



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

JAILSON BORGES DE ASSUNÇÃO

SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE UMBUZEIRO EM CUITÉ, PB

CUITÉ
2021

JAILSON BORGES DE ASSUNÇÃO

SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE UMBUZEIRO EM CUITÉ, PB

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* Cuité, como forma de obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Dra. Magnólia de Araújo Campos

Coorientador: Prof. Dr. Ângelo Kidelman Dantas de Oliveira

CUITÉ

2021

A851s	Assunção, Jailson Borges de.
	<p>Superação de dormência em sementes de Umbuzeiro em Cuité, PB. / Jailson Borges de Assunção. - Cuité, 2021.</p>
	<p>36 f.: il. color.</p>
	<p>Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2021.</p>
	<p>"Orientação: Profa. Dra. Magnólia de Araújo Campos; Coorientação: Prof. Dr. Ângelo Kidelman Dantas de Oliveira".</p>
	<p>Referências.</p>
	<p>1. Caatinga. 2. Bioma caatinga. 3. Umbuzeiro - sementes. 4. Umbuzeiro - Cuité - sementes. 5. <i>Spondias tuberosa</i> Arruda. 6. Umbuzeiro - potencial econômico. 7. Germinação de sementes. 8. Sementes - dormência. I. Campos, Magnólia de Araújo. II. Oliveira, Ângelo Kidelman Dantas de. III. Título.</p>
	<p>CDU 504.75(043)</p>

JAILSON BORGES DE ASSUNÇÃO

SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA EM SEMENTES DE UMBUZEIRO EM CUITÉ-PB

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus Cuité*, como forma de obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em:18/05/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Magnólia de Araújo Campos
(Orientadora- UFCG/CES)



Prof. Dra. Kiriaki Nurit Silva
(Membro Titular- UFCG/CES)



Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira
(UFCG, CES)

DEDICATÓRIA

A minha amada família, meus queridos e amados pais, Narcí Borges de Assunção e Gentil Borges de Assunção, por todos os ensinamentos, amor e apoio incondicional ao longo de minha vida e trajetória acadêmica. A todos os professores que tive ao longo de minha jornada estudantil.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir chegar até aqui e concluir meu curso com saúde e orgulho mesmo com as inúmeras adversidades que a vida nos impõe ao longo dessa longa e preciosa jornada chamada de vida.

A Universidade Federal de Campina Grande - UFCG *Campus* Cuité-PB, pela oportunidade de realizar a graduação. Lugar onde fiz muitas amizades valiosas e conheci ótimos professores que me inspiraram a seguir na carreira docente.

Ao Professor Dr. Ângelo Kidelman Dantas de Oliveira, pelos ensinamentos durante o período de vigência do projeto de extensão e pela sugestão do objeto de estudo deste trabalho, pelas orientações na montagem do experimento e pela disponibilidade de tempo em esclarecer as dúvidas frequentes que surgiam. Muito obrigado por toda a ajuda durante essa caminhada, és um bom docente.

A Professora Dra. Magnólia de Araújo Campos, por ter aceitado a missão de ser minha orientadora e ter contribuído substancialmente para a concretização desse trabalho. Muito obrigado por me ajudar a concluir essa empreitada com orgulho, és uma ótima docente.

A Talita Kelly Pinheiro Lucena, pessoa iluminada que se tornou uma ótima amiga e contribuiu substancialmente para a construção desse trabalho, tanto nas orientações quanto na parte prática e montagem do experimento, meus sinceros agradecimentos e admiração por sua doação e amizade.

A Luciano de Medeiros Dantas, mestrando em Ciências Naturais e Biotecnologia, pelas contribuições como coorientador de Iniciação Científica, pela ajuda com as análises estatísticas e formatação do trabalho, bem como sua disponibilidade em sanar dúvidas a respeito da construção dos gráficos e tabela.

Ao funcionário da Universidade o senhor José Fabiano, por me auxiliar fortemente no processo de rega do experimento em ocasiões em que por alguma eventualidade não pude estar presente para realizar tal tarefa, deixo meus sinceros agradecimentos ao senhor que se tornou um bom amigo.

A banca examinadora, por ter aceito o convite para a participação desse momento tão importante e marcante na minha vida acadêmica.

A minha querida e amada família. Minha mãe Narcí Borges de Assunção, meu pai Gentil Borges de Assunção e minha irmã Joelma Borges de Assunção, por todo o apoio incondicional e amor, vocês são minha base forte, meu porto seguro, muito

obrigado por não desistirem de mim, meus sinceros agradecimentos e admiração a todos vocês.

As minhas amigas e colegas de curso, Ana Laura Ferreira da Silva, Maria Ingrid de Souza e Alderisvânia dos Santos Oliveira vocês que acompanharam minha trajetória e muitas vezes me ajudaram nas tarefas, atividades da Universidade e condução do meu experimento só tenho a agradecer por todos os auxílios, pelos sufocos que passamos juntos durante a vida acadêmica e pela construção de nossa amizade, quero sempre o melhor para vocês sintam se abraçadas.

RESUMO

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) é uma frutífera xerófila do Bioma Caatinga. Esta planta apresenta grande potencial econômico para a agricultura, devido à importância de seus frutos para a indústria alimentícia, indústria farmacêutica e como madeireira. Entretanto, suas sementes apresentam dificuldade de germinação, advinda de dormência, a qual precisa ser superada. O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito de diferentes tratamentos sobre a superação de dormência em sementes de umbuzeiro do Cuité-PB, por meio da análise da germinação das sementes e das características morfológicas das plântulas emergidas. O experimento foi realizado na casa de vegetação do Centro de Educação e Saúde do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, Cuité-PB. Um total de 720 sementes foram selecionadas e submetidas a cinco diferentes métodos de quebra de dormência na emergência de plântulas de umbuzeiro. Foram realizadas análises quinzenalmente, até completar 90 dias da semeadura, a partir do teste de Tukey a 5% de significância. O índice de velocidade de germinação (IVG) foi determinado e cada plântula germinada foi analisada quinzenalmente quanto à altura, número de folhas e diâmetro. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, usando o software SISVAR (Versão 5.6). A dormência em sementes de umbuzeiro foi superada por todos os tratamentos com relação ao controle, sendo a escarificação mecânica com lixa o melhor tratamento com uma porcentagem de germinação (PG) de 66.67%, já o tratamento de escarificação com ácido sulfúrico PA por 5 min obteve 1.67%, apresentando os menores valores nas variáveis analisadas. A análise estatística revelou que não houve diferença significativa entre os demais tratamentos. É possível que fatores genéticos, o tempo de armazenamento, o tipo de substrato utilizado ou a altitude tenham contribuído para o resultado dessa pesquisa.

