polygonaceae, que por sua vez apresenta grande distribuição no Brasil e em diferentes domínios fitogeográficos. As espécies dessa família se caracterizam por apresentar folhas simples, alternas e inteiras, ramos e caules com nós e entrenós bastante delimitados e estípulas concrecidas que envolvem totalmente o caule (TABOSA et al., 2016).

R. laxiflora é uma árvore de médio porte que pode alcançar até 20 m de altura, apresenta o caule levemente fissurado (SILVA et al., 2012). Possuem folhas alternas, elíptico-lanceoladas, pecíolo curto, bainha membranosa, denominada ócrea, uma característica que distingue as Poligonáceas de outras famílias botânicas. A inflorescência é do tipo racemo terminal de cinco a cem flores unissexuais, e estas flores possuem três pétalas; as masculinas são brancas e as femininas são rosado-amareladas (CARVALHO, 2006). O fruto é um pericarpo fino, como uma núcula, que fica envolta pelo cálice, suas sementes são inclusas no fruto (BARROSO et al., 1999; CARVALHO, 2006).

Os frutos de *R. laxiflora* é uma núcula (pequena noz) de pericarpo fino, envolto pelo cálice acrescente (BARROSO et al., 1999).

Com formato elipsóide triangular, rodeadas por três sépalas, alargadas e persistentes como alas, assemelha-se a um fruto alado e apresenta sépalas de cores variadas, desde o bege ao vermelho, de acordo com o estágio de desenvolvimento dos frutos. As sementes são inclusas no fruto (CARVALHO, 2006).

A espécie ocorre em vários estados do Brasil (São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Bahia) e apresenta diferentes nomes vulgares, podendo ser conhecida como farinha-seca, falso-triplaris; cabriúva-da-Várzea, viraru, guajuvira, mamerleiro, cachão. O epíteto genérico *Ruprechtia* é uma homenagem ao botânico Checo Ruprests e *laxiflora* refere-se a suas flores muito afastadas umas das outras (CARVALHO, 2006).

Melo (1999) identificou a espécie em um levantamento da família Polygonaceae distribuídas na zona semi-árida do estado da Bahia. Menino et al. (2015) constataram a presença *R. laxiflora* em três ambientes analisados (Encosta, Caatinga arbórea e Ecótono com cerrado) presentes no Parque Nacional do Peruaçu, MG. Carvalho (2006) informa a ocorrência de *R. laxiflora* na Argentina, Uruguai e Paraguai. A espécie também é muito frequente nas bordas das matas semidecíduas da zona semi-árida do estado da Bahia (MELO, 1999).

Em um estudo realizado por Araújo et al. (2004) sobre os mecanismos de regeneração em trechos de uma floresta ripária do Rio Grande do Sul, *R. laxiflora* foi a que mais contribuiu para a densidade de sementes dispersadas no primeiro ano, no banco de sementes do solo.

Melo (2015) observou que *R. laxiflora*, juntamente com *Ruprechtia apetala* Wedd. são as espécies mais amplamente distribuídas no bioma Caatinga, em relação a outras espécies de Polygonaceae, ocorrendo principalmente em áreas de florestas estacionais, associadas a formações rochosas de inselbergues, em ambientes desprovidos de água, por longos períodos.

R. laxiflora ocorre em solos aluviais, aqueles provenientes de deposições sucessivas de materiais transportados e depositados pelos cursos de água, o que prova o fato de seus indivíduos apresentarem valores altos de diâmetro e alto valor de dominância. É típica de áreas ciliares, pois possui uma estratégia de vida mais efetiva em locais que sofrem influência direta dos rios, tanto que apresenta bastante resistência a períodos de encharcamento (BIANCHINI et al., 2003; MARCHI; JARENKOW, 2008; CARVALHO, 2006; QUEIROZ,

2014). É considerada uma espécie plástica quanto às condições edafoclimáticas, podendo ocorrer tanto em áreas secas quanto em regiões úmidas.

Segundo Souza e Lorenzi (2012) e Tabosa (2016), a espécie é utilizada na ornamentação e arborização de ruas, praças e parques. É também usada na confecção de móveis, carpintaria em geral, principalmente na produção de esquadrias de portas e janelas.

A germinação de *R. laxiflora* é do tipo epígea e apresenta-se regular em torno de 70%. Em campo, as plântulas emergem de sete a trinta dias após a semeadura (CARVALHO, 2006).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área de coleta dos frutos

Os frutos de *R. laxiflora* foram coletados de dez matrizes (Tabela 1) em novembro de 2016. A APA está localizada entre as coordenadas de 39°20'00'' e 38°55'00''W / 12°10'00'' e 12°40'00''S. O clima é tropical com verão seco (As), temperatura média anual 24° a 26°C, com volume anual de chuvas de 700 a 1000 mm (ALVARES et al., 2013). A área total abrange os municípios de Antônio Cardoso, Cabaceiras do Paraguaçu, Cachoeira, Conceição de Feira, Feira de Santana, Governador Mangabeira, Muritiba, Santo Estevão, São Félix e São Gonçalo dos Campos. Com área total de 30.156 hectares, a região caracteriza-se pela transposição de ambiente úmido mais ao sul, e semi-árido ao norte (INEMA, 2017), nos quais prevalecem os Biomas Caatinga e Mata Atlântica (IBGE, 2015). A coleta dos frutos foi feita em um fragmento localizado na cidade de Feira de Santana – BA, complementando assim os estudos realizados no levantamento florístico como um todo.

Tabela 1 – Localização das matrizes fornecedoras de sementes de *Ruprechtia laxiflora* Meisn.

