

Viabilidade e vigor de sementes de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz pelo teste de tetrazólio¹

Viability and vigour in seeds of *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz by tetrazolium test

Danielle Marie Macedo Sousa^{2*}, Riselane de Lucena Alcântara Bruno³, Katiane da Rosa Gomes Silva³, Salvador Barros Torres⁴ e Alberício Pereira Andrade³

RESUMO - A Caatinga apresenta ampla diversidade de espécies com potencial de exploração, dentre as quais está a catingueira (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz) a qual se destaca pela importância nas atividades madeireira e florestal. O emprego de testes rápidos em programas de controle de qualidade de sementes é ferramenta imprescindível para avaliação de sua qualidade fisiológica. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho desenvolver procedimentos do teste de tetrazólio para avaliar a viabilidade e vigor de sementes de *P. pyramidalis*. Foram testados dois procedimentos para o pré-condicionamento das sementes: entre papel toalha umedecido e diretamente em água. No preparo das sementes foram testadas a escarificação manual e corte da semente, na região oposta ao hilo. Para coloração, foram utilizadas duas concentrações da solução de tetrazólio (0,075% e 0,15%) e três períodos de coloração (30; 60 e 90 minutos), sendo as sementes distribuídas em classes de viabilidade e vigor. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 3 x 2 (anos de colheita x tempos de coloração x concentrações do tetrazólio) com quatro repetições de 25 sementes. O teste de tetrazólio foi eficiente para avaliar a viabilidade e vigor de sementes de *P. pyramidalis*. Após o corte da região oposta ao hilo foi realizado o pré-condicionamento diretamente em água por 24 horas a 25 °C, quando pode-se executar a remoção do tegumento. A coloração foi obtida com a imersão da semente em solução de tetrazólio de 0,075%, por 90 minutos, a 41 °C.

Palavras-chave: Fabaceae. Espécie florestal. Caatinga. Germinação.

ABSTRACT - The Caatinga has a wide diversity of species with potential for exploitation, among which is the catingueira (*Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz), which is notable for its importance in the areas of timber and forestry. The use of rapid tests in quality control programs for seeds is an essential tool for evaluating physiological quality. The aim of this study was therefore to develop procedures for a tetrazolium test to evaluate viability and vigour in seeds of *P. pyramidalis*. Two procedures for preconditioning the seeds were tested: between moist paper towels and directly in water. In preparing the seeds, both manual scarification and cutting the seed at the opposite end to the hilum were tested. For staining, two concentrations of tetrazolium solution were used (0.075% and 0.15%) and three staining periods (30, 60 and 90 minutes), with the seeds being sorted into classes of viability and vigour. The experimental design was completely randomised in a 3 x 3 x 2 factorial scheme (harvest year x staining time x tetrazolium concentration), with four replications of 25 seeds. The tetrazolium test was efficient in assessing viability and vigour in seeds of *P. pyramidalis*. After cutting the opposite end to the hilum, the seeds were preconditioned directly in water for 24 hours at 25 °C, when the integument could be removed. Staining was achieved by immersing the seeds in a 0.075% tetrazolium solution for 90 minutes at 41 °C.

Key words: Fabaceae. Forest species. Caatinga. Germination.

DOI: 10.5935/1806-6690.20170044

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 14/02/2016; aprovado em 10/08/2016

¹Pesquisa desenvolvida no Laboratório de Análise de Sementes, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba/UFPB, pesquisa realizada com suporte financeiro do CNPq

²Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Av. Francisco Mota, 572, Costa e Silva, Mossoró-RN, Brasil, 59.625-900, danielle.marie@ufersa.edu.br

³Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB, Brasil, 58.397-000, lane@cca.ufpb, katrgs@gmail.com, albericio@uol.com.br

⁴Departamento de Ciências Vegetais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Av. Francisco Mota, 572, Costa e Silva, Mossoró-RN, Brasil, 59.625-900, sbtorres@ufersa.edu.br