Palavras-chave: Caatinga; características morfométricas; germinação; índice da velocidade de germinação; *Spondias tuberosa* Arruda.

ABSTRACT

The umbu plant (*Spondias tuberosa* Arruda) is a xerophilic fruit from the Caatinga Biome. This plant has great economic potential for agriculture, due to the importance of its fruits for the food industry, the pharmaceutical industry and as a wood plant. However, its seeds have difficulty germinating due to the dormancy, which needs to be overcome. The objective of this work was to study the effect of different treatments on overcoming of dormancy in umbu plant seeds from Cuité City Paraíba, through the analysis of seed germination and the morphological characteristics of seedlings emerging. The experiment was carried out in the greenhouse of the Education and Health Center from Federal University of Campina Grande. A total of 720 seeds were selected and subjected to the treatments of mechanical scarification with sandpaper, bevel cut in the distal part of the seed, soaking in water containing humus for 12 hours, soaking in fresh manure for 12 hours and scarification with sulfuric acid PA for 5 min. The germination speed index was determined and each germinated seedling was analyzed every two weeks for the height, number of leaves and diameter. The collected data were submitted to analysis of variance, using the SISVAR software (Version 5.6). The treatment of mechanical scarification with sandpaper stood out with a percentage of germination (PG) of 66.67%, The dormancy in umbu plant seeds was overcome by all treatments when compared to control, with the treatment of mechanical scarification with sandpaper the one that stood out with a germination percentage of 66.67%, whereas the treatment of scarification with sulfuric acid PA for 5 min it obtained 1.67%, showing the lowest values in the analyzed variables. The statistical analysis revealed that there was no significant difference between the other treatments. It is possible that genetic factors, the storage time, the type of substrate used or the altitude contributed to the result of this research.

Keywords: Caatinga; morphometric characteristics; germination; germination speed index; *Spondias tuberosa* Arruda.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Casa de vegetação onde foi montado o experimento	20
Figura 2. Ilustração de sementes de umbuzeiro acondicionadas na geladeira	21
Figura 3. Disposição dos seis tipos de tratamentos do experimento.....	22
Figura 4. Aferição da variável altura da planta de umbuzeiro por mediação com régua graduada.	23
Figura 5. Experimento em quadrado latino com semeadura em bandejas descartáveis e plântulas de umbuzeiro emergidas	24
Figura 6. Representação gráfica da porcentagem de germinação das sementes do umbuzeiro por tratamento.....	27
Figura 7. Representação do índice de germinação das sementes de umbuzeiros dos tratamentos ao longo dos dias analisados	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	Objetivo geral	12
2.2	Objetivos específicos	12
3	REFERENCIAL TEÓRICO	13
3.1	Caracterização do Bioma Caatinga e Contexto Histórico do umbuzeiro.	13
3.2	Descrição da espécie	13
3.3	Propagação e germinação	15
3.4	Fatores ambientais que influenciam a germinação	16
3.5	Dormência de sementes.....	17
3.6	Tipos de dormência	18
3.7	Métodos para a quebra de dormência	18
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	20
4.1	Localização da área experimental e obtenção das sementes	20
4.2	Materiais e delineamento usados na instalação do experimento.....	21
4.3	Condução do experimento.....	22
4.4	Variáveis morfométricas analisadas	23
4.5	Variáveis analisadas na germinação.....	24
4.5.1	Índice de Velocidade de Germinação	24
4.5.1	Porcentagem de emergência ou de germinação	25
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
6	CONCLUSÃO.....	31
	REFERÊNCIAS	32
	APÊNDICE – CROQUI DO EXPERIMENTO.....	35

1 INTRODUÇÃO

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) é uma das principais espécies vegetais, de porte arbóreo, que integram o cenário do bioma Caatinga. Originária do semiárido nordestino, o umbuzeiro apresenta como características um tronco curto, com ramos irregulares, esparramados e retorcidos. Possui desenvolvimento lento, atingindo de 3 a 6 metros de altura e uma copa larga em forma de guarda-chuva que pode medir entre 10 e 15 metros de diâmetro (BRAGA, 1960; CAVALCANTI; RESENDE, 2006). Seu sistema radicular pode alcançar um metro de profundidade e é constituído por raízes tuberosas que tem a função de armazenamento de amido e água para sustentar a planta em épocas de estiagens prolongadas, devido essa espécie se desenvolver em localidades com índice pluviométrico anual variando entre 400 a 800 mm (CAMPOS et al., 2017). As túberas ou “batatas” que compõe o sistema radicular do umbuzeiro muitas vezes são usadas pelos vaqueiros do sertão para matar a sede nas suas jornadas de trabalho na Caatinga, já que estas acumulam água em seu interior. Essas batatas são muito utilizadas para fins medicinais, sendo utilizadas no tratamento de doenças como diarreias e no controle de verminose (BARRETO; CASTRO, 2010).

Segundo Fonseca (2015), além do sistema radicular eficiente que se espalha superficialmente no solo, o umbuzeiro produz frutos que são muito utilizados para fins alimentícios. O fruto do umbuzeiro pode ainda servir de matéria-prima para a fabricação de polpas de fruta, sucos, sorvetes, geleias e doces (CAVALCANTI et al., 2000), representando uma alternativa de subsistência para as famílias que residem nas zonas rurais da região semiárida e que tem o umbuzeiro como fator gerador de renda. Os frutos possuem inúmeras propriedades nutricionais e alto teor de vitamina C em sua composição. Podem ser ingeridos *in natura*, mas o fato de ter rápido perecimento, ao completar o ciclo de maturação (em média dois ou três dias), dificulta o seu consumo em maior escala nesse formato (UMBU, [201-]).

A propagação do umbuzeiro acontece de forma sexuada e as sementes apresentam uma resistência tegumentar à germinação dificultando a produção de

mudas. Tal resistência ocorre devido a composição da testa formada por três camadas denso-fibrosas que se unem de maneira que não deixam espaço para penetração da água, condição fundamental para o início da germinação (CAMPOS, 1986), se tornando um fator limitante para a exploração agrícola da espécie.

