

Procedimentos para avaliar a
predação, dormência, germinação e
conservação de sementes de *Tachigali*
subvelutina (Benth.) Oliveira-Filho



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
370**

**Procedimentos para avaliar a
predação, dormência, germinação e
conservação de sementes de *Tachigali
subvelutina* (Benth.) Oliveira-Filho**

*Dulce Alves-da-Silva
Norton Polo Benito*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Parque Estação Biológica
PqEB, Av. W5 Norte (final)
70970-717 , Brasília, DF
Fone: +55 (61) 3448-4700
Fax: +55 (61) 3340-3624
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Wagner Alexandre Lucena

Secretária-Executiva
Ana Flávia do N. Dias Côrtes

Membros
Bruno Machado Teles Walter; Daniela Aguiar de Souza; Eudes de Arruda Carvalho; Luiz Joaquim Castelo Branco Carvalho; Marcos Aparecido Gimenes; Solange Carvalho Barrios Roveri Jose; Márcio Martinello Sanches; Sérgio Eustáquio de Noronha

Supervisão editorial
Ana Flávia do N. Dias Côrtes

Revisão de texto
Dulce Alves-da-Silva

Normalização bibliográfica
Ana Flávia do N. Dias Côrtes - (CRB-1999)

Tratamento das ilustrações
Adilson Werneck

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Adilson Werneck

Foto da capa
foto Internet

1ª edição
1ª impressão (ano): tiragem

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Procedimentos para avaliar a predação, dormência, germinação e conservação de sementes de *Tachigali subvelutina* (Benth.) Oliveira-Filho / Dulce Alves-da-Silva e Norton Polo Bentito – Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2021.

24 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 370).

ISSN: 0102-0110

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de Acesso: World Wide Web

1. Veludo. 2. Escarificação. 3. Quebra de dormência I. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. IX. Série.

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	13
Conclusão.....	19
Agradecimentos.....	20
Referência Bibliográfica.....	20

Procedimentos para avaliar a predação, dormência, germinação e conservação de sementes de *Tachigali subvelutina* (Benth.) Oliveira-Filho

Dulce Alves-da-Silva¹

Norton Polo Benito²

Resumo – *Tachigali subvelutina*, conhecida popularmente como veludo, é uma árvore nativa do Cerrado cuja madeira é tradicionalmente utilizada no norte de Minas Gerais. Nesse trabalho foram descritos aspectos importantes para a promoção da sua conservação. A porcentagem da predação pré-dispersão das sementes foi quantificada, foi verificado se as sementes apresentavam dormência, se a escarificação aumentava a porcentagem de germinação, além de testar se elas eram tolerantes à dessecação, ao resfriamento (4° C) e ao congelamento (-8° C). Também foi avaliado se a utilização de embalagens de leite recicladas pode ser uma alternativa para a conservação ex situ das sementes em geladeira ou congelador dentro de uma realidade rural. Os experimentos de germinação foram realizados em BOD com 30° C e fotoperíodo de 12 horas. A porcentagem média de sementes predadas foi de 38%, e a porcentagem de sementes dormentes por impermeabilidade do tegumento foi 91%. Tanto a escarificação física (lixa), como a química (ácido sulfúrico por seis minutos) foram eficientes na quebra da dormência, resultando em 94 e 96% de germinação, respectivamente. As sementes apresentaram tolerância à dessecação, ao resfriamento e ao congelamento, portanto podem ser conservadas ex situ em banco de germoplasma. Embalagens de leite recicladas podem ser utilizadas por agricultores como alternativa para o resfriamento e o congelamento de sementes beneficiadas durante a estação seca.

Termos para indexação: veludo, quebra de dormência, escarificação, conservação ex situ.

¹ Bióloga, PhD em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF.

² Agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF.

Procedures for assessing predation, dormancy, germination and conservation of seeds of *Tachigali subvelutina* (Benth.) Oliveira-Filho

Abstract – *Tachigali subvelutina* is a tree native from the Cerrado whose wood is traditionally used in the north of the state of Minas Gerais. In this work, important aspects for promoting its conservation were described. The percentage of pre-dispersion predation of the seeds was quantified, it was verified if the seeds presented dormancy, if scarification increases germination, and if seeds tolerate desiccation, cooling (4° C) and freezing (-8° C). It was also evaluated whether the use of recycled milk packaging can be an alternative for the conservation of seeds in a refrigerator or freezer within a rural reality. The germination experiments were carried out in BOD with 30° C of temperature and 12 hours of light. The average percentage of predated seeds was 38%, and the percentage of seeds dormant due to the impermeability of the seed coat was 91%. Both physical scarification (sandpaper), and chemical scarification (concentrated sulfuric acid for six minutes) are efficient methods to break seed dormancy resulted in 94 and 96% of germination, respectively. The seeds are tolerant to desiccation, cooling and freezing, so they can be ex situ conserved in a genebanks. Recycled milk packaging, if well cleaned and dried, can be used by farmers as an alternative for cooling and freezing seeds processed during the dry season.