INTRODUÇÃO

A Caatinga, bioma característico do semiárido brasileiro, caracteriza-se por apresentar vegetação adaptada as condições desta região. A família Fabaceae consiste em uma das mais representativas da Caatinga, sendo constituída por 293 espécies distribuídas em três subfamílias: Faboideae, Caesalpinioideae e Mimosoideae (GIULIETTI *et al.*, 2004). A *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz é uma espécie arbórea, pertencente à família Fabaceae-Caesalpinioideae, endêmica da Caatinga, conhecida popularmente como catingueira, pau-de-porco e catinga-de-porco (LEITE; MACHADO, 2009). É uma espécie de ampla dispersão no semiárido nordestino podendo ser encontrada em diversas associações vegetais, sendo bastante utilizada pelas comunidades para a obtenção de lenha e carvão (SILVA *et al.*, 2009).

O emprego de testes rápidos em programas de controle de qualidade de sementes é ferramenta imprescindível para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes, e por isso tem merecido permanente atenção dos tecnólogos, produtores e pesquisadores (DEMNICIS *et al.*, 2009). Entre os testes utilizados, o de tetrazólio merece especial atenção, pois tem demonstrado ser um dos métodos mais eficientes e completos para avaliar a qualidade fisiológica de sementes. Esse teste bioquímico tem como base a atividade das enzimas desidrogenases envolvidas no processo de respiração. Pela hidrogenação do 2-3-5-trifenil cloreto de tetrazólio, é produzida nas células vivas uma substância vermelha, estável e não difusível, o trifênil formazan. Pela reação, é possível distinguir as partes vivas, coloridas de vermelho, daquelas mortas que possuem a cor branca-leitosa (ABBADE; TAKAKI, 2014; LAZAROTTO; PIVETA; MUNIZ, 2011).

A eficiência do teste de tetrazólio para avaliar a viabilidade das sementes depende do desenvolvimento do método adaptado para cada espécie, como a definição de condições apropriadas para o pré-condicionamento, o preparo, a coloração e a avaliação das sementes (PINTO *et al.*, 2008). Com relação as sementes de espécies florestais, diversos tratamentos de pré-condicionamento e preparo vêm sendo utilizados, tais como o corte, a escarificação e a embebição em água.

A metodologia para o teste de tetrazólio vem sendo estudada para diversas espécies florestais, como *Lafoensia pacari* A. St. Hil. (MENDONÇA; COELHO; LUCHESE, 2006), *Xylosma ciliatifolia* (Clos) Eichler (FOGAÇA *et al.*, 2006), *Caesalpinia echinata* Lam. (LAMARCA; LEDUC; BARBEDO, 2009), *Tabebuia roseo-alba* (Ridley) Sandwith. (ABBADE; TAKAKI, 2014) e *Simira gardneriana* M.R. Barbosa & Peixoto (OLIVEIRA *et al.*, 2016). Além do pré-condicionamento das sementes, a utilização de solução de diferentes

concentrações de tetrazólio, tempo e temperatura de condicionamento e avaliação adequada da coloração das sementes, são fundamentais para que se obtenham resultados confiáveis sobre a sua qualidade.

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho desenvolver procedimentos do teste de tetrazólio para avaliar a viabilidade e o vigor de sementes de *P. pyramidalis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia, PB, com sementes de *P. pyramidalis* coletadas de 20 árvores matrizes, distantes pelo menos 100 m entre si, localizadas na Estação Experimental da UFPB, São João do Cariri, PB (7°23'30" S, 36°31'59" W e 458 m de altitude). Durante a coleta, os frutos maduros (caracterizados visualmente com a coloração marrom escura) foram acondicionados em sacos de náilon (capacidade de 60 kg) e, em seguida, mantidos em casa de vegetação para induzir a deiscência natural pelo período de sete dias. Em seguida, procedeu-se o beneficiamento, separando-se as vagens vazias das que continham sementes, seguida da debulha manual.