Diante desses fatos, torna-se importante o desenvolvimento de métodos que viabilizem taxas de germinação estáveis para a produção de mudas com fins de reflorestamento de áreas degradadas e fins comerciais, ainda, sem esquecer, o importante papel de resgate e manutenção da própria cultura que integra a espécie como sendo um importante pilar na construção cultural do povo da região semiárida, uma vez que os conhecimentos populares sobre os benefícios e utilidades do umbuzeiro são passados de geração para geração.

Pensando nessa dificuldade a presente pesquisa buscou analisar, através de experimento, qual o melhor tratamento, dentre seis testados, para se conseguir um eficiente grau de germinação para sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) de genótipos encontrados no município de Cuité-PB.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Estudar o efeito de diferentes tratamentos sobre a superação de dormência em sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) de genótipos do município de Cuité-PB.

2.2 Objetivos específicos

- Verificar o grau de superação ou quebra de dormência de sementes de umbuzeiro do município de Cuité, PB, submetidas aos tratamentos de escarificação mecânica com lixa de papel, corte em bisel na parte distal da semente, embebição em água contendo húmus por 12 horas, embebição em esterco bovino fresco por 12 horas e escarificação com ácido sulfúrico PA por 5 min na, por meio da análise estatística do número de sementes germinadas/tratamento;
- Analisar a germinação de sementes de umbuzeiro sob seis tratamentos para a quebra de dormência, por meio do índice de velocidade de germinação (IVG) das plântulas por tratamento ao longo do experimento;
- Avaliar as características morfométricas das plântulas emergidas sob cada tratamento, por intermédio de registros fotográficos e pelos dados biométricos de altura, número de folhas e diâmetro do caule.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Caracterização do Bioma Caatinga e Contexto Histórico do umbuzeiro

A Caatinga se apresenta como um Bioma exclusivamente brasileiro, sua área é de 844.453 km² (IBGE, 2004) e apresenta um clima semiárido. A parte vegetal da Caatinga é composta por plantas de caráter lenhoso, geralmente possuindo espinhos que constituem adaptações para evitar a perda de água para o meio externo. Entre as espécies vegetais adaptadas, destacam-se os cactos e o umbuzeiro, apresentando distintas adaptações morfológicas que permitem o desenvolvimento dessas plantas na região (BARRETO; CASTRO, 2010).

Os primeiros relatos acerca da existência do umbuzeiro são datados do período colonial, quando Gabriel Soares de Souza, que era um agricultor e historiador da época fez menção sobre a planta em sua obra intitulada Tratado Descritivo do Brasil. Passados alguns séculos a espécie foi finalmente descrita cientificamente por Manuel de Arruda, que a classificou como espécie *Spondias tuberosa*, pertencente à família Anacardiaceae (MENDES, 1990).

A palavra umbu é uma variação da palavra *ymbu* da língua tupi-guarani, que significa “árvore que dá de beber”, fazendo menção à capacidade de seu sistema radicular em armazenar água e amido, garantindo uma reserva de subsistência para a espécie nas longas e frequentes estações secas, características da região Nordeste (UMBU, [201-]).

O umbuzeiro não é apenas mais uma planta da região nordeste, ela tem uma identidade própria e valor relevante, pois está presente no dia a dia do sertanejo oferecendo-lhe uma sombra frondosa, frutos suculentos, madeira etc.; é inclusive citada pelo escritor Euclides da Cunha em sua obra “Os Sertões”, assumindo um status de “Planta Sagrada” pelos sertanejos que dela se valem.

3.2 Descrição da espécie

A espécie *Spondias tuberosa* Arruda é uma frutífera nativa e endêmica do Brasil, ocorrendo nas regiões Nordeste e Sudeste, nos domínios fitogeográficos da Caatinga e Cerrado (Flora do Brasil 2020). Caracterizada por apresentar raízes longas que se espalham de forma horizontal, formando túberas ou xilopódios, constituídos de tecido lacunoso, podendo possuir um diâmetro de até 20 cm, e tendo como principal função o armazenamento de água e nutrientes.

As folhas são compostas, pinadas, com 3 a 7 folíolos membranáceos. O umbuzeiro perde totalmente as folhas durante o período seco e reveste-se novamente pela folhagem após as primeiras chuvas. As flores são distribuídas em panículas piramidais (LIMA FILHO, 2011).

A floração pode ter início após as primeiras chuvas independentemente de o umbuzeiro estar desprovido ou não de folhas. As flores são brancas, aromáticas e produtoras de néctar. Os frutos são drupas, variando de formato, podendo ser ovoide, oblongo ou arredondado (NEVES; CARVALHO, 2005), glabro ou levemente piloso. Um umbuzeiro adulto vive em média 100 anos e pode armazenar até dois mil litros de água em suas raízes (BATISTA et al., 2015).

O fruto do umbuzeiro possui altos teores de vitamina C, substâncias biologicamente ativas como clorofila, carotenóides, flavonóides e outros compostos fenólicos (BATISTA et al., 2015). O fruto detém quantidades distintas de vitamina C, dependendo do estado em que se encontre, entre 14,2 mg (fruto maduro) e 33 mg (fruto verde) por 100 g (BRAGA, 1960; LIMA, 1996). Além disso, nas indústrias alimentícias os frutos são empregados também na produção de polpas, sorvetes, geleias e doces. Nas comunidades rurais onde existe abundância de frutos estes juntamente com as folhas são utilizadas como alimentação para as criações de caprinos, bovinos e ovinos. As folhas e a casca apresentam ainda propriedades medicinais, o chá da casca ou das folhas é usado como calmante. Suas cascas podem ser usadas em tratamento da córnea (CAMPELO; RAMALHO, 1989).

A demanda por frutos do umbuzeiro é alta na região do município de Cuité-PB, e a quantidade de frutas colhidas não atende a quantidade necessária. As frutíferas de umbuzeiro presentes na região geralmente não foram provenientes de plantio, e sua produção ocorre de maneira extrativista (BATISTA et al., 2015).

Os xilopódios também são usados na alimentação de animais e na produção de doces. No entanto, a extração dos xilopódios deve ser realizada com o máximo de cuidado, pois, em grande quantidade, podem comprometer a sobrevivência da planta (BATISTA et al., 2015).