Index terms: overcoming dormancy, scarification, ex situ conservation.

Introdução

O Cerrado é uma savana que originalmente ocupava cerca de 24% do território brasileiro (IBGE, 2004). Estima-se que metade dessa área já tenha sido substituída principalmente por agricultura e pecuária. Esta ação antrópica tem resultado numa redução da conservação *in situ* de espécies vegetais tradicionalmente utilizadas com potencial econômico (Myers et al., 2000; Klink e Machado 2005; Spera et al., 2016).

Tachigali subvelutina (Benth) Oliveira-Filho, conhecida no norte de Minas Gerais como Veludo, é uma árvore que atinge até 25m de altura e pode ser encontrada em diversas fitofisionomias do Cerrado, além de ser utilizada na restauração de áreas degradadas (Oliveira-Filho 2006, Bezerra de Souza et al., 2013, Otoni et al., 2013, Mazer 2016, Pellizzaro et al., 2017).

No norte de Minas Gerais a madeira do veludo é tradicionalmente utilizada em áreas rurais (Oliveira-Filho, 2006; Mazer, 2016) por agricultores familiares, que demonstraram interesse na sua reintrodução. Para tanto, eles solicitaram orientações técnicas que possibilitasse a produção de muda da espécie por meio da germinação de suas sementes. O plantio destas mudas e o estabelecimento de novos indivíduos dessa espécie pode representar um avanço da conservação *in situ* na região.

A complementariedade da conservação *ex situ* e a *in situ* tem sido recomendada como estratégica para a conservação de espécie nativa do Cerrado (Diniz-Filho et al., 2020). Para tanto, vários aspectos ecológicos e fisiológicos devem ser elucidados, tal como a porcentagem de sementes predadas pré-dispersão, a possível presença de dormência nas sementes, bem como a descoberta de tratamentos que aumentem a porcentagem de germinação das sementes. Para que as sementes possam ser conservadas também *ex situ*, estudos envolvendo a tolerância à dessecação e ao frio devem ser realizados. Sementes ortodoxas passam por um processo de dessecação e são acondicionadas em sacos de plástico aluminizados selados para a sua conservação em câmaras frias de bancos genéticos, como na coleção de base da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Tal embalagem é cara e de difícil aquisição por ser importada. A substituição desta embalagem por embalagens de leite recicladas (cuidadosamente desdobradas, lavadas

e secas) para a conservação das sementes em geladeira e congelador/freezer, tornaria a técnica de conservação *ex situ* acessível também para os agricultores familiares que desejam reintroduzir indivíduos da espécie.

Sementes de espécies do gênero *Tachigali* foram descritas previamente como apresentando dormência física (Salomão et al., 2003; Pilon et al., 2012) e tolerância à dessecação e frio (Salomão et al., 2003), mas sementes de *T. subvelutina* ainda não foram classificadas quanto à presença ou ausência de dormência. Lorenzi (2002) relatou baixa emergência quando sementes de *T. subvelutina* foram semeadas em canteiro, porém, não se sabe se a baixa porcentagem de germinação foi consequência da presença de dormência em suas sementes e/ou por apresentarem grande porcentagem de predação de seus embriões.

Esse trabalho teve como objetivos quantificar a predação pré-dispersão das sementes de *T. subvelutina*; verificar se elas apresentam dormência, se a escarificação química ou a mecânica aumentam a sua porcentagem de germinação, além de avaliar se apresentam tolerância à dessecação, ao resfriamento e ao congelamento. É objetivo também desse trabalho avaliar se o acondicionamento das sementes em embalagem de leite reciclada mantém a viabilidade das mesmas.

Material e Métodos

Coleta e beneficiamento

Frutos maduros de 11 indivíduos foram coletados com o auxílio de podão em Água Boa, no município de Rio Pardo de Minas (Minas Gerais) no mês de agosto de 2012. Foram levados para a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia em Brasília (Brasil) e beneficiados manualmente.