Foram utilizados três lotes de sementes, equivalentes a três diferentes anos de colheitas realizadas sempre nas mesmas matrizes. As sementes foram acondicionadas em recipiente de vidro e armazenadas em ambiente controlado (8 ± 3 °C e $37 \pm 3\%$ UR). O lote 1 foi coletado e armazenado no ano de 2008, o 2, coletado e armazenado em 2009 e, o 3, coletado em 2010, sendo que para este último lote, as sementes foram imediatamente submetidas aos testes.

Na avaliação de metodologias destinadas ao preparo, pré-condicionamento e coloração das sementes para o teste de tetrazólio, foram testados dois tratamentos: a) escarificação manual com lixa nº 80 na região oposta ao hilo; b) corte da semente com tesoura também na região oposta ao hilo. Já para o pré-condicionamento, foram realizados dois procedimentos: a) entre papel toalha umedecido (BRASIL, 2009); b) diretamente em água, permanecendo em câmara de germinação a 25 °C durante 24 horas.

Decorridos os períodos de embebição, o tegumento das sementes foi removido, procedendo-se uma leve pressão na semente (embrião), de tal maneira que fossem evitados danos mecânicos. Para a escolha das metodologias destinadas ao preparo e pré-condicionamento das sementes para o teste de tetrazólio, essas foram avaliadas visualmente, quanto a embebição de água e amolecimento dos tecidos,

fatores que facilitam a penetração do tetrazólio. Para colorir, as sementes foram colocadas em copos plásticos contendo a solução de 2,3,5 trifenil cloreto de tetrazólio (TCT), nas concentrações de 0,075% e 0,15%, durante 30; 60 e 90 minutos cada, e mantidas no escuro em câmara regulada a 41 °C.

Após a coloração, as sementes foram lavadas em água corrente e em seguida avaliadas. As sementes submetidas ao teste de tetrazólio foram seccionadas longitudinalmente através do centro do eixo embrionário, abrangendo os cotilédones e o eixo embrionário. Cada semente foi observada individualmente com auxílio de lupa estereoscópica, avaliadas quanto à uniformidade e à intensidade da coloração apresentadas pelos tecidos e classificadas em não coloridas, parcialmente coloridas, coloridas com intensidades fraca, adequada (coloração ideal para avaliação do teste de tetrazólio) e forte. A diferenciação de cores dos tecidos foi observada de acordo com os critérios estabelecidos por Moore (1985), ou seja, vermelho brilhante ou rosa brilhante (tecido vivo e vigoroso), vermelho carmim forte (tecido em deterioração) e branco leitoso ou amarelado (tecido morto).

Ainda, cada embrião (cotilédones e eixo embrionário) foi separado nas seguintes classes: classes de 1A e 1B (sementes viáveis e vigorosas), as classes 1C a 1F (sementes viáveis) e as classes 2A e 2B (sementes não viáveis e não vigorosas). Para caracterizar os níveis de viabilidade, dentro de cada classe, observou-se a presença e a localização do dano nas estruturas embrionárias (FRANÇA-NETO; KRYZANOWSKI; COSTA, 1998). A viabilidade foi expressa em porcentagem de sementes viáveis, presentes nas diferentes categorias.

Paralelamente, para comparação dos resultados com as estimativas de viabilidade obtidas com o teste de tetrazólio, os três lotes de sementes, sem tratamento prévio, de *P. pyramidalis* foram submetidos às avaliações de teor de água, germinação e emergência.

O teor de água foi determinado pelo método da estufa a $105 \text{ °C} \pm 3 \text{ °C}$ por 24 horas com quatro repetições de 15 sementes. Os resultados da determinação dos teores de água foram calculados com base no peso das sementes úmidas.