3.3 Propagação e germinação

A propagação do umbuzeiro ocorre principalmente por sementeira direta, enxertia e estaquia. A forma mais utilizada atualmente é a enxertia que mantém as características da planta mãe. A estaquia é realizada fazendo uso de ramos com diâmetro entre 2 e 3 cm e, em média, 30 cm de comprimento. Esses ramos são retirados do interior da copa do umbuzeiro, e para o enraizamento, essas estacas são colocadas em posição inclinada em areia fina que deve ser úmida. Comparando a sementeira direta com a enxertia, a segunda opção é mais bem recomendada caso deseje se produzir plantas de caráter uniforme, preservando características positivas como: porte da planta, qualidade dos frutos etc. Essa questão é levada em conta quando se planeja construir um pomar de caráter comercial e uniforme, além do visual mais alinhado as frutíferas também apresentarão um início de produtividade precoce (FONSECA, 2015).

Para Gondim et al. (1991), as principais vantagens de plantas obtidas por meio de sementes são a variabilidade genética e a formação de xilopódios, no decorrer de 30 dias após a germinação das plântulas.

A germinação das sementes dessa frutífera é lenta e apresenta desuniformidade, sendo essas características atribuídas à sua dormência (BATISTA et al., 2015). A taxa de germinação de sementes dessa espécie, geralmente, é de 30% a 40%. Isso se justifica por uma resistência mecânica do endocarpo ao crescimento do embrião, reduzindo significativamente a entrada de água e oxigênio componentes primordiais para o evento da germinação (NOBRE et al., 2017).

Em ambiente natural, sem qualquer tipo de tratamento de quebra da dormência, as sementes de umbuzeiro germinam entre 12 e 90 dias (NASCIMENTO et al., 2000 apud CAMPOS, 1986).

3.4 Fatores ambientais que influenciam a germinação

Dentre os fatores primordiais para o sucesso da germinação podemos citar: a luz, temperatura, disponibilidade de água e oxigênio. Com relação a cada um desses componentes, é necessário haver cautela, pois existem variações de resposta a luminosidade de espécie para espécie, algumas necessitam de muita incidência de luminosidade, outras de pouca luz, outras germinam em períodos noturnos então, dependendo do tipo de planta que se pretende germinar, a luz pode ajudar ou mesmo ser um agente opositor. A temperatura é um fator que pode interferir afetando as reações bioquímicas responsáveis por reger todo o processo germinativo. Então deve se observar e determinar uma temperatura adequada entre um valor máximo e um valor mínimo. Para grande parte das espécies de zonas tropicais a temperatura que viabiliza uma ótima taxa de germinação situa se entre 15 e 30 C°. Temperaturas superiores podem até induzir uma germinação mais rápida, no entanto, apenas sementes consideradas melhor preparadas podem resistir sem que haja algum prejuízo para estas (NASSIF et al., 1998).

Podemos dizer que a água é o fator de relevância ímpar para que a germinação ocorra. Por meio da embebição, a água atravessa os tecidos da semente hidratando as camadas endógenas proporcionando uma melhora das atividades metabólicas que conseqüentemente resultará em energia e nutrientes para auxiliar a nutrição e desenvolvimento do embrião. A água se movimenta dentro da semente graças a capilaridade e difusão garantindo a passagem dessa água do lugar de maior potencial para outro de menor potencial hídrico. Mas é necessário atenção, pois o excesso de água pode causar efeito opositor, impedindo a entrada de oxigênio e reduzindo o ritmo metabólico. O excesso do volume de água pode inclusive propiciar o rápido crescimento de alguns microrganismos, fungos e bactérias que podem se instalar no

substrato e comprometer a integridade estrutural da semente ou ataca lá depois de germinada retardando seu desenvolvimento (PESK; PESK, 2011).

Os principais gases que participam efetivamente do processo de germinação são: oxigênio e o gás carbônico. Havendo variações da necessidade de oxigênio a depender de cada espécie, plantas de grande porte lenhosas precisam de solos que sejam bem aerados para seu pleno desenvolvimento (KRAMER; KOZLOWSKI, 1972).

3.5 Dormência de sementes

Segundo Bianchetti (1989), a dormência das sementes pode ser entendida como uma estratégia evolutiva das espécies, que funciona da seguinte maneira: o fator da dormência confere uma espécie de “blindagem” nas camadas da semente impedindo que as mesmas germinem de maneira indiscriminada dentro de um ambiente de população de plantas mesmo que existam condições favoráveis momentâneas, sendo assim, a dormência protege as sementes de sofrerem ações de deterioração e violação que possam culminar em sua infertilidade.

A dormência pode ser causada por inúmeros fatores dentre eles: substâncias inibidoras, a resistência externa dos próprios tecidos da semente ou mesmo pela dormência do próprio embrião (KRAMER; KOZLOWSKI, 1972).

A dormência consiste em restrições internas ou sistêmicas nas sementes ou unidades de dispersão. No caso das sementes de umbuzeiro, estas apresentam dormência primária (BATISTA et al., 2015), que ocorre durante o desenvolvimento ou maturação, de modo que a planta mãe já libera a semente em dormência, exigindo tratamentos que auxiliam na quebra dessa dormência (CARDOSO, 2004).

Nas sementes de umbuzeiro, a dormência é proveniente da impermeabilidade do tegumento à água, dessa forma os métodos para quebra dessa dormência devem causar aberturas na semente, permitindo a embebição, sendo isto visto nas escarificações e cortes no tegumento (ZAIDAN; BARBEDO, 2004). A dormência das sementes de umbuzeiro é caracterizada como resistência mecânica imposta pelo

endocarpo, podendo ser uma característica proveniente das plantas da família Anacardiaceae que possui um endocarpo do tipo lignificado (BERGER et al., 2014).

3.6 Tipos de dormência

Segundo Kramer e Kozlowski (1972), Fowler e Bianchetti (2000) e Smith et al. (2003) a dormência pode se configurar nos seguintes tipos: Física, Mecânica, Morfológica e Fisiológica.

A dormência física é evidenciada pelo caráter de impermeabilidade do tegumento impedindo a entrada de água e gás através dos tecidos da semente. Essa barreira pode ser superada por meio da escarificação química caracterizada por fatores inibidores na parte do pericarpo, e nesse caso o método indicado para romper esse obstáculo é remover o pericarpo.