Predação pré-dispersão de sementes

Cada semente beneficiada foi examinada visualmente (a olho nú) e classificada em duas categorias: intactas ou predadas (furadas) (Tabela 1).

Peso seco e formato das sementes

Após o beneficiamento, as sementes predadas dos 11 indivíduos foram descartadas e as restantes foram misturadas para a determinação do peso seco, do formato (variância das três dimensões das sementes) e para a realização dos experimentos de germinação, de dessecação, resfriamento e congelamento.

O tamanho das sementes foi estimado pelo peso seco médio (Thompson et al., 1993) após três amostras de 10 sementes serem cortadas longitudinalmente ao meio com tesoura de poda e secas em estufa com temperatura de $104 \pm 3^{\circ}\text{C}$ por 24 horas e pesadas.

Trinta sementes tiveram o seu comprimento, largura e espessura medidos com um paquímetro digital. Após a transformação dos valores das suas dimensões tendo como unidade o comprimento, calculou-se a variância dos três parâmetros (Thompson et al., 1993). Valores próximos de zero são indicadores de formato esférico e valores próximos de 0,3 indicam formato de agulha ou disco (Thompson et al., 1993).

Umidade

A umidade das sementes foi determinada antes e depois dos tratamentos de dessecação, resfriamento e congelamento. Três amostras de 10 sementes foram utilizadas. As sementes foram longitudinalmente cortadas ao meio com tesoura de poda, colocadas em três recipientes de alumínio e pesadas antes e depois de serem secas em estufa com temperatura de $104 \pm 3^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. O cálculo do conteúdo de água das sementes foi realizado por meio da divisão do peso da água removida de cada amostra, pelo peso fresco da mesma (Gold 2014).

Germinação

Todos os experimentos de germinação das sementes de *T. subvelutina* foram realizados no Laboratório de Sementes da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia em BOD (Eletrolab EL202/4) com temperatura de $30 \pm 2^\circ \text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas.

Dormência

Dois tratamentos foram utilizados para avaliar se as sementes de *T. subvelutina* apresentam dormência: controle e escarificação mecânica. No controle as sementes foram germinadas sem tratamento e o tratamento de escarificação mecânica foi realizado por meio da fricção da casca da parte oposta ao hilo em lixa número 50. Foram utilizadas três réplicas de 50 sementes por tratamento, dispostas em placas de Petri (90 x15 mm) contendo duas folhas de papel filtro cada. As placas foram depositadas em BOD (30°C e 12 h fotoperíodo) para germinação e foram molhadas sempre que necessário. A germinação foi contada diariamente e a semente foi considerada germinada quando houve protrusão da radícula de dentro dos envoltórios da semente associada à sua curvatura geotrópica positiva (Ferreira e Borghetti, 2004) (Figura 1b). As sementes germinadas ou mortas foram retiradas das placas de Petri em cada contagem. Após 23 dias de acompanhamento da germinação, as sementes não germinadas do tratamento controle foram escarificadas para a avaliação de seu potencial germinativo.

Parâmetros de germinação

Os dados de germinação foram utilizados para o cálculo do tempo médio (t) de acordo com a equação (Labouriau 1983): $t = \sum n_i \cdot t_i / \sum n_i$, onde n_i é o número de sementes germinadas dentro de determinado intervalo de tempo t_{i-1} e t_i .

A velocidade média (v) foi calculada de acordo com a equação (Labouriau 1983): $v = 1 / t = \sum n_i / \sum n_i \cdot t_i$.

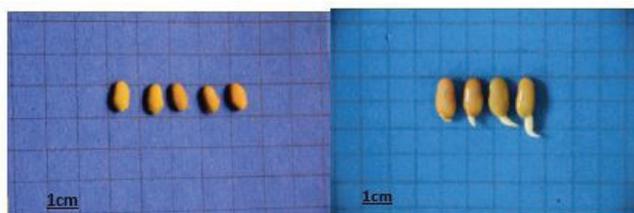


Figura 1 – (a) Sementes de *T. subvelutina* após beneficiamento e (b) germinadas (escala: 1cm).