O teste de germinação foi conduzido em câmara de germinação tipo *Biological Oxygen Demand* (B.O.D), a 25 °C, sob a luz branca constante, em quatro repetições de 25 sementes. As sementes foram semeadas em papel toalha (Germitest®) umedecido com água destilada na quantidade de 2,5 vezes a massa seca e os rolos acondicionados em saco plástico transparente para manter a umidade. A finalização do teste foi realizada no décimo quarto dia após a semeadura, sendo registrada a porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

Para o teste de emergência, quatro repetições de 25 sementes, para cada lote, foram semeadas em bandejas plásticas (0,40 x 0,40 x 0,11 m), contendo areia lavada e esterilizada. A avaliação do número de plântulas emersas foi realizada diariamente, seguindo-se preferencialmente o mesmo horário. O teste foi conduzido em casa de vegetação, sem controle de temperatura e umidade, até o décimo quarto dia após a semeadura. As irrigações foram feitas diariamente para manutenção da umidade do substrato.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 3 x 2 (anos de colheita x tempos de coloração x concentrações do tetrazólio), com quatro repetições de 25 sementes. Os resultados foram submetidos à análise de variância (teste F), ao nível de 5% de probabilidade e as médias comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott, também ao nível de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O preparo das sementes submetidas ao teste de tetrazólio facilitou a absorção de água pelas mesmas e o consequente amolecimento dos tecidos, em que a realização do corte na região oposta ao hilo, resultou na forma mais eficiente, em função da rapidez e, também, evitou a quebra das bordas das sementes, quando comparado com a escarificação manual. No caso de sementes de *Gleditschia amorphoides* (Griseb.) Taub. (FOGAÇA *et al.*, 2006) e *Erythrina velutina* Willd. (GUEDES *et al.*, 2010) recomendam a escarificação destas na região oposta ao eixo embrionário, até a pequena exposição dos cotilédones, com posterior imersão em água para facilitar a remoção do tegumento e exposição dos embriões.

Com relação ao pré-condicionamento, as sementes de *P. pyramidalis* foram submetidas a imersão direta em água destilada, durante 24 horas (período em que apresentou o máximo de embebição), demonstrando ser o procedimento mais indicado, visto que, as sementes colocadas entre papel, não apresentaram intumescimento necessário para a realização do teste de tetrazólio, justificando assim a escolha dessa metodologia. A escolha do método mais adequado para o emprego do teste de tetrazólio deve se basear na facilidade para a diferenciação de tecidos viáveis e inviáveis e na capacidade de diferenciar lotes de qualidades fisiológicas distintas (OLIVEIRA; SCHLEDER; FAVERO, 2006).

A eficiência do teste de tetrazólio em avaliar a viabilidade e o vigor das sementes está relacionada ao desenvolvimento de metodologia adequada para cada espécie, de modo a definir as condições mais apropriadas para o preparo e pré-condicionamento e a coloração das

sementes (BHERING; DIAS; BARROS, 2005). Assim, o preparo e pré-condicionamento das sementes antes da coloração são fatores decisivos.

Analisando os dados do padrão de coloração de sementes de *P. pyramidalis* em função de anos de colheita, tempos de coloração e concentrações da solução de tetrazólio, foi possível observar que houve interação significativa entre todos os fatores estudados. Pode-se observar para todos os anos de colheita (Tabela 1), que no tempo de 30 minutos e nas concentrações de 0,075 e 0,15% ocorreu uma reduzida quantidade de sementes coloridas, chegando até a sua totalidade sem coloração, fato esse, provavelmente, devido a fraca intensidade de coloração e reduzido tempo de contato com o sal pelas sementes submetidas a essa interação.

O tempo de 60 minutos, em ambas as concentrações de tetrazólio (0,075 e 0,15%), demonstrou corar as sementes de forma fraca (Tabela 1), onde a coloração típica rosa carmim foi quase imperceptível, dificultando assim a avaliação da viabilidade e vigor das sementes. Os melhores resultados obtidos em termos de interação entre concentração da solução de tetrazólio e período foi

a de 0,075% em 90 minutos, para as sementes dos três anos de colheita, demonstrando ser a combinação ideal para a coloração das sementes de *P. pyramidalis*, com o maior número de sementes coloridas, possibilitando a avaliação da viabilidade e vigor, além da observação de todas as estruturas do embrião. Já o maior número de sementes com a coloração forte, nos anos avaliados, ocorreu no tempo de 90 minutos, na concentração de 0,15% (Tabela 1), apresentando coloração intensa e menos uniforme em grande parte das sementes, com isso, dificultando a interpretação do teste.