Matriz	Latitude (utm)	Longitude (utm)
1	495694	8632684
2	495070	8631930
3	494912	8631536
4	494598	8631157
5	493944	8630590
6	495886	8632193
7	496527	8631760
8	496834	8631338
9	496723	8630869
10	496760	8631756

Após a coleta, os frutos foram levados para o Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no campus Cruz das Almas/BA, onde foram beneficiados e separados em amostras de 100 unidades, provenientes das matrizes, para a caracterização biométrica e obtenção da massa fresca.

Dez amostras com 100 sementes, uma de cada matriz, foram sorteadas para mensuração do comprimento e da largura. Estes dados foram obtidos a partir de paquímetro digital de 0,01 mm de precisão. Realizou-se também a determinação do peso de 1000 sementes e teor de água das sementes utilizando o método de estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ por 24 horas,

seguindo recomendações preconizadas pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 10 x 6 (matrizes x temperaturas). Os testes de germinação foram realizados com seis tratamentos e quatro repetições de 25 sementes, para cada matriz. Os tratamentos foram às temperaturas constantes 15°C; 25°C, 30°C, 35°C e alternadas 15-30°C e 25-30°C. Utilizou-se fotoperíodo de 12 horas.

As sementes foram colocadas em rolos de papel germitest, umedecidos com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel sem hidratação (BRASIL, 2009). Estes foram colocados em sacos plásticos transparentes e depositados em germinadores do tipo *Biochemical Oxygen Demand* (BOD). A reidratação das sementes foi realizada sempre que necessário.

A avaliação das sementes e plântulas foi feita diariamente, até que houvesse a estabilização da germinação das sementes, abrangendo um período de 31 dias. Mensurou-se o número de sementes germinadas, plântulas normais, anormais, mortas e sementes mortas e duras. Consideraram-se como plântula normal, as que tinham as estruturas essenciais do embrião desenvolvidas (BRASIL, 2009). Mensurou-se o comprimento radicular e da parte aérea.

Os dados obtidos nas avaliações foram utilizados para os cálculos dos índices de velocidade de germinação (IVG), de acordo com a fórmula descrita por Maguire (1962), e as percentagens de germinação.

Para comparações entre as matrizes quanto à biometria e peso de 1000 sementes empregou-se o teste de Kruskal-Wallis. Para o teste de germinação foram realizadas análises de variâncias e testes de comparações múltiplas de médias (Student, Newman, Kels). Na ocorrência de não atendimento aos pressupostos da análise de variância, aplicou-se o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis.

As análises foram realizadas com auxílio do Programa R (R CORE TEAM, 2016) para análise de experimento fatorial empregou-se o pacote ExpDes (FERREIRA et al., 2013).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização biométrica das matrizes

As matrizes apresentaram umidade médias das sementes de 13,0% ($\pm 0,20$, $\alpha=0,05$), com menor valor para matriz 1 (12,7%) e máximo para a matriz 10 (13,5%). Segundo Marcos Filho (1999), a análise do teor de umidade é um fato importante, considerando que a uniformização do teor de água das sementes é relevante para a padronização das avaliações e obtenção de resultados consistentes em lotes de sementes.

Os dados biométricos do comprimento, largura e o peso de 1000 sementes, encontram-se na Tabela 2. Ocorreu considerável variação entre as matrizes quanto aos caracteres biométricos das sementes, pois o comprimento variou de 7,5 a 9,8 cm, a largura de 2,6 a 3,7 cm e o peso de 22,1 a 41,8 g. Santos et al. (2009) também obtiveram variação nas características biométricas das sementes entre matrizes de *Tabebuia chrysotricha*.

Segundo Gonzales (2007), as características biométricas das sementes variam bastante em função das condições ambientais e dos fatores genéticos inerentes às matrizes. Pode-se inferir que houve variação fenotípica entre os indivíduos de *R. laxiflora*. Devido às alternâncias nas condições ambientais e nutricionais de cada matriz, que possuíam cem metros de distâncias umas das outras. E pela complexidade da condição climática de Feira de Santana, caracterizada pela transição entre o litoral úmido e o interior semiárido, distribuídos em florestas pluviais e zona tropical com estação seca definida (SANTOS & OLIVEIRA, 2006).

A matriz 2 apresentou o maior peso e largura de sementes (Tabela 2). Segundo Bezerra et al. (2004), para algumas espécies, o tamanho e o peso das sementes é considerado um indicativo de qualidade fisiológica. Normalmente, em um mesmo lote, sementes mais leves apresentam desempenho germinativo inferior as mais pesadas. Isto ocorre tanto na germinação ou até mesmo no crescimento inicial das plântulas, em decorrência da quantidade de reservas acumuladas e da formação do embrião (SANTOS NETO et al., 2009).

O maior comprimento de sementes foi registrado para matriz 7 (Tabela 2). As variações de comprimento, peso e largura podem estar atreladas aos fatores ambientais durante o desenvolvimento das sementes, visto que, a depender da localização das matrizes no campo cada indivíduo pode apresentar uma condição específica de disponibilidade hídrica do solo e microclima (GONZALES, 2007).

Segundo Carvalho et al. (2012), a variação das características biométricas das sementes permite a identificação e a seleção de matrizes cujas sementes apresentem as

características desejadas em termos de tamanho, massa e número de sementes por quilograma. Em vista disto, as matrizes 2 e 7 apresentaram melhores resultados para as variáveis peso, largura e comprimento das sementes, respectivamente, sendo a variável peso, um indicativo de qualidade fisiológica, visto que sementes mais pesadas apresentam maior quantidade de reservas acumuladas (SANTOS NETO et al., 2009).

Tabela 2 – Peso de mil sementes, comprimento médio e largura média das sementes de *Ruprechtia laxiflora* Meisn para as matrizes estudadas.