Comparação de metodologias de escarificação

Dois tratamentos para a superação da dormência foram testados nas sementes: escarificação mecânica e escarificação química. A escarificação mecânica foi realizada por meio da fricção da casca da parte oposta ao hilo da semente em lixa número 50. O tratamento de escarificação química foi realizado por meio da imersão das sementes em ácido sulfúrico concentrado por 6 minutos, seguida de três enxagues de 5 minutos com água destilada. Quatro réplicas de 50 sementes foram dispostas em rolos de papel germitest compostos de 3 folhas cada (Figura 2). Os rolos de papel foram umedecidos com água destilada e envoltos em sacos plásticos antes de serem colocados na BOD conforme condições ambientais descritas previamente. A germinação foi acompanhada duas vezes por semana, quando as sementes germinadas ou mortas foram retiradas.



Figura 2 – (a) Saco plástico contendo os rolos compostos de 3 folhas de papel germitest (b) Papel germitest umedecidos, contendo sementes de *T. subvelutina* escarificadas para teste de germinação.

Conservação ex situ

Tolerância à dessecação

Três tratamentos foram realizados para avaliar o efeito da dessecação na germinação das sementes de *T. subvelutina*: (a) Controle, em que as sementes não foram submetidas ao tratamento de dessecação (tempo zero da dessecação); (b) sementes desseçadas por 19 horas e (c) sementes desseçadas por 48 horas. Para a dessecação, as sementes foram envoltas em um saco de tule e colocadas dentro de uma caixa de plástico hermeticamente fechada contendo sílica gel desidratada. Após cada um dos tratamentos, as sementes foram escarificadas mecanicamente e germinadas em rolos de papel depositados em BOD (30° C e 12h fotoperíodo). Foram utilizadas quatro réplicas de 25 sementes por tratamento.

Tolerância ao resfriamento e congelamento

Quatro tratamentos foram realizados em sementes (previamente secas por 19 horas em sílica gel com 9% de umidade) para a avaliação do efeito do resfriamento e do congelamento como técnica de conservação de sementes de *T. subvelutina* em médio e longo prazo: (a) controle: sementes apenas desseçadas (tempo zero dos experimentos de resfriamento e congelamento); e sementes mantidas por 112, 224 e 335 dias em: (b) em envelope de papel pardo sobre bancada de laboratório (temperatura do ambiente variou entre 11 e 34° C); (c) em embalagens de leite recicladas seladas (Figura 3a) e conservadas em geladeira (4° C), e (d) em embalagens de leite recicladas seladas, mantidas em congelador (-8° C). Após tais tratamentos as sementes foram então escarificadas mecanicamente e germinadas em rolos de papel, conforme descrito previamente. Foram utilizadas quatro réplicas por tratamento, com número variado de sementes.

Embalagem plástica aluminizada

Uma amostra de sementes de *T. subvelutina* secas em sílica gel (9%) embalada em saco plástico aluminizado selado foi mantido em geladeira (4°

C) por 8 anos (Figura 3b). Tais sementes foram utilizadas para a realização de um teste de germinação em rolo de papel com quatro réplicas de 25 sementes escarificadas mecanicamente por meio da fricção da casca da parte oposta ao hilo da semente em lixa número 50.



Figura 3 – (a) embalagem de leite reciclada utilizada para a conservação de sementes na realidade rural em geladeira e congelador e (b) Embalagem plástica aluminizada utilizada no Banco Genético da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

Análises estatísticas

O software livre R (2019) (<https://R-project.org/>) foi utilizado para a realização das análises estatísticas.

O teste de Wilcoxon foi utilizado para a comparação entre a porcentagem de germinação do controle e a escarificação mecânica. O mesmo teste foi utilizado para a comparação da porcentagem de germinação dos dois tratamentos de escarificação: química e mecânica.

A regressão logística foi utilizada para comparar as porcentagens de germinação dos tratamentos do experimento de dessecação e do experimento de resfriamento e congelamento.

Resultados e Discussão

As sementes de *T. subvelutina* possuem tamanho intermediário (peso seco médio $7,05 \cdot 10^{-2} \pm 1,7 \cdot 10^{-2}$ g) e formato ovalado e abaulado (variância

média das dimensões das sementes foi de 0,17) (Figura 1a) (Alves-da-Silva 2006). A plântula de *T. subvelutina* é do tipo fanero-epígea-foliácea (Figura 4), como em outras Caesalpiniaceae (Ressel et al. 2004).



Figura 4 – Plântulas de *T. subvelutina*. (imagem de Claudio Bezerra Melo).

A porcentagem média de sementes predadas na população amostrada antes da sua dispersão foi de 38%, representando um fator limitante na população de sementes de *T. subvelutina* como também foi encontrado para outras espécies do Cerrado (Raimúndez-Urrutia 2008; Custódio et al. 2014; Santos-Filho e Pereira 2011). Existiu uma grande variação da predação pré-dispersão entre os indivíduos amostrados na população coletada que apresentou o desvio padrão da predação pré-dispersão de 31% (Tabela 1), o que indica a importância da escolha de matrizes para a coleta a fim de garantir a qualidade do lote de sementes de *T. subvelutina*.