Para outras espécies de Fabaceae, trabalhos envolvendo a padronização do teste de tetrazólio, sob condições semelhantes as realizadas no presente trabalho, apresentaram resultados diferenciados de acordo com a espécie estudada. Mendes, Bastos e Melo (2009), trabalhando com sementes de *Parkia velutina* Benoist, verificaram que a melhor combinação para avaliar a viabilidade das sementes dessas espécies foi concentração de 0,5%, por duas horas. Da mesma forma, Lamarca, Leduc e Barbedo (2009) informaram que a combinação de 2 h, na concentração de 0,075%, mostrou-se eficiente para avaliar a

Tabela 1 - Padrão de coloração de sementes de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz imersas em soluções de tetrazólio a 0,075% e 0,15%, por 30; 60 e 90 minutos

Anos de colheita	Tempo de coloração	Solução de tetrazólio	Padrão de coloração (%)			
			Não coloridas	Fracas	Adequadas	Fortes
2008	30'	0,075%	97 a A α	3 c C α	0 c C α	0 c C α
	30'	0,15%	95 b A α	5 c B α	0 c C α	0 c C α
	60'	0,075%	63 c B α	28 a A α	7 c B β	3 c B β
	60'	0,15%	40 c B β	30 a A α	23 a A α	7 b B α
	90'	0,075%	32 c C α	16 b B α	32 a A α	19 b B β
	90'	0,15%	29 c C β	8 c B β	17 b B β	49 a A α
2009	30'	0,075%	96 b A α	1 c C β	3 c B α	0 c C α
	30'	0,15%	89 b A β	6 c C α	5 c B α	0 c C α
	60'	0,075%	80 b B α	19 b A α	1 c C β	0 c C β
	60'	0,15%	51 c B β	22 b A β	18 b A α	9 b B α
	90'	0,075%	34 c C α	20 b A α	28 a A α	19 b A β
	90'	0,15%	29 c C β	16 b B β	28 a A α	30 a A α
2010	30'	0,075%	100 a A α	0 c C α	0 c A α	0 c C α
	30'	0,15%	98 a A α	2 c C α	0 c A α	0 c C α
	60'	0,075%	78 b B α	15 b B β	7 c B β	0 c C β
	60'	0,15%	53 c B β	19 b A α	19 b A α	8 b B α
	90'	0,075%	28 c C α	19 b A α	29 a A α	24 b A β
	90'	0,15%	26 c C α	16 b B β	17 b B β	41 a A α

*Médias seguidas das mesmas letras minúsculas comparando os anos de colheita, letras maiúsculas para os tempos de coloração e gregas para as concentrações de tetrazólio em função das concentrações, dentro de cada padrão de coloração, não diferem entre si pelo teste de Scott Knott (5%)

viabilidade e o vigor de sementes de *Caesalpinia echinata*. Já Costa e Santos (2010) observaram que a concentração de 0,15%, por 120 minutos, foi eficaz para avaliar as sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. Azerêdo, Paula e Valeri (2011) com *Piptadenia moniliformis* Benth., encontraram melhor resultado quando utilizaram as concentrações de 0,075 e 0,1% por 4 h. E em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, Nogueira *et al.* (2014) concluíram que a imersão das sementes em solução de tetrazólio a 0,075%, por 3 h, foi mais eficaz para a avaliação da viabilidade.

Esses resultados contradizem as recomendações das Regras para Análise de Sementes para outras espécies de Leguminosae (BRASIL, 2009), que indicam concentrações de aproximadamente 0,5 a 1,0% da solução de tetrazólio e períodos de coloração de 6 a 24 horas.