A dormência mecânica tem como característica a resistência do tegumento ao desenvolvimento do embrião; para reverter a situação o pericarpo deve ser retirado, sendo esse o tipo de dormência primária presente nas sementes de umbuzeiro. A dormência morfológica se caracteriza pela imaturidade do próprio embrião, podendo ser revertida por meio de processos de pós-maturação do embrião. E, por último, temos a dormência fisiológica, que é causada por fatores inibidores da germinação, e para romper esse tipo de dormência podem ser empregados hormônios, fito reguladores, tratamentos térmicos ou expor as sementes a um longo processo de lavagem.

3.7 Métodos para a quebra de dormência

Dentre as formas mais comumente utilizadas para se romper o fator de dormência das sementes estão a escarificação mecânica, a escarificação química, estratificação fria e quente-fria, choque térmico, exposição a luz intensa, imersão em água quente e embebição em água fria (KRAMER; KOZLOWSKI, 1972; FOWLER;

BIANCHETTI, 2000). No que se refere a quebra de dormência das sementes de umbuzeiro existem trabalhos na literatura como o de Campos (1986) que investigou e descreveu a escarificação mecânica com corte no formato de bisel como o método que gerou bons resultados de germinação.

Segundo Marcos Filho (2005), o método de escarificação mecânica pode ter auxiliado no processo de expansão do embrião ou mesmo ter atuado como gatilho para a liberação das substâncias inibidoras que são solúveis em água e que encontram-se alocadas na parte interna do endocarpo para o ambiente. Existem também tratamentos em que são empregados caprinos, ruminantes (bovinos) e ovinos que ingerem os frutos do umbuzeiro e durante o processo de digestão as sementes sofrem a ação de enzimas presentes nos organismos, mais precisamente no trato gastrointestinal desses animais e que cumprem o papel de quebrar a dormência, após o término do processo digestivo as sementes são excretadas nas fezes e então são coletadas e plantadas.

O armazenamento das sementes de umbuzeiro por um intervalo de tempo estimado entre 24 e 36 meses também é descrito como sendo um bom facilitador da quebra de dormência, segundo relato de Araújo (2001) e Cavalcanti et al. (2006), sendo um método prático e alternativo que não demanda grandes esforços ou o emprego de atividades custosas e cansativas, como no caso da escarificação mecânica.

Estudos realizados por Lopes et al. (2009) apontaram que um método eficaz para se conseguir uma alta taxa de porcentagem de germinação (83%), no caso dos resultados obtidos por ele, é armazenando as sementes de umbuzeiro por um período entre 120 e 210 dias.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização da área experimental e obtenção das sementes

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Centro de Educação e Saúde (CES), da Universidade Federal de Campina Grande, (UFCG), *Campus Cuité-PB*, sem condições ambientais controladas de luminosidade, temperatura, disponibilidade de água e ventilação natural (Figuras 1).

Figura 1. Casa de vegetação onde foi montado o experimento



Fonte: dados da pesquisa, 2016.

As sementes de umbuzeiro foram coletadas em setembro de 2016, em duas árvores matrizes, uma dentro da área do *Campus* e outra em um sítio de nome Olho D' Água da Bica, na adjacência da universidade. As sementes foram coletadas utilizando o método de catação manual embaixo das árvores. Após as coletas, as sementes foram misturadas ao acaso e selecionadas como aptas ou saudáveis daquelas com algum tipo de dano estrutural ou mecânico. As sementes passaram por

um processo de secagem em local sombreado por 15 dias, depois foram colocadas dentro de envelopes devidamente identificados com ficha contendo os dados de coleta e acondicionadas em geladeira por alguns dias até serem semeadas para a realização do experimento (Figura 2).

Figura 2. Ilustração de sementes de umbuzeiro acondicionadas na geladeira.



Fonte: dados da pesquisa, 2016.

4.2 Materiais e delineamento usados na instalação do experimento

O delineamento foi em quadrado Latino (Apêndice 1). Para a realização do experimento foram utilizadas como recipientes bandejas de isopor de 10 cm de largura por 4 cm de profundidade, em um total de 144 bandejas. As bandejas foram preenchidas com uma mistura composta por solo, areia e húmus e foram semeadas 5 sementes intactas (com endocarpo) por bandeja.

O experimento foi composto por 6 tipos diferentes de tratamentos:

- T1 - Testemunha (nenhum tratamento pré-germinativo);
- T2 - Escarificação mecânica com lixa (LOPES et al., 2009);

- T3 - Corte em bisel na parte distal da semente (LIMA, 2009);
- T4 - Embebição em Água + húmus por 12 horas (LIMA, 2009);
- T5 - Embebição em Esterco bovino fresco (CAVALCANTI; KIILL, 2003);
- T6 - Escarificação das sementes em ácido sulfúrico PA por 5 minutos (LOPES et al., 2009).

Cada tratamento consistiu de seis repetições/cada, contendo 20 sementes misturadas ao acaso em cada repetição, conforme demonstrado na (Figura 3).

Figura 3. Disposição dos seis tipos de tratamentos do experimento.



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

4.3 Condução do experimento

Após o processo de sementeira, o experimento foi vistoriado diariamente, sendo a rega realizada com auxílio de um regador e água doce durante duas vezes ao dia, 8h da manhã e 17h da tarde. Foram semeadas 720 sementes para a realização do experimento. A análise do experimento consistiu em em um exame periódico quinzenal, até completar os 90 dias após a sementeira, ou seja, foram feitas análises

com 15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias. O experimento teve início em setembro de 2016 com término em janeiro de 2017.

4.4 Variáveis morfométricas analisadas

As variáveis morfométricas analisadas foram altura, número de folhas e diâmetro do caule das plantas. A medição da altura foi realizada da base até o seu ápice caulinar com régua graduada (Figura 4). A contagem do número de folhas foi feita em cada plântula, de forma direta. O diâmetro foi aferido na base do caule, utilizando paquímetro para a sua medição.

Figura 4. Aferição da variável altura da planta de umbuzeiro por medição com régua graduada.