A porcentagem de germinação dos tratamentos controle e escarificação mecânica foram significativamente diferentes ($W = 0$ e p -valor = 0,0386), sendo que apenas 9% das sementes germinaram sem a aplicação de escarificação (Figura 5). Portanto, a porcentagem de sementes dormentes por impermeabilidade de tegumento foi de 91%, como relatado para outras espécies de árvores da família Fabaceae (Han et al. 2018, Zadan e Carreira 2008; Salomão et al. 2003). Apesar do tempo para a germinação ter sido maior no tratamento controle ($284,2 \pm 40,1$ h) que no de escarificação

mecânica ($159,0 \pm 12,9$ h), não foi encontrada diferença significativa entre os tratamentos para esse parâmetro ($W = 9$ e p -valor = 1). Por outro lado, a velocidade média de germinação das sementes do tratamento controle foi significativamente menor ($3,63 \cdot 10^{-3} \pm 5,57 \cdot 10^{-4} \text{ h}^{-1}$) que no tratamento de escarificação mecânica ($6,35 \cdot 10^{-3} \pm 5,41 \cdot 10^{-4} \text{ h}^{-1}$) ($W = 0$ e p -valor = 0,05). Portanto, sementes que não foram escarificadas, mas embeberam por não apresentarem dormência física, germinaram numa velocidade menor que as sementes mecanicamente escarificadas.

Tabela 1 – Porcentagem de sementes intactas e predadas de 11 matrizes de *T. subvelutina*. N é o número total de sementes avaliadas visualmente em cada uma das matrizes.

Matriz	Sementes intactas (%)	Sementes predadas (%)	N
1	77	23	840
2	50	50	278
3	94	6	1604
4	87	13	576
5	93	7	747
6	32	68	978
7	70	30	664
8	16	84	803
9	9	91	735
10	77	23	610
11	79	21	657
Média		38	
Desv. padrão		31	
Total	5.470	3.022	8.492

Não existiu diferença significativa entre a porcentagem de germinação das sementes escarificadas mecanicamente ($94 \pm 3\%$) e quimicamente ($96 \pm 3\%$) ($W= 5.5$ e $p=0,5566$) (Figura 6), ou seja, tanto a escarificação física, como a química se mostraram métodos igualmente eficazes na quebra da dormência das sementes de *T. subvelutina*. Portanto, a formação de mudas pode ser realizada tanto por pesquisadores que possuem estrutura laboratorial para a utilização de ácido concentrado na escarificação química (em capela e com equipamento de proteção pessoal), como por agricultores sem

infraestrutura laboratorial através da escarificação mecânica com a utilização de lixa. Não recomendamos que os agricultores utilizem ácido concentrado, pois tal tratamento requer treinamento e infraestrutura adequada para evitar acidentes que podem ser graves.

Não houve diferença significativa entre a porcentagem de sementes de *T. subvelutina* germinadas antes e após 19 ou 48 horas de dessecação em sílica gel demonstrando serem tolerantes à dessecação até 7% de umidade (Tabela 2).

As sementes de *T. subvelutina* podem ser mantidas na bancada de laboratório, na geladeira ou no congelador por até um ano, independentemente do tipo de embalagem testada em cada tratamento. Embalagens de papel pardo permitiram a variação no grau de umidade das sementes ao longo do tempo (Tabela 3). Por outro lado, as embalagens de leite recicladas foram capazes de manter o grau de umidade das sementes resfriadas e congeladas até por quase um ano (Tabela 3), demonstrando a sua capacidade de isolamento das condições ambientais externas. Destacamos a importância de se utilizar apenas sementes com baixo grau de umidade em embalagens aluminizadas, tais como a de leite reciclada, para evitar a precipitação de água que pode ser desfavorável à conservação da viabilidade das sementes.