No momento da realização dos testes, as sementes que constituíram os lotes 1; 2 e 3 de *P. pyramidalis*, apresentavam teor de água similar, ou seja, de 11,6; 11,8 e 12,0%, respectivamente. De acordo com Marcos Filho (2015), a variação no teor de água das sementes dos diferentes lotes não deve ser superior a 2%, pois as sementes mais úmidas são mais sensíveis às condições dos testes e, portanto, sujeitas a deterioração mais intensa.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados obtidos nos testes de germinação, emergência de plântulas e tetrazólio, relativos à viabilidade e vigor das sementes de *P. pyramidalis*. Observou-se resultados semelhantes entre os testes quanto à separação dos lotes e a combinação de concentrações de tetrazólio e tempos de coloração, em níveis de qualidade fisiológica.

Tabela 2 - Viabilidade e vigor de sementes de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz, avaliadas pelos testes de germinação (G), emergência de plântulas (E) e tetrazólio (TZ)

Anos de colheita	Testes	Germinação (%)	Emergência (%)	Sementes viáveis (%)
2008	G	32 b	-	-
	E	-	18 c	-
	TZ 0,075% / 30 min.	-	-	0 C
	TZ 0,075% / 60 min.	-	-	7 B
	TZ 0,075% / 90 min.	-	-	32 A
	TZ 0,15% / 30 min.	-	-	0 C
	TZ 0,15% / 60 min.	-	-	23 B
	TZ 0,15% / 90 min.	-	-	17 B
2009	G	78 a	-	-
	E	-	70 a	-
	TZ 0,075% / 30 min.	-	-	3 C
	TZ 0,075% / 60 min.	-	-	1 C
	TZ 0,075% / 90 min.	-	-	58 A
	TZ 0,15% / 30 min.	-	-	5 B
	TZ 0,15% / 60 min.	-	-	18 B
	TZ 0,15% / 90 min.	-	-	28 B
2010	G	28 c	-	-
	E	-	51 b	-
	TZ 0,075% / 30 min.	-	-	0 C
	TZ 0,075% / 60 min.	-	-	7 B
	TZ 0,075% / 90 min.	-	-	30 A
	TZ 0,15% / 30 min.	-	-	0 C
	TZ 0,15% / 60 min.	-	-	19 A
	TZ 0,15% / 90 min.	-	-	16 A
	C.V. (%)	11,53	11,90	

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (5%)

Nos resultados obtidos para os diferentes anos de colheita, foi possível observar a sensibilidade do teste de tetrazólio para diferenciação dos mesmos, em que as sementes do lote 2 apresentaram maior qualidade fisiológica, com relação aos lotes 1 e 3, sendo esta informação confirmada pelos testes de germinação e emergência. A melhor qualidade verificada para as sementes do lote 2 pode ser atribuída ao fato destas armazenarem maior quantidade de reserva em decorrência da intensa pluviosidade na área de coleta, fazendo com que essas sementes apresentassem maior qualidade fisiológica, quando comparadas as demais, que foram coletadas em períodos de estiagem as quais, mesmo tendo sido armazenadas nas mesmas condições controladas, houve redução da qualidade fisiológica, quando relacionadas ao lote 2.

Para as sementes colhidas nos anos de 2008, 2009 e 2010, o teste de tetrazólio permitiu separar as sementes com qualidade fisiológica superior daquelas inferiores. Da mesma forma, verificou-se para os testes de germinação e emergência de plântulas, em que a combinação TZ 0,075% / 90 minutos, nos três lotes avaliados, demonstrou melhor caracterização

das sementes, com base na sua viabilidade. Azerêdo, Paula e Valeri (2011), inferem que, a escolha do método adequado para o teste de tetrazólio deve se basear na facilidade de identificação dos tecidos viáveis e inviáveis e na capacidade de diferenciar lotes com qualidades fisiológicas distintas. Nesse sentido, Nogueira *et al.* (2014) avaliando a viabilidade de quatro lotes de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. encontraram diferenças na estimativa da viabilidade utilizando o teste de tetrazólio, com valores próximos aos verificados no teste de germinação, assim como, observaram que, os quatro lotes diferiram quanto à germinação.