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Os dados coletados foram salvos e organizados em Tabela no Excel, onde as médias foram geradas. As médias foram analisadas teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, submetidos ANOVA e transformadas pela raiz quadrada de $Y+1.0$ - $SQRT(Y+1.0)$.

4.5 Variáveis analisadas na germinação

4.5.1 Índice de Velocidade de Germinação

Durante o desenvolvimento do experimento, as plântulas foram monitoradas quanto a sua emergência ou germinação, fazendo-se a contagem da quantidade de plântulas emergidas em cada bandeja (Figura 5). As observações foram realizadas diariamente, os dados das leituras foram anotados em caderno de campo, obtendo-se o número de plântulas emergidas em cada observação, onde foi calculada a velocidade de emergência (IVG) (dias), fazendo uso da fórmula descrita por Maguire (1962):

$$IVG = \frac{(N_1G_1) + (N_2G_2) + \dots + (NnGn)}{G_1 + G_2 + \dots + Gn}$$

Sendo o IVG = índice de velocidade de germinação em dias: IVG/dia;

G = número de plântulas emergidas ou germinadas observadas em cada dia;

N = número de dias da sementeira a cada contagem.

Figura 5. Experimento em quadrado latino com sementeira em bandejas descartáveis e plântulas de umbuzeiro emergidas



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

4.5.1 Porcentagem de emergência ou de germinação

Aos 90 dias, com uma maior estabilização das germinações, foi verificada a porcentagem de germinação (PG), realizada em função do número de plântulas germinadas e a quantidade de sementes plantadas.

$$PG = \frac{NG \times 100}{NST}$$

Onde, PG = porcentagem de germinação: PLA/dia;

NG = número de sementes germinadas;

NST = número de sementes totais de cada tratamento por bloco.

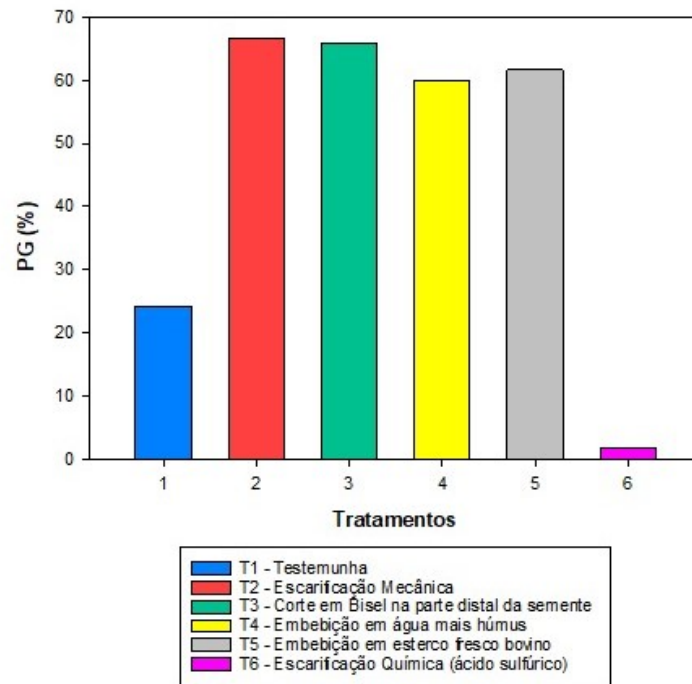
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 12 dias do início do experimento, iniciou-se a germinação das sementes do umbuzeiro submetidos a diferentes tratamentos.. Barreto e Castro (2010) demonstraram que a germinação das sementes de umbuzeiro pode ocorrer de 12 a 90 dias, sendo considerada lenta e desuniforme entre os tratamentos estudados.

A escarificação mecânica com lixa foi o tratamento que obteve os melhores resultados de germinação, onde emergiram 66.67% das plântulas de umbuzeiro, conforme demonstrado na (Figura 6). A eficiência do método de escarificação mecânica também foi comprovada por Marcos Filho (2005), que sujere a remoção de partes da camada do tegumento que reveste a semente do umbuzeiro, auxiliaria no processo de expansão do embrião, favorecendo a germinação, e também reforçada por Lopes et al (2009) que obteve uma taxa de germinação de 26.6% de sementes de umbuzeiro.

Já o tratamento de escarificação química utilizando ácido sulfúrico PA por 5 minutos, resultou em um baixo índice de germinação das sementes da espécie estudada, o mesmo foi verificado por Lopes et al (2009), que atribuíram o insucesso ao intervalo de tempo que as sementes ficaram expostas a ação do ácido (10 minutos) e que a concentração da substância juntamente com o tempo de exposição pode ter danificado o embrião, dificultando o processo germinativo.

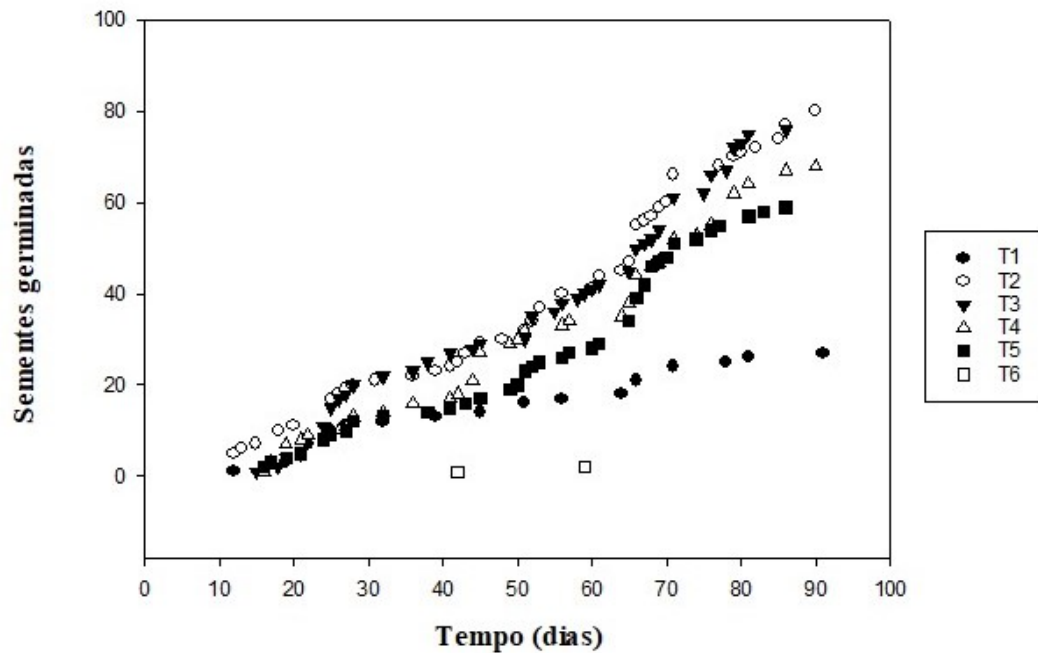
Figura 6. Representação gráfica da porcentagem de germinação das sementes do umbuzeiro durante os 90 dias por tratamento.



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Quando se observa e compara a questão da germinação do umbuzeiro em cada tipo de tratamento realizado (Figura 7), pode-se fazer a seguinte leitura: todos os tratamentos (T1, T2, T3, T4, T5), com exceção do T6, que apresentou os menores valores, demonstraram uma tendência crescente de germinação ao longo dos 90 dias que sucederam a semeadura, demonstrando que a maioria dos métodos empregados apresentou relativo grau de eficiência.

Figura 7. Representação do índice de germinação das sementes de umbuzeiros dos tratamentos ao longo dos 90 dias analisados.



Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Com base nos dados estatísticos para as características morfológicas avaliadas (altura, número de folhas e diâmetro do caule) das plantas de umbuzeiro germinadas sob diferentes tratamentos, aos 90 dias após a semeadura, houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1).

Em relação à variável altura houve oscilações entre os tratamentos. O tratamento 3 apresentou plantas com maior média de altura entre os demais tratamentos, o corte com bisel pode ter sido mais preciso em remover o tegumento da semente, favorecendo sua germinação e consequentemente rápido crescimento (CAMPOS, 1986). T6 apresentou a menor altura entre os tratamentos, evidenciando uma alta desuniformidade de crescimento. Na variável número de folhas, T1 apresentou plantas com a maior quantidade de folhagem entre os tratamentos, T6 apresentou o menor índice entre os demais. No quesito diâmetro de caule, T5 apresentou plantas com maior diâmetro entre os demais tratamentos, tal resultado é justificado por conta de o esterco bovino apresentar características e propriedades químicas que favorecem o pleno desenvolvimento das plantas de umbuzeiro (MELO et al., 2018). T6 novamente apresentou o menor

índice. Corroborando com essa afirmativa de que o material orgânico bovino propicia um bom vigor e desenvolvimento para a espécie *Spondias tuberosa* Arruda, Souza et al. (2019) constatou em experimentação que o esterco bovino juntamente com areia lavada foi o substrato mais eficiente no processo de germinação das plântulas de umbuzeiro.

Tabela 1. Valores médios das variáveis morfométricas e de germinação de plantas de umbuzeiro germinadas sob diferentes tratamentos, aos 90 dias após a semeadura (Cuité - PB, 2016).

Tratamentos	Variáveis morfológicas e de germinação				
	Altura ¹	Nº de folhas ¹	Diâmetro do caule ¹	IVG	PG%
· Testemunha	21,7 a	48,84 a	3,57 ab	45,89	24,17
· Escarificação mecânica com lixa	16,2 a	30,53 ab	6,58 a	53,06	66,67
· Corte em bisel na parte distal da semente	22,3 a	33,59 a	7,14 a	52,90	65,83
· Embebição em água + húmus por 12h	18,5 a	34,77 a	4,69 a	54,91	60,00
· Embebição em esterco bovino fresco por 12h	22,6 a	24,58 ab	7,71 a	54,66	51,67
· Escarificação química com ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄) PA por 5 min	22,6 b	12,33 b	1,15 b	50,50	1,67
DMS	3,38	2,99	0,92	-	-
CV%	44,27	32,02	21,87	-	-

Fonte: Dados da pesquisa. DMS = diferença mínima significativa. ¹Médias transformadas pela raiz quadrada de $Y+1.0-SQRT(Y+1.0)$. Valores com letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Comparando-se o índice de velocidade de germinação (IVG), temos que T4 apresenta resultado superior ao demais com uma pequena margem de diferença entre T5, enquanto T6 figura em último lugar com valor menor entre todos os tratamentos.

Na literatura, estudos realizados demonstraram que a utilização de esterco bovino curtido em consonância com terra de subsolo e areia resultou em plantas de umbuzeiro com alturas maiores (CRUZ; ANDRADE; FEITOSA, 2016).

Com base na análise da porcentagem de germinação (PG), temos que T2 se mostra superior aos demais tratamentos, enquanto T6 demonstra o menor resultado entre todos os tipos de tratamento.

6 CONCLUSÃO

Com base nos dados desta pesquisa foi possível concluir que:

- A escarificação mecânica com lixa é mais eficiente quanto ao potencial germinativo (%) que os outros tratamentos apresentados, podendo ser utilizado com maiores vantagens em relação aos outros;
- As técnicas de superação da dormência de sementes aqui avaliadas não diferem significativamente entre elas para as variáveis analisadas, exceto o tratamento escarificação das sementes em ácido sulfúrico PA por 5 minutos;
- O índice de velocidade da germinação dos tratamentos é superior aos do controle;;
- A germinação e crescimento da espécie (*Spondias tuberosa* Arruda) apresenta desuniformidade, que pode estar associada a variabilidade genética nas sementes e por efeitos ambientais como irrigação.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. P.; SANTOS, C. A. F.; CAVALCANTE, N. B.; REZENDE, G. M. **Influência do período de armazenamento das sementes de umbuzeiro na sua germinação e no desenvolvimento da plântula**. Revista Brasileira de Armazenamento, Viçosa, MG, v. 1, n. 26, p. 36-39, 2001.

BARRETO, L. S.; CASTRO, M. S. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do umbu**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010.

BATISTA, F. R. C.; SILVA, S. M.; SANTANA, M. F. S.; CAVALCANTE, A. R. **O umbuzeiro e o Semiárido brasileiro**. Campina Grande, PB: Editora INSA – Instituto do Semiárido Brasileiro, 2015.

BD/PN, Banco de Dados de Plantas do Nordeste. Disponível em: <<http://www.cnip.org.br/bdpn/ficha.php?cookieBD=cnip7&taxon=131>>. Acesso em: 15 mai. 2021.

BIANCHETTI, A.; TEIXEIRA, C. A. D.; MARTINS, E. P. **Tratamentos para superar a dormência de sementes de pinho-cuiabano (*Parkia multijuga* Benth)**. Rondônia: EMBRAPA-CPAF, 1997.

BIOMA Caatinga. Associação Caatinga, [201-]. Disponível em: <<https://www.acaatinga.org.br/sobre-a-caatinga/>>. Acesso em: 15 mai. 2021.

BRAGA, R. **Plantas do nordeste, especialmente do Ceará**. 2 ed. Fortaleza, CE: Imprensa Oficial, 1960.

CAMPELO, C. R.; RAMALHO, R. C. **Contribuição ao estudo das plantas medicinais no Estado de Alagoas**: VII. Acta Botânica Brasilica, v. 2, n. 1, p. 67-72, 1988.

CAMPOS, C. O. **Estudos da quebra de dormência da semente do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câmara)**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Área de Concentração em Fitotecnia, Universidade Federal do Ceará, 1986.

CAMPOS, F. S.; et al. **Alternativa de forragem para caprinos e ovinos criados no semiárido**. Nutri Time, v. 14, n. 2, p. 5004-5013, 2017.

CARDOSO, V. J. M. **Dormência**: estabelecimento do processo. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI F. (org). *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, p. 323, 2004.

CAVALCANTI, N. B.; KIILL, L. H. P. **Influência do substrato na germinação e no desenvolvimento do umbuzeiro**. In: *26 Reunião Nordestina de Botânica, 2003, Fortaleza, CE*. Resumos. Fortaleza, CE: Universidade Federal do Ceará - UFC, 2003.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. **Influência de diferentes substratos na emergência de plântulas de imbuzeiro**. *Caatinga (Mossoró), Mossoró, RN*, v. 18, n.1, p. 22-27, 2005.

CRUZ, F. R. S.; ANDRADE, L. A.; FEITOSA, R. C. **Produção de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) em diferentes substratos e tamanho de recipientes**. *Ciênc. Florest.*, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 69-80, Mar. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-50982016000100069&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 mai. 2021.

FERREIRA, D. F. **Sisvar**: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FONSECA, N. **Propagação e plantio do umbuzeiro (*Spondias Tuberosa* Arr. Cam) para a agricultura familiar do Semiárido Baiano**. Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015.

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

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

LIMA FILHO, J. M. P. **Ecofisiologia do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Cam.)**. Embrapa Semiárido-Documents (INFOTECA-E), 2011.

LIMA, V. A.; NEDER, D. G. **Cultura do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)**. (Cartilha) Programa de Pós-Graduação de Ciências Agrárias. Campina Grande, 2014.

LOPES, P. S. N.; MAGALHÃES, H. M.; GOMES, J. G.; BRANDÃO JÚNIOR, D. D. S.; ARAÚJO, V. D. D. **Superação da dormência de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câm.) utilizando diferentes métodos**. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 31, n. 3, p. 872-880, 2009.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005.

MELO, D. M. A.; OLIVEIRA, G. H. A.; MENEZES, C. E. B.; FILHO, M, R, S.; ARAÚJO, R. C. **Produção de mudas de umbuzeiros (*Spondias tuberosa* A.) em substratos constituídos por compostos de diferentes resíduos orgânicos**. Cadernos de Agroecologia, v. 13, n. 1, 2018.

MENDES, B. V. **Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.): importante fruteira do semiárido**. Secretaria da Indústria e Comércio, 1990.

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

NOBRE, Danúbia Aparecida Costa et al. **Qualidade física, fisiológica e superação de dormência de sementes de umbu**. Pesquisa Agropecuária Pernambucana, v. 22, n. u, 2017.

SANTOS, F.; OLIVEIRA, A. V.; LIMA, L. C. L.; BARROS, R. F. M.; SCHLINDWEIN, C. P.; MARTINS, C. F.; KIILL, L. H. P. **Apícolas**. Embrapa Semiárido-Capítulo em livro científico (ALICE), 2005.

SOUZA, E. M.; NUNES, J. S.; JESUS, F. N.; OLIVEIRA, F. F.; ROCHA, M. G.; ARAÚJO, C. A. S. **Avaliação de diferentes substratos na produção de mudas de plantas nativas e endêmicas da Caatinga, ameaçadas de extinção**. Jornada de Iniciação Científica e Extensão, v. 14, n. 1, p. 81, 2019.

Spondias tuberosa Arruda. Árvores do Bioma Cerrado. Disponível em: <<http://www.arvoresdobiomacerrado.com.br/site/2017/03/30/spondias-tuberosa-arruda/>>. Acesso em: 15 mai. 2021.

UMBU. Cerratinga, Produção Sustentável e Consumo Consciente. Brasília, DF, [201-]. Disponível em: <<http://www.cerratinga.org.br/umbu/>>. Acesso em: 15 mai. 2021.

APÊNDICE – CROQUI DO EXPERIMENTO

Quadrado Latino

<u>T1R1</u>	<u>T6R2</u>	<u>T5R3</u>	<u>T4R4</u>	<u>T3R5</u>	<u>T2R6</u>
<u>T2R1</u>	<u>T1R2</u>	<u>T6R3</u>	<u>T5R4</u>	<u>T4R5</u>	<u>T3R6</u>
<u>T3R1</u>	<u>T2R2</u>	<u>T1R3</u>	<u>T6R4</u>	<u>T5R5</u>	<u>T4R6</u>
<u>T4R1</u>	<u>T3R2</u>	<u>T2R3</u>	<u>T1R4</u>	<u>T6R5</u>	<u>T5R6</u>
T5R1	T4R2	T3R3	T2R4	T1R5	T6R6
T6R1	T5R2	T4R3	T3R4	T2R5	T1R6

Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Tratamentos utilizados na construção do experimento:

T1- Testemunha (nenhum tratamento Pré-germinativo);

T2- Escarificação mecânica com lixa (LOPES et al., 2009);

T3- Corte em bisel na parte distal da semente (LIMA, 2009);

T4- Embebição em água + vermiculita (húmus) por 12 horas (LIMA, 2009);

T5- Embebição em esterco bovino fresco por 12 horas (CAVALCANTI; KIILL, 2003);

T6- Escarificação química com ácido sulfúrico PA por 5 minutos (LOPES et al., 2009).