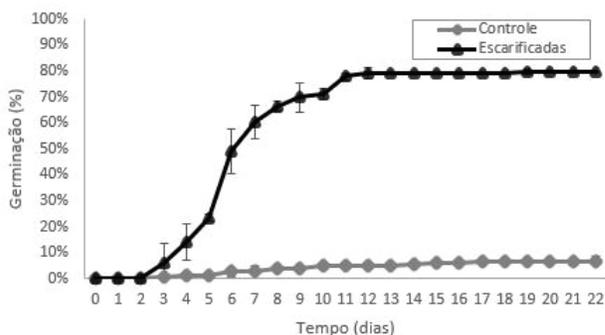


Figura 5 – Porcentagem acumulada de germinação de sementes de *T. subvelutina* dos tratamentos controle (sem tratamento) e após escarificação mecânica. As barras verticais representam o desvio padrão.

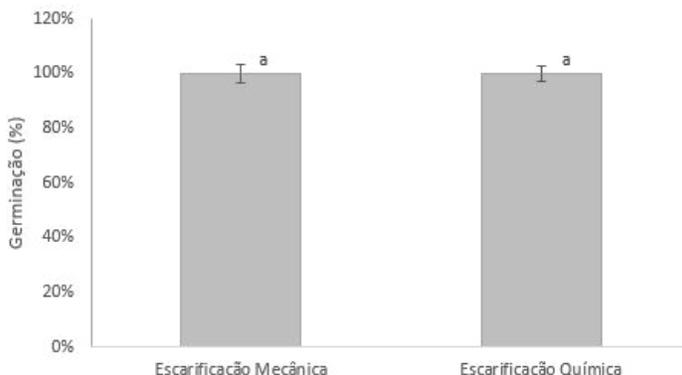


Figura 6 – Porcentagem de germinação de sementes de *T. subvelutina* após escarificação mecânica e química. As barras verticais representam o desvio padrão. Letras minúsculas iguais não diferem entre si ($P=0,05$).

Tabela 2 – Porcentagem de germinação e umidade de sementes de *T. subvelutina* submetidas à dessecação por 0, 19 e 48 horas em sílica gel. N é o número total de sementes utilizadas por tratamento.

Pré-tratamentos	Tempo (h)	Germinação (%)	N	Umidade (%)
Controle	0	94 ±0,02 ^a	100	15
	19	95±0,02 ^a	100	9
Dessecação em Sílica gel	48	92±0,03 ^a	100	7

Letras minúsculas iguais não diferem estatisticamente entre si ($P = 0,05$).

Também não houve diferença entre as sementes dessecadas (9%) mantidas na bancada, na geladeira ou no congelador por 112, 224, ou 335 dias (Tabela 3). Portanto, a forma que deve ser realizada a conservação das sementes de *T. subvelutina* dependerá do objetivo. Agricultores que desejarem conservar as sementes por um período de até um ano poderão armazená-las em envelopes ou sacos de papel pardo (que permite a troca gasosa das sementes e evita a precipitação de água) em local arejado, sombreado e

isolado de insetos predadores. Por outro lado, agricultores que desejarem conservar as sementes por alguns anos, deverão beneficiá-las ainda na estação seca para garantir que estejam com baixo grau de umidade, e depois depositá-las dentro de uma embalagem de leite reciclada (desdobrada, bem limpa e seca) com tampa, retirando o máximo do ar de dentro dela antes de fechá-la e levá-la à geladeira, congelador ou freezer.

Tabela 3 – Porcentagem de germinação e umidade das sementes de *T. subvelutina* mantidas em diferentes tipos de embalagens, temperatura de conservação e por diferentes períodos. N é o número total de sementes utilizadas em cada tratamento.

Tratamento			Germinação (%)	N	Umidade (%)
Embalagem	Temperatura (° C)	Período (dias)			
Controle	-	0	96±3,0 ^a	99	9
Envelope de papel pardo	Bancada de laboratório (temperatura ambiente: 11 a 34° C)	112	98±2,0 ^a	120	9
		224	98±1,4 ^a	100	13
		335	100±0,0 ^a	100	13
Embalagem reciclada	Geladeira (4° C) w	112	96±1,9 ^a	115	9
		224	99±1,0 ^a	100	9
		335	100±0,0 ^a	100	9
Embalagem reciclada	Congelador (-8° C)	112	98±1,2 ^a	120	9
		224	99±1,0 ^a	100	9
		335	99±1,0 ^a	100	9

Letras minúsculas iguais não diferem estatisticamente entre si (P = 0,05).

O fato de sementes *T. subvelutina* desidratadas e embaladas em saco plástico aluminizado selado terem mantido sua viabilidade por 8 anos apenas em condição de refrigeração (4° C) com média de germinação de 98%, somada ao fato de tais sementes também serem tolerantes ao congelamento por quase um ano, indicam que podem ser conservadas ex situ em longo prazo. Portanto, se o objetivo for manter as sementes de *T. subvelutina* viáveis por muitos anos, indicamos o seu depósito em um banco de germoplasma.