Sendo assim, esses resultados confirmam a possibilidade de utilização do teste de tetrazólio para avaliar a viabilidade de sementes de *P. pyramidalis*, conforme já verificado em diversas espécies, como *Lafoensia pacari* Saint Hilaire (MENDONÇA; COELHO; LUCHESE, 2006), *Xylosma ciliatifolia* (Clos). Eichler (FOGAÇA *et al.*, 2006), *Erythrina velutina* Willd. (BENTO *et al.*, 2010), *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sand. (ABBADE; TAKAKI, 2014) e *S. gardneriana* (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Figura 1 - Classes de vigor e viabilidade obtidos no teste de tetrazólio em sementes de *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz (A e B sementes viáveis e vigorosas; C a F sementes viáveis e G e H sementes mortas)



De acordo com Fogaça *et al.* (2006), a preparação de sementes, a concentração da solução de tetrazólio e o tempo de coloração são específicos para cada espécie. Portanto, após a definição da metodologia (preparação de sementes, tempo de imersão na solução e a concentração de tetrazólio), classes de sementes vigorosas, viáveis e inviáveis, foram estabelecidas de acordo com a intensidade da coloração dos tecidos observados a partir do interior da semente inteira.

Os padrões de coloração observados nos embriões variaram de rosa claro, nas sementes viáveis até branco nas sementes mortas (Figura 1). Os embriões vigorosos apresentaram coloração rosa claro uniforme ou vermelho brilhante em toda sua extensão, demonstrando que os tecidos estão vivos. Por outro lado, os embriões inviáveis, quando expostos a solução de tetrazólio, exibiram coloração vermelho-intensa (tecido em deterioração) ou branco leitosa (tecido morto) em toda sua extensão ou coloração vermelho-intensa apenas na extremidade da radícula.

Na Figura 1 (A a H) encontram-se as classes de viabilidade e vigor estabelecidas no teste de tetrazólio para as sementes de *P. pyramidalis*, onde: classes de 1A e 1B identificam as sementes viáveis e vigorosas; classes 1C a 1F identificam sementes viáveis e classes 2A e 2B indicam as sementes inviáveis.

No tocante ao vigor, as sementes foram classificadas em duas classes: classe 1 - refere-se às sementes viáveis e vigorosas (Figura 1A e B). As sementes são perfeitas, apresentando o embrião com coloração rosa suave, uniforme e com ausência total de lesão ou área de coloração mais intensa ou amarelada (Figura 1A). Outras sementes também são incluídas nesta categoria, desde que apresentem textura firme, coloração rosa forte ou vermelho suave (Figura 1B). As classes 1C a 1F destinam-se às sementes viáveis. São as que apresentam lesões superficiais na parte externa dos cotilédones, ou na parte interna dos mesmos, sem atingir a região vascular (Figura 1C); sementes com coloração amarelada (tecido morto) ou vermelha intensa (tecido em deterioração) na extremidade apical inferior do eixo hipocótilo-radícula, sem afetar o cilindro central (Figura 1D); sementes com estrias de coloração vermelha intensa sobre o eixo hipocótilo-radícula, atingindo apenas o córtex (Figura 1E) e sementes apresentando fratura em um ou ambos os cotilédones, numa extensão inferior a metade total da semente, mas com eixo embrionário com aspecto normal e firme (Figura 1F). Classe 2 - são as sementes inviáveis ou mortas. Estas apresentam tecido deteriorado ou morto na superfície interna dos cotilédones, (Figura 1G) e sementes mortas, sem respiração detectada em nenhum dos tecidos do embrião (Figura 1H).

CONCLUSÕES

1. O teste de tetrazólio é eficiente para avaliar a viabilidade e o vigor de sementes de *P. pyramidalis*, independentemente do ano de colheita;
2. O preparo mais adequado das sementes *P. pyramidalis* é o pré-condicionamento por 24 horas, a 25 °C, seguido de corte na região oposta ao hilo;
3. A coloração ideal das sementes de *P. pyramidalis* é obtida utilizando-se a solução de tetrazólio a 0,075%, por 90 minutos, a 41 °C.

REFERÊNCIAS

- ABBADE, L. C.; TAKAKI, M. Teste de tetrazólio para avaliação da qualidade de sementes de *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith - Bignoniaceae, submetidas ao armazenamento. **Revista Árvore**, v. 38, n. 2, p. 233-240, 2014.
- AZERÊDO, G. A.; PAULA, R. C.; VALERI, S. V. Viabilidade de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth. pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 1, p. 61-68, 2011.
- BENTO, S. R. S. O. *et al.* Eficiência dos testes de vigor na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de mulungu (*Erythrina velutina* WILLD.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 4, p. 111-117, 2010.
- BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S.; BARROS, D. I. Adequação da metodologia do teste de tetrazólio para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de melancia. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 1, p. 176-182, 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNTA, 2009. 395 p.
- COSTA, C. J.; SANTOS, C. P. Teste de tetrazólio em sementes de leucena. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p. 66-72, 2010.
- DEMNICIS, B. B. *et al.* Teste de tetrazólio para avaliação da qualidade de sementes de *Clitoria ternatea* L. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 2, p. 54-62, 2009.
- FOGAÇA, C. A. *et al.* Aplicação do teste de tetrazólio em sementes de *Gleditschia amorphoides* Taub. Caesalpiniaceae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 3, p. 101-107, 2006.
- FRANÇA-NETO, J. B.; KRYZANOWSKI, F. C.; COSTA, N. P. **El test de tetrazolio en semillas de soja**. Londrina: Embrapa-CNPSo, 1998. 75 p. (Embrapa-CNPSo. Documentos, 117).
- GIULIETTI, A. M. *et al.* Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: SILVA, J. M. C. *et al.* **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 48-90.
- GUEDES, R. S. *et al.* Metodologia para teste de tetrazólio em sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith.

- Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 1, p. 120-126, 2010.
- LAMARCA, E. V.; LEDUC, S. N. M.; BARBEDO, C. J. Viabilidade e vigor de sementes de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil - Leguminosae) pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, n. 4, p. 793-803, 2009.
- LAZAROTTO, M.; PIVETA; MUNIZ. Adequação do teste de tetrazólio para avaliação da qualidade de sementes de *Ceiba speciosa*. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p. 1243-1250, 2011.
- LEITE, A. V.; MACHADO, I. C. Biologia reprodutiva da “catingueira” (*Caesalpinia pyramidalis* Tul., Leguminosae-Caesalpinioideae), uma espécie endêmica da Caatinga. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, n. 1, p. 79-88, 2009.
- MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: ABRATES, 2015. 659 p.
- MENDES, A. M. S.; BASTOS, A. A.; MELO, M. G. G. Padronização do teste de tetrazólio em sementes de *Parkia velutina* Benoist (Leguminosae - Mimosoideae). **Revista Acta Amazônica**, v. 39, n. 4, p. 823-828, 2009.
- MENDONÇA, E. A. F.; COELHO, M. F. B.; LUCHESE, M. Teste de tetrazólio em sementes de mangaba-brava (*Lafroensia pacari* St. Hil. - Lythraceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 8, n. 2, p. 33-8, 2006.
- MOORE, R. P. **Handbook on tetrazolium testing**. Zürich: ISTA, 1985. 99 p.
- NOGUEIRA, N. W. *et al.* Teste de tetrazólio em sementes de timbaúba. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 6, p. 2967-2976, 2014.
- OLIVEIRA, A. K. M.; SCHLEDER, E. D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, p. 25-32, 2006.
- OLIVEIRA, F. A. *et al.* Viability of *Simira gardneriana* M.R. Barbosa & Peixoto seeds by the tetrazolium test. **Journal of Seed Science**, v. 38, n. 1, p. 7-13, 2016.
- PINTO, T. L. F. *et al.* Avaliação da viabilidade de sementes de coração-de-negro (*Poecilanthe parviflora* Benth. - Fabaceae - Faboideae) pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 1, p. 208-214, 2008.
- SILVA, L. B. *et al.* Anatomia e densidade básica da madeira de *Poincianella pyramidalis* Tul. (Fabaceae), espécie endêmica da Caatinga do Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, v. 23, n. 2, p. 436-445, 2009.