Matriz	Peso 1000 sementes (g)	Comprimento médio (cm)	Largura média (cm)
1	22,1 E	7,5 E	3,0 B
2	41,8 A	8,1 D	3,7 A
3	23,3 DE	8,5 C	2,9 B
4	32,5 B	9,1 B	3,5 A
5	24,4 D	7,9 D	2,9 B
6	27,3 C	8,1 D	2,8 B
7	22,2 E	9,8 A	2,6 B
8	23,2 DE	8,7 C	2,8 B
9	25,6 C	7,5 E	2,9 B
10	24,9 D	8,3 D	3,0 B
Kruskal-Wallis	87,99	322,24	308,01
Nível significância	$4,1 \cdot 10^{-15}$	$2,2 \cdot 10^{-16}$	$2,2 \cdot 10^{-16}$

Letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente.

5.2 Teste de germinação

Os fatores matrizes e temperatura atuaram de forma conjunta e significativa no percentual de germinação de plântulas normais (%GN) e o resultado mostrou-se significativo (Tabela 3). Para o índice de velocidade de germinação (IVG) a interação não foi significativa na combinação destes fatores (Tabela 3).

Tabela 3 - Análise de variância para a porcentagem de germinação (%GN) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Ruprechtia laxiflora* Meisn, referente à Temperatura, Matriz e interação Temperatura x Matriz.

Variável		Quadrado médio	F calculado	P-Valor
%GN	Temperatura	648,97	15,42	0,000
	Matriz	1271,66	30,11	0,000
	Temp x Matriz	78,04	1,85	0,017
	Resíduo	42,10	-	-
IVG	Temperatura	2,18	5,99	0,00022
	Matriz	12,18	33,46	0,00000
	Temp x Matriz	0,37	1,011	0,46
	Resíduo	0,36	-	-

Nível significância Shapiro-Wilk 0,07 para a variável %GN. Nível significância Shapiro-Wilk 0,08 para a variável IVG.

Na temperatura de 15°C a germinação foi praticamente nula para todas as matrizes avaliadas. A germinação também foi nula nas matrizes 1, 4 e 3. Portanto, para a análise estatística foi utilizada o esquema fatorial 7x5.

A temperatura influencia a absorção de água pelas sementes e em reações bioquímicas que regulam o metabolismo envolvido nesse processo, bem como a porcentagem e velocidade de germinação. Deste modo, algumas temperaturas podem inibir a germinação em sementes de determinadas espécies e comprometer atividades enzimáticas relacionadas à mobilização de reservas, que são fundamentais durante o processo germinativo (BEWLEY et al., 2013). De acordo com Flores et al. (2014), temperaturas estressantes provocam danos oxidativos nas sementes, de tal forma que muitas espécies não conseguem germinar quando submetidas a temperaturas muito baixas ou muito altas.

Matheus e Lopes (2009) e Matos et al. (2015) mostraram que em condições de baixas temperaturas, a embebição de sementes poderá até acontecer, porém não irá ocorrer o crescimento do embrião para a maioria das espécies. Pode-se inferir então, que a temperatura de 15°C não favoreceu a germinação de *R. laxiflora*.

Outras espécies florestais ao serem avaliadas, mostraram o mesmo comportamento. Sementes de capixingui (*Croton floribundus*) não germinaram na temperatura de 15°C (ABDO; DE PAULA, 2006). Houve redução da germinação de sementes de *Dalbergia nigra* com o aumento do tempo de exposição das sementes às temperaturas de 5 e 15 °C (MATOS et al., 2015). Neto et al. (2003) verificaram que a temperatura de 15 °C prejudicou o desempenho germinativo das sementes de *Acacia polyphylla*. Para a espécie *Poecilanthe parviflora*, observou-se na temperatura de 15 °C pequena porcentagem de sementes com protrusão de raiz primária, não havendo, contudo, o desenvolvimento de plântulas normais (VALADARES e DE PAULA, 2008). Neto et al. (2003), durante a contagem das sementes germinadas na temperatura de 15 °C, constataram que o crescimento da raiz primária das plântulas não foi desenvolvido, além disto, as sementes não germinadas mostraram sinais claros de deterioração quando submetidas a esta temperatura.

O comportamento das matrizes, em relação à germinação de suas sementes, permite afirmar que houve variação nas respostas de germinação entre as dez matrizes observadas neste trabalho, sendo que três destas apresentaram baixa capacidade germinativa. Segundo Gonzales (2007), existem fatores que contribuem expressivamente para as diferenças e resultados em pesquisas com sementes florestais, como por exemplo, o efeito de procedências. Além disto, dentro da mesma espécie, existem variações entre indivíduos, em função das condições ambientais durante o desenvolvimento das sementes e de fatores genéticos. A localização das matrizes no campo pode influenciar na variação de um indivíduo para o outro, visto que, cada um apresenta uma condição específica de disponibilidade de água e nutrientes (GONZALES, 2007).

Santos et al. (2009) relataram que as causas da grande variação no processo germinativo são devido à alta variabilidade genética das espécies florestais nativas, correspondente ao estágio relativamente selvagem, sem domesticação, associado à alogamia.

Na temperatura de 25 °C, as matrizes com maior percentual de formação de plântulas normais foram a 2, 5 e 6; sob a temperatura de 30 °C destacam-se as matrizes 2, 5 e 9; e nas temperaturas alternadas 25-30 e 15-30 °C, a maioria das matrizes não obtiveram resultados satisfatórios quanto ao percentual de formação de plântulas normais, e o melhor desempenho foi obtido na matriz 2 (Tabela 4).

Tabela 4 – Percentual de formação de plântulas normais de *Ruprechtia laxiflora* Meisn para cada matriz em função das temperaturas.

Matriz	Temperaturas (°C)				
	25	30	35	25-30	15-30
2	28,0 aA	28,0 aA	6,0 aB	34,0 Aa	29,0 aA
5	20,0 abA	18,0 abA	2,0 aB	15,0 bcA	18,0 bA
6	24,0 aA	13,0 bcAB	5,0 aB	17,0 bcA	17,0 bA
7	6,0 cA	4,0 cdA	1,0 aA	3,0 dA	6,0 cA
8	2,0 cA	1,0 dA	1,0 aA	6,0 cdA	1,0 cA
9	13,0 bcAB	19,0 abA	7,0 aB	22,0 bA	12,0 bcAB
10	8,0 cA	7,0 cdA	2,0 aA	12,0 bcdA	4,0 cA

Minúsculas colunas e maiúsculas linhas pelo teste de SNK (Student, Newman, Kels)

No geral, a matriz 2 mostrou melhor desempenho para o percentual de formação de plântulas normais nas diferentes temperaturas, apresentando respostas significativas quanto ao vigor e qualidade fisiológica das sementes.

Ao comparar esta informação com os valores dos dados biométricos, relacionados ao fator peso (Tabela 2), no qual a matriz 2 apresentou sementes mais pesadas. Pode-se inferir

que a maior quantidade de substâncias de reservas, pode ter influenciado em maior porcentagem de germinação de sementes para esta matriz.

Conforme Bewley et al. (2013), as substâncias de reserva são acumuladas para fornecimento de energia e substâncias básicas para o desenvolvimento do processo germinativo. Portanto, durante a germinação, essas substâncias de reserva são mobilizadas para a produção de novas moléculas essenciais para o crescimento das plântulas.

As matrizes apresentaram menor percentual de formação de plântulas normais na temperatura de 35 °C, com exceção das matrizes 7, 8 e 10, nas quais não foi detectado o efeito da temperatura para percentual de formação de plântulas normais (Tabela 4). Esta temperatura não favoreceu a germinação de sementes de *R. laxiflora* para a maioria das matrizes avaliadas.

Alguns autores relatam o efeito negativo de altas temperaturas, como 35 °C. Mondo et al. (2008), ao avaliarem a germinação de sementes de *Parapiptadenia rigida* em nove intervalos de temperatura, obtiveram valores menores para o IVG, quando as sementes foram submetidas a temperatura de 32,4 °C. Albuquerque e Guimarães (2006) verificaram que a temperatura de 35 °C foi prejudicial para a germinação de sementes de *Bowdichia virgilioides*. Segundo, Flores et al. (2014), temperaturas estressantes provocam danos oxidativos, relacionados a peroxidação lipídica tanto na membrana plasmática quanto daquelas que compõem o sistema de endomembranas, comprometendo principalmente o processo de respiração celular.

Conforme Matheus e Lopes et al. (2009), altas temperaturas podem permitir a embebição das sementes, porém não garantem a expansão do embrião e o estabelecimento da plântula.

A Figura 1 mostra sementes germinadas de *R. laxiflora* sob regime de temperaturas constante e alternadas. A germinação em regimes de temperaturas alternadas e constantes evidencia a adaptação da espécie às flutuações térmicas naturais do ambiente, o que confere maior capacidade de estabelecimento das plântulas em campo, tornando-as capazes de suportar as condições adversas do ambiente (GUEDES et al., 2010).

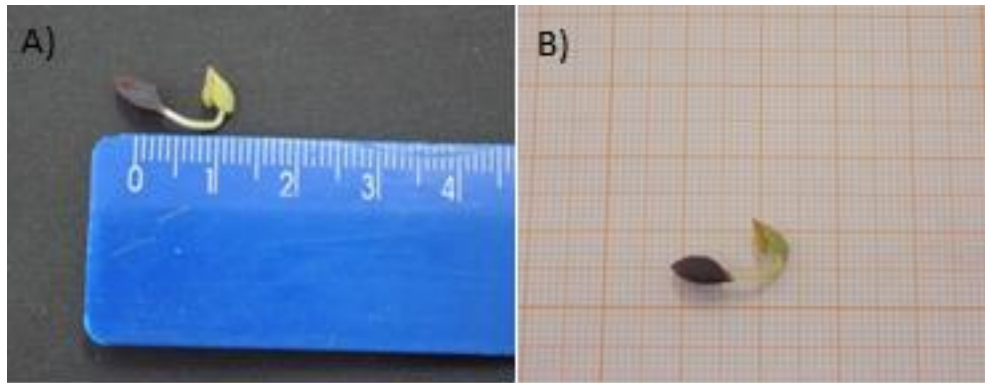


Figura 1 – Sementes germinadas de *Ruprechtia laxiflora* Meisn, sob temperatura constante de 25 °C (A) e alternada de 25-30 °C (B). Fonte: O autor.

Estas temperaturas, comumente são as mais recomendadas para a germinação de grande parte de espécies florestais nativas. Brancalion et al. (2010) ao estudarem 272 espécies arbóreas brasileiras, indicaram a temperatura de 25 °C como ótima para a germinação das espécies do bioma Mata Atlântica. As temperaturas de 25 °C e 20-30 °C resultaram em maior porcentagem e velocidade de germinação para as sementes de *Bowdichia virgilioides* no trabalho de Albuquerque e Guimarães (2007). Biruel et al. (2007) ao testarem a germinação de sementes de *Caesalpinia leiostachya*, observaram maior velocidade de germinação nas sementes submetidas à temperatura de 25 °C. Neto et al. (2003) também encontraram estes resultados para sementes de monjoleiro (*Acacia polyphylla*).

Os fatores matrizes e temperatura atuaram de forma independente no índice de velocidade de germinação (Tabela 3). Independente da temperatura, a matriz 2 resultou em maior IVG (Tabela 5) e independente da matriz, o pior desempenho foi registrado para a temperatura de 35 °C (Tabela 6).

Tabela 5 – Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes da matriz 2 de *Ruprechtia laxiflora* Meisn em função da temperatura.

Temperatura (°C)	IVG
25	1,3 A
30	1,2 A
35	0,7 B
25-30	1,4 A
15-30	1,0 AB

Tabela 6 – Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Ruprechtia laxiflora* Meisn para cada matriz.

Matriz	IVG
2	2,46 A
5	1,29 B
6	1,53 B
7	0,42 C
8	0,20 C
9	1,39 B
10	0,61 C

A temperatura de 35 °C prejudicou o crescimento radicular, exceto para a matriz 8. Muitas plântulas provenientes deste tratamento apresentaram limitação no crescimento da raiz e algumas possuíam extremidade necrosada na parte radicular (Figura 2). Deste modo a temperatura de 35°C prejudica a formação do sistema radicular das plântulas.

A temperatura alternada 15-30 °C também desfavoreceu o comprimento da raiz, exceto para as matrizes 2 e 8 (Tabela 8).

Tabela 8 – Comprimento da raiz (cm) de plântulas de *Ruprechtia laxiflora* Meisn, observado para cada matriz em função das temperaturas.

Matriz	Temperatura (°C)				
	25	30	35	15-30	25-30
2	3,6 aA	4,2 aA	1,7 aB	2,7 aAB	3,6 aA
5	2,4 aA	2,6 abA	0,4 aC	1,7 aB	2,8 aA
6	3,0 aA	3,7 aA	1,6 aC	2,4 aB	3,2 aA
7	2,7 aB	4,9 aA	0,3 aC	1,6 aB	1,3 aB
8	2,1 aA	1,0 bA	0,4 aA	0,8 aA	2,1 aA
9	3,8 aA	3,6 aA	1,3 aB	2,1 aB	2,6 aAB
10	2,9 aB	5,2 aA	0,7 aC	1,3 aBC	2,7 aB
Kruskal-Wallis	9,03	14,32	9,67	6,72	10,55
P. Valor	0,17	0,026	0,139	0,35	0,1034

Médias nas linhas e colunas, seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Kruskal-Wallis.

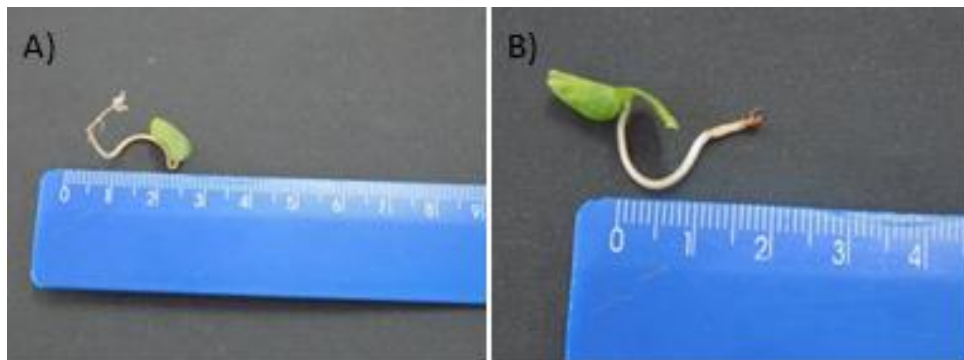


Figura 2 – Raiz de plântula normal (A) e raiz necrosada (B) de *Ruprechtia laxiflora* Meisn. Fonte: O autor.

Os valores do comprimento de plântulas têm potencial para fornecer informações complementares às obtidas no teste de germinação, que possibilitem estimar o potencial de emergência de plântulas em campo (GUEDES et al., 2009).

Quanto ao crescimento da parte aérea apenas as matrizes 2, 6 e 10 foram influenciadas pela temperatura, sendo que estas três matrizes obtiveram menor valor na temperatura de 35 °C, e as matrizes 6 e 10 também não foram favorecidas na temperatura alternada de 15-30 °C (Tabela 9).

Tabela 9 – Comprimento da parte aérea (cm) de plântulas de *Ruprechtia laxiflora* Meisn, observado para cada matriz em função das temperaturas.

Matriz	Temperaturas (°C)				
	25	30	35	15-30	25-30
2	2,5 aA	2,4 aA	1,4 aB	2,1 aAB	2,4 aA
5	1,5 abA	1,7 abA	0,4 aA	1,4 aA	1,3 aA
6	2,2 aA	2,4 aA	1,4 aB	1,7 aB	2,3 aA
7	1,4 abA	2,1 aA	0,3 aA	1,4 aA	1,1 aA
8	0,6 bA	0,6 bA	0,5 aA	0,6 aA	1,7 aA
9	2,1 aA	2,1 aA	1,4 aA	1,4 aA	2,0 aA
10	1,7 abA	1,7 abA	0,6 aB	0,8 aB	1,9 aA
Kruskal-Wallis	20,96	12,89	9,60	8,50	10,5
P. Valor	0,002	0,04	0,14	0,20	0,105

Médias nas linhas e colunas, seguidas por letras iguais não diferem pelo teste Kruskal-Wallis.

A Figura 3 mostra o comprimento da parte aérea de duas plântulas. Segundo Nakagawa (1999), na determinação do comprimento médio das plântulas normais, as amostras que expressam os maiores valores são as mais vigorosas. Sementes de maior vigor tendem a originar plântulas com uma maior taxa de crescimento, uma vez que há maior translocação das reservas dos tecidos de armazenamento para o crescimento do eixo embrionário (DAN et al., 1987; GUEDES et al., 2009).

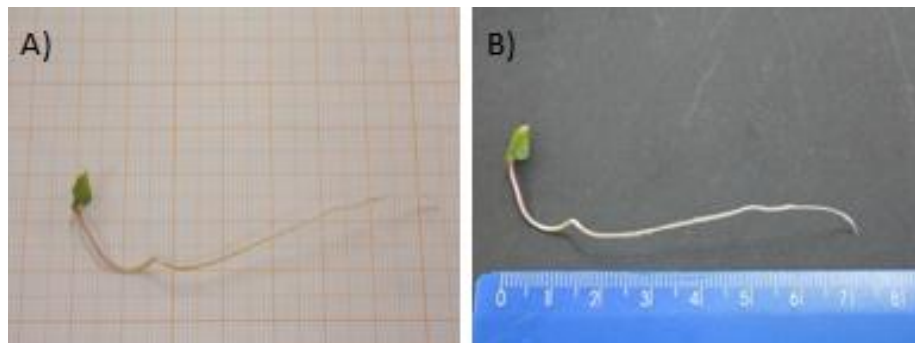


Figura 3– Comprimento da parte aérea de *Ruprechtia laxiflora* Meisn na Matriz 2. Fonte: O autor.

A ocorrência de formação de plântulas normais se concentra até o sexto dia, embora houvesse aparecimento de plântulas até 31 dias, conforme revela a distribuição da frequência relativa de formação de plântulas normais ao longo do período de avaliação (Figura 5). Muller et al. (2003) verificaram que as sementes de *R. laxiflora* germinaram entre 2 e 3 dias, ao avaliar o comportamento germinativo da espécie. O experimento realizado confirma esses dados, pois as sementes começaram a germinar no terceiro dia.

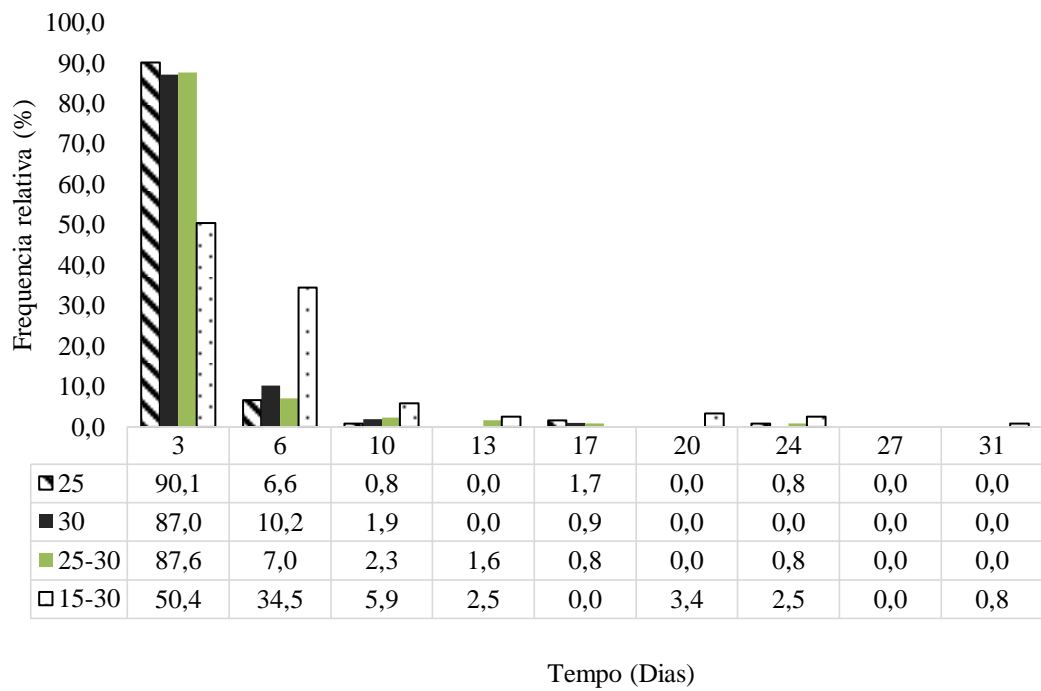


Figura 4 – Distribuição da germinação de plântulas normais de *Ruprechtia laxiflora* Meisn ao longo do período de avaliação em função de diferentes temperaturas. Fonte: Mendonça, 2017.

6 CONCLUSÃO

A matriz 2 mostrou o melhor desempenho germinativo.

As matrizes diferem quanto ao desempenho germinativo em resposta a temperatura, entretanto de maneira geral as temperaturas de 25°, 30°, 25-30° e 15-30° C são adequadas para testes de germinação com a espécie.

As temperaturas de 15° e 35°C não são indicadas para a germinação da espécie.

7 REFERÊNCIAS

- ABDO, M. T. V. N.; PAULA, R. C. Temperaturas para a germinação de sementes de capixingui (*Croton floribundus* - Spreng - Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 3, p. 135-140. Pelotas, 2006.
- ALBUQUERQUE, K. S.; GUIMARÃES, R. M. Comportamento fisiológico de sementes de *Bowdichia virgilioides* sob diferentes temperaturas e condições de luz. **Cerne**, v. 13, n. 1, p. 64-70. Lavras, 2007.
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728. 2013.
- ARAÚJO, M. M. et al. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em floresta estacional decidual ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Scientia Florestales**, n. 66, p. 128-141, 2004.
- BRADFORD, K. J. Water relations on seed germination. In: KIGEL, J.; GALILI, G. **Seed development and germination**. New York: Marcel Dekker, 1995. 853 p.
- BARROSO, G. M. et al. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. 1 ed. Viçosa: UFV, 1999.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
- BEWLEY, J. D. et al. **Seeds: physiology of development, germination and dormancy**. New York: Springer, 2013. 392 p.
- BIANCHINI, E. et al. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, Sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n.3, p. 405-419, 2003.
- BIANCHETTI, A. Tecnologia de sementes de essências florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 3, n. 3, 1981.
- BIRUEL, R. P.; AGUIAR, I. B.; PAULA, R. C. Germinação de sementes de pau-ferro submetidas a diferentes condições de armazenamento, escarificação química, temperatura e luz. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p. 151-159, 2007.
- BRANCALION, P. H. S.; NOVEMBRE, A. D. L. C.; RODRIGUES, R. R. Temperatura ótima germinação de sementes de espécies arbóreas brasileiras. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 4 p. 15-21, 2010.
- BRANCALION, P. H. S. et al. Efeito da luz e de diferentes temperaturas na germinação de sementes de *Heliocarpus popayanensis*. **Revista Árvore**, v. 32, n. 2, p. 225-232, 2008.

BEZERRA, A. M. E.; MOMENTÉ, V. G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 295-299, 2004.

CABRAL, E. L.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Armazenamento e Germinação de Sementes de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex. s. Moore. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 4, p. 609-617, 2003.

CARVALHO, P. E. R. Marmeleiro-Bravo. **Embrapa**: Circular Técnica, n. 122. Colombo, 2006.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4 ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588 p.

CARVALHO, J. E. U.; NAZARE, F. R. O. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 326-328, 2003.

CARVALHO, R. P. et al. Germinação e qualidade fisiológica de sementes de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert provenientes de diferentes matrizes. In: **Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão UFGD**, 3., 2012, Dourados. *Anais...* Disponível em: <http://www.do.ufgd.edu.br/gesaf/arquivos/docs/a_artigos_hp/saf2012/eventos/Rafael%20Enepe%202012_1.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2018.

DAN, E. L. et al. Transferência de matéria seca como método de avaliação do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, n. 3, p. 45-55, 1987.

DINIZ, F. O. et al. Influência da luz e temperatura na germinação de sementes de oiticica (*Licania rigida* Benth.). **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n.3, p. 476-480, 2008.

FERREIRA, E. B.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A. ExpDes.pt: Experimental Designs package (Portuguese). R package version 1.1.2. 2013.

FOWLER, P. A. J.; MARTINS, G. E. **Manejo de Sementes de Espécies Florestais**. 1 ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2001.

FIGLIOLA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. 175 p.

FLORES, A. V. et al. Atividade enzimática durante a germinação de sementes de *Melanoxylon brauna* Schott sob diferentes temperaturas. **Cerne**, v. 20, n. 3; p. 401-408, 2014.

HENDRICKS, S. B., TAYLORSON, R. B. Variation in germination and amino acid leakage of seeds with temperature related to membrane phase change. *Plant Physiology*, v. 581, p. 7-11, 1976.

HÜLLER, A. **Restauração florestal através de semeadura direta de duas espécies nativas**. 2011. 89 f. Dissertação (Ciência e Tecnologia de sementes) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011.

IBGE-CIDADES. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?codmun=291077>. Acesso em: 23 Ago. 2017.

INEMA. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-lago-de-pedra-do-cavalo/>. Acesso em: 14 Nov. 2017.

IPEA. Diagnóstico da Produção de Mudanças Florestais Nativas no Brasil, 2015. Relatório de Pesquisa; Brasília, 2015. Disponível em: http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/150507_relatorio_diagnostico_producao.pdf Acesso em: 02 Abr. 2017.

GONZALES, J. L. S. **Variabilidade da germinação e caracteres de sementes entre matrizes de farinha-seca [*Albizia hassleri* (Chod.) Burkart.] – Fabaceae**. 2007. 62 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Jaboticabal, 2007

GUEDES, R. S. et al. Teste de comprimento de plântula na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Erythrina velutina* Willd. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 4, p. 793-802, 2009.

GUEDES, R. S. et al. Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) a.c. Smith. **Revista Árvore**, v. 34, n. 1, p. 57-64, 2010.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA JUNIOR, E. M. Biometria de frutos e endocarpo de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). **Cerne**, v.12, n.1, p. 84-91, 2006.

HENDRICKS, S. B.; TAYLORSON, R. B. Variation in germination and amino acid leakage of seeds with temperature related to membrane phase change. **Plant Physiology**, v. 581, p. 7-11, 1976.

MARCHI, T.C.; JARENKOW, J. A. Estrutura do componente arbóreo de mata ribeirinha no rio Camaquã, município de Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, v. 63, n. 2, p. 241-248, 2008.

MARINI, P. Alterações fisiológicas e bioquímicas em sementes de arroz submetidas ao estresse térmico. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 43, n. 4, p. 722-730, 2012.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495 p.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. (eds.). **Vigor de sementes: Conceitos e testes**. Londrina: ABRATES. p. 1.1-1.21, 1999.

MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p. 8-17, 2007.

MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Temperaturas cardinais para a germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 3, p. 115-122, 2009.

MATOS, A. C. B.; BORGES, E. E. L.; SILVA, L. J. Fisiologia da germinação de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth. sob diferentes temperaturas e tempos de exposição. **Revista Árvore**, v. 39, n. 1, p. 115-125, 2015.

MAGUIRE, J.D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MELO, E. Levantamento da família Polygonaceae no estado da Bahia, Brasil: espécies do semi-árido. **Rodriguésia**, v. 50, n. 76/77, p. 29-47, 1999.

MELO, E. Estudo taxonômico de *Ruprechtia* C.A. Mey. (Polygonaceae) no Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais**, v. 10, n. 3, p. 471-490, 2015.

MENINO, G. C. O. et al. Florística e estrutura de florestas tropicais sazonalmente secas. **Cerne**, v. 21, n. 2, p. 277-291, 2015.

MARCOS FILHO, J. Germinação de sementes. In: **SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM SEMENTES**, 1., 1986. *Anais...* Fundação Cargill, Campinas, p.11-3, 1986.

MMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>>. Acesso em: 03 Mar. 2018.

MONDO, V. H. V. et al. Teste de germinação de sementes de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 2, p. 177-183, 2008.

MULLER, R. H. et al. Germinação e desenvolvimento pós-seminal de *Ruprechtia laxiflora* Meisn. (Polygonaceae). In: **Congresso Nacional de Botânica**. 64., 2013, Belo Horizonte. *Anais...* Disponível em: <<https://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/64CNBot/resumo-ins19934-id4612.pdf>>. Acesso em: 03 Nov. 2013.

MÜLLER, R. E. et al. Germination and seedling structure of *Ruprechtia laxiflora* Meissn. (Polygonaceae). **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 39, n. 2, p. 243-249, 2017.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOSWIKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p. 2.1- 2.24.

NASSIF, S. M. L.; VIEIRA, I. G.; FERNADES, G. D. Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes. **Informativo Sementes IPEF**, Piracicaba, 1998.

NETO, J. C. A.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n.2, p. 249-256, 2003.

NOGUEIRA, F. C. B. et al. Efeito da temperatura e luz na germinação de sementes de *Dalbergia cearensis* Ducke. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 4, p. 997-1007, 2014.

OLIVEIRA, L. P. **Contribuição para conservação do APA do Lago de Pedra do Cavalo – BA**. 2016. 63 f. Dissertação (Recursos Genéticos Vegetais) – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – UFRB, Cruz das Almas, 2016.

OLIVEIRA, L. M. **Tecnologia de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* tul.** 2010. 82 f. Dissertação (Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias – UFPB, Areia, 2010.

OLIVEIRA, S. S. C. et al. Caracterização morfométrica de sementes e plântulas e germinação de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 3, p. 643-653, 2012.

PASSOS, M. A. A. et al. Luz, substrato e temperatura na germinação de sementes de cedro-vermelho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 2, p. 281-284, 2008.

PES L. Z.; ARENHARDT, M. H. **Fisiologia Vegetal**. 1 ed. Santa Maria: Rede e-Tec Brasil, 2015.

QUEIROZ, C. A. C. **Caracterização da vegetação ciliar em rios temporários em uma região do semiárido da Bahia, Brasil**. 2014. 50 f. Dissertação (Recursos Genéticos Vegetais) - Departamento de Ciências Biológicas – UEFS, Feira de Santana, 2014.

R Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>.

RAMOS, M. B. P.; VARELA, V. P.; MELO, M. F. F. Influência da temperatura e da água sobre a germinação de sementes de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke – Leguminosae-Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 1, p. 163-168, 2006.

RAVEN, P. H. et al. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906 p.

REGO, S. S. et al. Caracterização morfológica e germinação de sementes de *Curitiba prismatica* (D. Legrand) Salywon & Landrum. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 4, p. 616 - 625, 2011.

RIBEIRO, C. A. D. et al. Fatores que afetam a germinação das sementes e a biomassa de plântulas de *Tabebuia heptaphylla*. **Floresta**, v. 42, n. 1, p. 161-168, 2012.

SANTOS, C. M. R.; FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio grande do sul. **Ciência Florestal**, v. 14, n. 2, p. 13-20, 2004.

SANTOS, H. S. B.; OLIVEIRA, J. L. Abordagem climática local: O caso de Feira de Santana. In: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geografia (SBCG). 7., 2006, Rondonópolis. *Anais... Artigos CdRom*. 2006.

SANTOS, F. S. et al. Biometria e qualidade fisiológica de sementes de diferentes matrizes de *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex A. DC.). **Scientia Forestalis**, v. 37, n. 82, p. 163-173, 2009.

SANTOS NETO, A. L. et al. Influência do peso da semente e promotores químicos na qualidade fisiológica de sementes de sambacaitá. **Revista Caatinga**, v. 22, n.1, p.187-192, 2009.

SCALON, S. P. Q. et al. Germinação de sementes e crescimento inicial de mudas de *Campomanesia adamantium* Camb.: efeito da lavagem, temperatura e de bioestimulantes. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 2, p. 96-103, 2009.

SCREMIN-DIAS E. et al. **Produção de Mudanças de Espécies Florestais**. Rede de Sementes do Pantanal. 1 ed. Campo Grande: Editora UFMS, 2006.

SILVA, A. C. et al. **Florestas Inundáveis: Ecologia, Florística e Adaptação de espécies**. Viçosa: Editora UFV, 2012.

SOS MATA ATLÂNTICA, 2017. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/106279/desmatamento-da-mata-atlantica-cresce-quase-60-em-um-ano/>>. Acesso em: 23 de outubro de 2017.

SOS MATA ATLÂNTICA, 2011. Disponível em: < <https://www.sosma.org.br/blog/lei-da-mata-atlantica-conheca-e-cumpra/>>. Acesso em: 23 de outubro de 2017.

SOUTO, P. C. et al. Biometria de frutos e número de sementes de *Calotropis procera* (Ait.) R. Br. no semi-árido da Paraíba. **Revista Verde**, v. 3, n. 1, p. 108 113, 2008.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das plantas nativas e exóticas do Brasil**. 3 ed. São Paulo: Instituto Plantarum, Nova Odessa. 2012.

SOUZA, E. B. et al. Germinação de Sementes de *Adenantha pavonina* L. em função de diferentes temperaturas e substratos. **Revista Árvore**, v. 31, n. 3, p. 437-443, 2007.

TABOSA, F. R. S. et al. Flora do Ceará, Brasil: Polygonaceae. **Rodriguésia**, v. 67, n. 4, p. 981-996, 2016.

VALADARES, J.; PAULA, R. C. Temperaturas para germinação de sementes de *Poecilanthe parviflora* Bentham (Fabaceae - Faboideae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 2, p. 164-170, 2008.

VIRGENS, I. O. et al. Comportamento fisiológico de sementes de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. (Anacardiaceae) submetidas a fatores abióticos. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 4, p. 681-692, 2012.

ZEVIANI, W. Análise de resíduos em regressão não linear. 2011. Disponível em: <<https://ridiculas.wordpress.com/2011/05/29/analise-de-residuos-em-regressao-naolinear/>>. Acesso em: 03 Mar. 2017.