T. subvelutina é uma boa espécie para restauração, não só porque é capaz de se estabelecer em ambientes antropizados, mas também porque suas sementes podem ser armazenadas facilmente para a sua utilização posterior na produção de mudas ou na semeadura direta de áreas degradadas (Mazer 2016; Pellizzaro et al., 2017). No caso da semeadura direta, a porcentagem de sementes predadas deve ser considerada no cálculo do número total de sementes a serem utilizadas para garantir o número de sementes viáveis desejado. Se a intenção for conseguir sementes germinadas logo no início da primeira estação chuvosa, uma porcentagem das sementes levadas a campo deve ser escarificada antes da semeadura direta, para garantir a sua rápida germinação como Magalhães (2017) sugere para outras espécies com sementes com dormência física. Espera-se que sementes de *T. subvelutina* que não recebam escarificação somente germinem nas estações chuvosas de anos posteriores, como já foi relatado para outras espécies com tegumento impermeável (Pellizzaro et al., 2017), após a quebra de sua dormência pela ação de fatores bióticos (ação de microrganismos, por exemplo) e/ou abióticos (oscilação de temperatura e umidade) (Baskin e Baskin, 2014).

Conclusão

A predação pré-dispersão das sementes dos indivíduos coletados variou de 6 a 91% e a porcentagem média de sementes predadas na população amostrada foi de 38%.

Noventa e um por cento das sementes de *T. subvelutina* apresentam dormência por impermeabilidade de tegumento.

Tanto a escarificação física como a química são métodos eficientes de quebra da dormência das sementes de *T. subvelutina*.

As sementes de *T. subvelutina* são tolerantes à dessecação, ao resfriamento e ao congelamento e podem ser conservadas *ex situ* em banco de germoplasma.

Embalagens de leite recicladas (se bem limpas e secas) podem ser utilizadas por agricultores como alternativa para o resfriamento ou o congelamento de sementes beneficiadas e embaladas durante a estação seca.

Agradecimentos

Agradecemos ao Dr. Aldicir Scariot pela oportunidade de realizar coleta e pela doação de sementes para os experimentos, ao Sr. Luis Alberto Palhares pelo auxílio nas análises dos dados e ao Sr. Claudio Bezerra Melo pelas imagens cedidas.

Referência Bibliográfica

ALVES-DA-SILVA, D. A. **Ecological investigations of some plants from the Brazilian Cerrado**. Tese de Doutorado. 2006. Universidade de Sheffield. (Departamento Ciências Animais e Vegetais) Sheffield: Inglaterra. 112p.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. 2.ed. Academic Press, 2014. 1.600p.

BEZERRA DE SOUZA, P.; ALVES MEIRA NETO, J. A; LOPES DE SOUZA, A. Diversidade florística e estrutura fitossociológica de um gradiente topográfico em floresta estacional semidecidual submontanha, MG. **Cerne**, v.19, p. 489-499, 2013.

CORNELISSEN, J. H. C., CASTRO DIEZ, P. E HUNT, R. Seedling growth,

allocation, and leaf attributes in a wide range of woody plant species and types. **Journal of Ecology**, v. 84, p. 755-765, 1996.

CUSTÓDIO, L. N., CARMO-OLIVEIRA, R.; MENDES-RODRIGUES, C. E OLIVEIRA, P. E. Pré-dispersal seed predation and abortion in species of *Callisthene* and *Qualea* (Vochysiaceae) in a Neotropical savanna. **Acta Botanica Brasilica**, v. 28, n. 3, p. 309-320, 2014.

DINIZ-FILHO, J. A. F.; BARBOSA, A. C. O. F; CHAVES, L. C.; SOUZA, K. S.; DOBROVOLSKI, R; RATTIS, L.; TERRIBILE, L. C; LIMA-RIBEIRO, M. S.; OLIVEIRA, G; BRUM, F. T., LOYOLA, R.; TELLES, M. P. C. Overcoming the worst of both worlds: integrating climate change and habitat loss into spatial conservation planning of genetic diversity in the Brazilian Cerrado. **Biodiversity and Conservation**, v. 29, p. 1555-1570, 2020.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323p.

GOLD, K. **Post-harvest handling of seed collection**. Royal Botanic Gardens, Kew. Millennium Seed Bank. 4 p. .2014 (Technical information Sheet - 4)

HAN, Y. J.; BASKIN, J. M.; YAN, D. Y.; BASKIN, C. E.; WU, M. Y. Effects of predispersal insect seed predation on the early life history stages of a rare cold sand-desert legume. **Nature Reports**, v. 8, n. 3240, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE)/ Ministério do Meio Ambiente. **Mapa de Biomas do Brasil. 2004**.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado Brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

LABOURIOU, L. G. A germinação das sementes. Washington: Organização dos Estados Americanos (Monografias Científicas). 1983. 170 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, 2ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, v. 2., 2002. 368 p.

MAGALHÃES, M. L. L. Germinação e estabelecimento de arbustos e árvores pioneiros para a restauração florestal por semeadura direta. Dissertação de Mestrado, Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, Programa de Pós-graduação em Ecologia. 68p. 2017.

MAZER, S. Potencial produtivo de plantas de importância socioeconômica da reserva de desenvolvimento sustentável nascentes Gerazeiras, Minas Gerais. 2016. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia

Florestal, Universidade de Brasília. 46p.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. Tachigali. In: OLIVEIRA-FILHO, A. T. **Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais**: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Lavras: UFLA, 2006. p. 140-141.

OTONI, T. J. O.; PEREIRA, I. M.; OLIVEIRA, M. L. R. DE; MACHADO, E. L. M.; FARNEZI, M. M.; MOTA, S. DA L. L. Componente arbóreo, estrutura fitossociológica e relações ambientais em um remanescente de cerradão, em Curvelo – MG. **Cerne**, v. 19, n. 2, p. 201-211, 2013.

PILON, N. A. L.; MELO, A. C. G.; DURIGAN, G. Comparação de métodos para quebra de dormência das sementes de carvoeiro – Tachigali vulgaris L.F. Gomes da Silva e H.C. Lima (FAMÍLIA: Faaceae – Caesalpinoideae). **Revista Instituto Florestal**, v. 24, n. 1, p. 133-138, 2012.

PELLIZZARO, K. F.; CORDEIRO, A. O. O.; ALVES, M.; MOTTA, C. P.; REZENDE, G., G. M.; SILVA, R. R. P.; RIBEIRO, J. F.; SAMPAIO, A. B.; VIEIRA, D. L.; SCHMIDT, R. B. “Cerrado” restoration by direct seedling: field establishment and initial growth of 75 trees, shrubs, and Grass species. **Brazilian Journal of Botany**, v. 40, n. 3, p. 681-693, 2017.

RAIMÚNDEZ-URRUTIA, E. Abortion and pre-dispersal seed predation in the American Proteaceae *Roupala montana* Aubl. **Caribbean Journal of Science**, v. 44, p. 164-174, 2008.

RESSEL, K.; GUILHERME, A. G.; SCHIAVINI, I., OLIVEIRA, P. E. Ecologia morfofuncional de plântulas de espécies arbóreas da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 2, p. 311-323, 2004.

RIBEIRO, M. L.; SALES, V. A.; MIRANDA, F. S.; SOARES, C. E. A.; OLIVEIRA, A. C. C. Influência da predação de sementes na germinação de leguminosas (Fabaceae) no Cerrado. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 279-281, 2007.

SALOMÃO, A. N.; SOUSA-SILVA; J. C.; DAVIDE, A. C.; GONZÁLES, S.; TORRES, R. A. A.; WETZEL, M. M. V. S.; FIRETTI, F.; CALDAS, L. S. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do Cerrado**. [Brasília, DF]: Rede de Sementes do Cerrado, 2003. 96p.

SANTOS-FILHO, V. G.; PEREIRA, M. J. B. Dispersão e predação de sementes

de araticum no Cerrado do Mato Grosso, Brasil. **Ciência Rural**, v. 41, n. 1, p. 101-107, 2011.

SPERA S. A.; GALFORD, G. L.; COE, M. T.; MACEDO, M. N.; MUSTARD, J. F. Land-use change affects water recycling in Brazil's last agricultural frontier. **Global Change Biology**, v. 22, p. 3405-3413, 2016.

THOMPSON, K.; BAND, S. R.; HODGSON, J. G. Seed size and shape predict persistence in soil. **Function Ecology**, v. 7, n. 2, p. 236-241, 1993.

ZAIDAN, L. B. P.; CARREIRA, R. Seed germination in Cerrado species. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 20, n. 3, p. 167-181, 2008.



*Recursos Genéticos e
Biotecnologia*

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL