



ARTIGO ORIGINAL

Moacir Muniz de Souza^{1*}
Daniel Felipe de Oliveira Gentil²

¹Instituto Cosmos de Assessoria Educacional –
COSMOS, Av. Djalma Batista 736,
Bairro Chapada, 69050-010, Manaus, AM, Brasil

²Universidade Federal do Amazonas – UFAM,
Av. Gal. Rodrigo O. J. Ramos, 3000, Setor Sul,
Coroado I, 69077-000, Manaus, AM, Brasil

Autor Correspondente:

*E-mail: munizflorestal@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE

Dormência tegumentar
Frutífera amazônica
Germinação de sementes

KEYWORDS

Tegument dormancy
Amazon fruit tree
Seed germination

Superação da dormência em sementes de bacurizinho (*Rheedia brasiliensis*)

*Dormancy break in *Rheedia brasiliensis* seeds*

RESUMO: O bacurizinho (*Rheedia brasiliensis*) é comumente propagado por sementes, embora apresente germinação lenta e irregular. Diante disso, o presente trabalho avaliou tratamentos pré-germinativos na superação da dormência em sementes da espécie, por meio de dois experimentos: I - sementes intactas; remoção integral do tegumento das sementes; corte na extremidade das sementes na região do hilo; corte na extremidade das sementes na região oposta ao hilo; corte nas duas extremidades das sementes; II - sementes sem tegumento; remoção do tegumento das sementes na extremidade do hilo; remoção do tegumento das sementes na extremidade oposta ao hilo; remoção do tegumento nas duas extremidades das sementes; seccionamento das sementes ao meio. No experimento I, as sementes sem tegumento apresentaram desempenho superior na porcentagem (97,5%), na velocidade (3,412) e no tempo médio de emergência (32,7 dias), além do comprimento (16,3 cm), da matéria fresca (0,904 g) e seca (0,350 g) de plântula. No experimento II, o tratamento com sementes sem tegumento nas duas extremidades foi o que mais se destacou, em porcentagem (98,8%), velocidade (3,130) e tempo médio de emergência (32,5 dias), bem como em comprimento (16,5 cm), matéria fresca (1,031 g) e seca (0,328 g) de plântula. As sementes apresentam dormência tegumentar, que pode ser superada pela remoção total ou parcial do tegumento (retirada do tegumento nas duas extremidades da semente).

ABSTRACT: *Rheedia brasiliensis* is commonly propagated by seeds, although they have slow and uneven germination. Thus, the present study evaluated treatments for dormancy break of *Rheedia brasiliensis* seeds through two experiments: I - intact seeds; full removal of seed tegument; cutting of the end of seeds in the hilum area, cutting of the end of seeds at the opposite side of the hilum, and cutting seeds at both ends, and II - seeds without tegument; seed tegument removal in the hilum area; seed tegument removal at the opposite side of the hilum; seed tegument removal at both ends; and sectioning of the seeds in half. In experiment I, the seeds without tegument showed higher performance in percentage (97.5%), speed (3.412) and mean emergence time (32.7 days), as well as length (16.3 cm), fresh (0.904 g) and dry (0.350g) seedling matter. In experiment II, the treatment with seeds without tegument at both ends stood out in percentage (98.8%), speed (3.130) and mean emergence time (32.5 days), as well as in length (16.5 cm), fresh (1.031 g) and dry (0.328 g) seedling matter. The seeds present tegument dormancy that can be overcome by total or partial removal of the tegument (remove the tegument on both sides of the seed).

1 Introdução

Após atingirem a maturidade fisiológica, as sementes ortodoxas passam por um período durante o qual o desenvolvimento e o crescimento do embrião permanecem paralisados (MARCOS FILHO, 1986). Esse estágio, situado entre o final da maturação e o início da germinação, é conhecido por latência ou repouso fisiológico (CARDOSO, 2004).

Em muitas espécies, sementes viáveis permanecem em repouso fisiológico em razão da ausência de condições ambientais favoráveis, sendo denominadas quiescentes. Existem, entretanto, outras espécies cujas sementes não germinam, mesmo sendo viáveis e mantidas sob condições ambientais supostamente favoráveis, sendo designadas dormentes. Estas apresentam um ou mais mecanismos bloqueadores da sequência de eventos metabólicos necessários à retomada do crescimento do embrião (MARCOS FILHO, 1986; CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

É essencial conhecer a causa da dormência para estabelecer o método de superação (CÍCERO, 1986). Em algumas espécies, as sementes são dormentes porque os tecidos que as envolvem exercem impedimento à germinação. Esta dormência, imposta pelo tegumento ou pelo pericarpo, está relacionada à impermeabilidade à água ou ao oxigênio, à presença de inibidores químicos ou à resistência mecânica ao crescimento do embrião (FOWLER; BIANCHETTI, 2000).

Caso não seja procedida a superação artificial da dormência, haverá o risco de ocorrência de baixa porcentagem de germinação ou, então, grande morosidade e irregularidade no processo germinativo. Infelizmente, a maioria dos métodos existentes para superar a dormência não é muito prática, o que dificulta a sua utilização em escala comercial, muito embora seja largamente utilizada em laboratórios de análise de sementes (CÍCERO, 1986), como a escarificação em ácido sulfúrico (BRASIL, 2009). Daí a necessidade do desenvolvimento de métodos que possam ser utilizados em quantidades maiores de sementes, com a adoção de procedimentos simples, seguros e de baixo custo (MARCOS FILHO, 2005).

Diversos métodos são recomendados para superar as diferentes causas de dormência. Para a dormência tegumentar, são sugeridos: escarificação química, lavagem em água corrente, imersão em água quente, imersão em água fria e escarificação mecânica, dentre outros (CÍCERO, 1986; FOWLER; BIANCHETTI, 2000; MARCOS FILHO, 2005).

Várias frutíferas nativas da Amazônia possuem potencial econômico que não pode ser desprezado. Contudo, a falta de informações sobre o manejo dificulta o cultivo dessas espécies e, como muitas delas já apresentam demanda no mercado, favorece o extrativismo indiscriminado (OLIVEIRA et al., 2002). Um dos conhecimentos básicos, não somente para o estabelecimento de plantios comerciais, mas também para a conservação dessas espécies, é a maneira como podem ser propagadas.

O bacurizinho [*Rheedia brasiliensis* (Mart.) Planch. & Triana] é uma frutífera de provável origem amazônica, sendo dispersa por todo o norte da América do Sul, abrangendo todo o território brasileiro até o Paraguai. A polpa do fruto

é bastante apreciada ao natural, em refresco ou em sorvete (CAVALCANTE, 1991).

A espécie é comumente propagada por semente. A germinação é hipógea e criptocotiledonar, lenta e com acentuada irregularidade. A emergência das plântulas inicia-se aos 38 dias e se prolonga por até 200 dias após a semeadura, quando a porcentagem de germinação atinge valor superior a 80% (ARAÚJO; CARVALHO; MARTINS, 2007).

A partir disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar tratamentos pré-germinativos na superação da dormência em sementes de bacurizinho.

2 Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Setor de Olericultura da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Amazonas, em Manaus, Amazonas. As coordenadas geográficas do local são, aproximadamente, 3° 13' S e 60° 02' W, com altitude de 72 m.

Os frutos maduros de bacurizinho, com coloração amarela a alaranjada, foram adquiridos em feiras de Manaus, Amazonas, no ano de 2008. Após extração manual, as sementes foram friccionadas em areia e lavadas em água corrente, sobre peneira, visando à retirada da polpa. Em seguida, as sementes mal formadas foram descartadas, sendo as demais secadas em papel-jornal, para a eliminação da umidade superficial excessiva.

Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, em dois experimentos independentes e sequenciais.

Experimento I. Os tratamentos adotados foram: semente com tegumento; remoção integral do tegumento da semente; corte na extremidade da semente na região do hilo; corte na extremidade da semente na região oposta ao hilo; corte nas duas extremidades da semente.

Os cortes e a remoção do tegumento foram feitos com canivete. Os cortes foram efetuados a 2 mm a partir da superfície da semente, de modo que uma pequena porção da amêndoa fosse removida. Durante a aplicação dos tratamentos, as sementes foram mantidas imersas em água.

Experimento II. Os tratamentos adotados foram: remoção integral do tegumento da semente; remoção do tegumento da semente na extremidade do hilo; remoção do tegumento da semente na extremidade oposta ao hilo; remoção do tegumento nas duas extremidades da semente; secção da semente, por meio de corte transversal na porção mediana, sem a retirada do tegumento.

A remoção do tegumento foi feita com canivete, enquanto a divisão foi realizada com o auxílio de lâmina. Durante a aplicação dos tratamentos, as sementes foram mantidas imersas em água.

Na avaliação dos tratamentos pré-germinativos, foram empregados os seguintes testes:

Emergência de plântulas. A semeadura foi realizada em caixas plásticas (41 × 27 × 7,5 cm), contendo vermiculita de granulometria média, com quatro repetições de 20 sementes por parcela, dispostas a 2 cm de profundidade no substrato. As caixas foram mantidas em telado com 50% de sombreamento, sobre bancada de madeira de 1 m de altura do solo. Durante

a condução do teste, foram registradas diariamente as temperaturas mínimas e máximas do ambiente, obtendo-se as médias de 24 °C e 35 °C, respectivamente.

As avaliações foram realizadas diariamente, desde a primeira ocorrência até a estabilização da emergência no tratamento com melhor desempenho, tendo como critério de avaliação a emergência do epicótilo, com o surgimento do segundo par de catáfilos. A irrigação foi realizada sempre que necessário. Os resultados foram expressos em porcentagem.

Velocidade de emergência de plântulas. Foi avaliada em conjunto com o teste de emergência, com contagens do número de plântulas emersas. Para o cálculo do índice de velocidade de emergência, foi empregada a equação proposta por Maguire (1962).

Tempo médio de emergência de plântulas. Foi avaliado ao final do teste de emergência, calculado como a média ponderada dos tempos de emergência, utilizando-se como peso de ponderação o número de plântulas emersas nas avaliações diárias do experimento. Para o cálculo do tempo médio de emergência, foi empregada a equação proposta por Edwards (1934).

Comprimento de plântula. No encerramento do teste de emergência, foi realizada a medição da distância entre o ápice da raiz adventícia e o ápice do epicótilo de dez plântulas por repetição, com o auxílio de régua milimetrada. O comprimento (cm) médio de plântula foi obtido somando as medidas tomadas e dividindo, a seguir, pelo número de plântulas mensurado (NAKAGAWA, 1999).

Matéria fresca e seca de plântula. Após a obtenção dos dados de comprimento e eliminação dos restos de sementes, foi aferida a matéria seca das plântulas em balança de precisão. Em seguida, foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa a 80 °C/24 horas (MARCOS FILHO; CICERO; SILVA, 1987; NAKAGAWA, 1999), para posterior aferição da matéria seca. Os valores médios da matéria (g) fresca e seca de plântula foram obtidos por meio da divisão dos respectivos valores totais registrados pelo número de plântulas empregadas.

Sementes remanescentes. No encerramento do teste de emergência, as sementes remanescentes de cada tratamento foram avaliadas visualmente para verificar se estavam em início de germinação, vivas ou mortas. Nestes dois últimos

casos, as mesmas foram cortadas longitudinalmente e avaliadas, seguindo as recomendações de Brasil (2009).

Após a afirmação da normalidade (teste de Lilliefors) e da homogeneidade (teste de Cochran), os dados de emergência, índice de velocidade emergência, tempo médio de emergência, comprimento, matéria fresca e seca foram analisados, sem transformação, por meio da análise de variância (teste F) e pela comparação de médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Já as variáveis 'sementes em início de germinação' e 'sementes vivas' foram analisadas por meio de variância não paramétrica (teste de Kruskal-Wallis) e pela comparação das médias pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

3 Resultados e Discussão

Experimento I. Aos 83 dias da sementeira, as sementes sem tegumento apresentaram 97,5% de emergência, cuja média não diferiu das obtidas nas sementes com corte no hilo e com corte nas duas extremidades (Tabela 1). Por outro lado, as sementes intactas mostraram desempenho inferior, não diferindo do comportamento das sementes com corte oposto ao hilo.

Entre as sementes remanescentes, não foram encontradas sementes mortas em nenhum dos tratamentos pré-germinativos. Entretanto, foram observadas sementes em início de germinação, com maior porcentagem no tratamento com sementes intactas (22,5%) e menor valor no tratamento das sementes sem tegumento (2,5%). Observou-se, ainda, que o tratamento com sementes intactas também apresentou maior porcentagem de sementes vivas e não germinadas (20%), bem como o tratamento das sementes sem tegumento (0%) mostrou o menor valor nesta variável. Esses resultados, associados aos da porcentagem de emergência, evidenciaram a presença de dormência mecânica, que foi superada pela retirada do tegumento (FOWLER; BIANCHETTI, 2000). A retirada do tegumento também foi eficiente para promover aumento significativo da porcentagem de plântulas emersas em sementes de trifoliata (*Poncirus trifoliata*), segundo Oliveira e Scivittaro (2007).

Os maiores valores para a variável 'índice de velocidade de emergência' foram alcançados pelo tratamento com sementes sem tegumento, enquanto os menores valores, para esta variável, foram obtidos no tratamento com sementes intactas,

Tabela 1. Emergência (E), sementes em início de geminação (SIG), sementes vivas e não germinadas (SV), sementes mortas (SM), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), comprimento (CP), matéria fresca (MF) e matéria seca (MS) de plântulas resultantes da aplicação de tratamentos pré-germinativos em sementes de *Rheedia brasiliensis*.

Tratamentos	E (%) ¹	Sementes remanescentes			IVE ¹	TME (dias) ¹	CP (cm) ¹	MF (g) ¹	MS (g) ¹
		SIG (%) ²	SV (%) ²	SM (%) ³					
Sementes intactas	57,5 c	22,5 a	20,0 a	0,0 ^{ns}	1,02 c	59,5 a	13,7 bc	0,58 c	0,10 bc
Sementes sem tegumento	97,5 a	2,5 c	0,0 e	0,0 ^{ns}	3,41 a	32,7 c	16,2 a	0,90 ab	0,35 a
Corte no hilo	85,0 ab	7,5 b	7,5 d	0,0 ^{ns}	2,10 b	45,2 b	15,9 ab	0,94 a	0,32 a
Corte oposto ao hilo	75,0 bc	8,0 b	15,0 b	0,0 ^{ns}	1,23 c	62,7 a	11,7 c	0,59 c	0,17 c
Corte nas extremidades	78,8 ab	7,5 b	13,7 c	0,0 ^{ns}	1,35 c	59,3 a	12,0 c	0,65 bc	0,27 ab
CV (%)	11,0	-	-	0,0	11,7	6,1	7,5	15,6	17,3

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. ²Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste Scott-Knott. ³Não significativo.

não deferindo estatisticamente das sementes com corte no lado oposto ao hilo e com corte nas duas extremidades.

As sementes sem tegumento apresentaram o menor tempo médio de emergência (32,7 dias) em relação aos demais tratamentos. Já as sementes com corte nas duas extremidades, as intactas e as com corte no lado oposto ao hilo apresentaram tempo médio de emergência de 59,3, 59,5 e 62,7 dias, respectivamente, sendo que estes valores não diferiram entre si e foram superiores aos resultados dos demais tratamentos. Esse comportamento confirma a eficiência da remoção do tegumento na germinação das sementes da espécie.

Na avaliação das plântulas, o maior valor para o comprimento foi observado no tratamento com sementes sem tegumento, não diferindo estatisticamente das sementes com corte no hilo. Por outro lado, as sementes intactas, com corte nas duas extremidades e com corte no lado oposto ao hilo não diferiram estatisticamente entre si e mostraram desempenho inferior.

O maior valor para a variável ‘matéria fresca de plântulas’ foi obtido pelas sementes com corte no hilo, não diferindo estatisticamente do tratamento com sementes sem tegumento. O menor valor da matéria fresca foi obtido pelas sementes intactas e não diferiu do tratamento com corte no lado oposto ao hilo e com corte nas duas extremidades.

O menor valor encontrado para a variável ‘matéria seca de plântulas’ foi observado no tratamento com sementes com corte no lado oposto ao hilo, não diferindo do tratamento com sementes intactas. Por outro lado, as sementes sem tegumento e as sementes com corte no hilo mostraram maiores valores, não diferindo entre si e do tratamento com corte nas duas extremidades.

Em relação à emergência de plântulas, o tratamento sementes intactas apresentou desempenho inferior, visto que mostrou menor porcentagem de emergência e, por conseguinte, maior porcentagem de sementes em início de germinação e de sementes vivas não germinadas. Por outro lado, o tratamento com sementes sem tegumento apresentou desempenho superior, pois mostrou maior porcentagem de emergência e menor porcentagem de sementes em início de germinação, como também nenhuma semente viva não germinada e nenhuma semente morta. Desse modo, o tratamento foi eficiente para superar a dormência mecânica em sementes de bacurizinho.

O índice de velocidade de emergência de plântulas de bacurizinho foi menor nas sementes intactas, com corte no lado oposto ao hilo e com corte nas duas extremidades. Já o tratamento com sementes sem tegumento mostrou maior velocidade de emergência. O resultado obtido na velocidade de emergência se refletiu no tempo médio de emergência, em que as sementes sem tegumento necessitaram de menor período de tempo para a emergência das plântulas; diversamente, nas sementes intactas, com corte no lado oposto ao hilo e com corte nas duas extremidades, o período de tempo para a emergência de plântulas foi significativamente superior. Em sementes de bacuri (*Platonia insinís*), a remoção do tegumento também acelerou emergência da raiz primária (OLIVEIRA et al., 2002).

Os tratamentos com sementes intactas, com corte no lado oposto ao hilo e com corte nas duas extremidades prejudicaram o vigor das sementes de bacurizinho, quando analisadas as variáveis ‘comprimento’, ‘matéria fresca’ e ‘matéria seca’ de plântulas. Por outro lado, o mesmo não ocorreu nos tratamentos com remoção do tegumento e corte na região

do hilo. Resultados similares foram observados em plantas de trifoliata (*Poncirus trifoliata*), nas quais a remoção do tegumento resultou em maiores valores para altura, diâmetro do colo, produção de matéria seca da parte área e total das plantas (OLIVEIRA e SCIVITTARO, 2007).

A germinação do bacurizinho é hipógea e criptocotiledonar. Do lado do hilo, a radícula rompe o tegumento, iniciando a fase visível da germinação. Após a protrusão da raiz primária delgada, ocorre a emergência da raiz adventícia e do epicótilo no lado oposto ao hilo. A raiz primária é temporária, sendo que o sistema radicular definitivo da planta será resultante do desenvolvimento vigoroso da raiz adventícia. Esse tipo de morfologia da plântula também foi observado em germinação de sementes de bacuri-coroa (*Rheedia acuminata*), por Nascimento, Carvalho e Müller (2002).

Considerando que a raiz adventícia e o epicótilo emergem da região oposta ao hilo, os tratamentos com corte no lado oposto ao hilo e com corte nas duas extremidades provocaram, provavelmente, injúrias no meristema apical da semente localizado nesta região. Segundo Carvalho e Nakagawa (2000), a cicatrização do tecido injuriado consome tempo e energia, o que provoca o retardamento na germinação, bem como a emergência de uma plântula fraca. A medida que aumenta a gravidade da injúria mecânica, aumentam as exigências de tempo e energia, até o ponto em que a cicatrização se torna impossível e a germinação não ocorre.

A remoção do tegumento das sementes de bacurizinho favoreceu a emissão da raiz adventícia e do epicótilo, antecipando a emergência e proporcionando elevado percentual de plântulas emersas em menor período de tempo, em comparação aos demais tratamentos. A ocorrência de germinação, quando o tegumento é removido, denota a existência de uma barreira mecânica para o alongamento do embrião (PEREZ, 2004) e, por conseguinte, para a emergência da plântula.

Experimento II. Aos 75 dias da sementeira, as sementes em que o tegumento foi removido somente na região oposta ao hilo mostraram maior porcentagem de emergência (100%), não diferindo estatisticamente dos tratamentos com sementes sem tegumento nas duas extremidades, sem tegumento no hilo e desprovidas integralmente do tegumento (Tabela 2). Diversamente, as sementes seccionadas ao meio apresentaram desempenho inferior, em comparação aos demais tratamentos.

Ao se avaliarem as sementes remanescentes, no final do experimento, não foram encontradas sementes mortas. Entretanto, em sementes em início de germinação, foram observados resultados superiores nos tratamentos com sementes sem tegumento e seccionadas ao meio. Já nos tratamentos com sementes sem tegumento na extremidade oposta ao hilo e sem tegumento nas duas extremidades, não foi observada nenhuma semente em início de germinação.

A maior porcentagem de sementes vivas e não germinadas foi encontrada no tratamento com sementes seccionadas ao meio, seguido pelo tratamento com sementes desprovidas integralmente do tegumento. Por outro lado, o tratamento no qual foi retirado o tegumento na extremidade oposta ao hilo não apresentou nenhuma semente viva e não germinada. Quanto à velocidade de emergência, as sementes em que o tegumento foi removido nas duas extremidades apresentaram maior índice de velocidade, não diferindo dos tratamentos com sementes sem tegumento na extremidade oposta ao hilo,

com sementes desprovidas integralmente do tegumento e com sementes sem tegumento no hilo. As sementes seccionadas ao meio apresentaram desempenho inferior, nesta variável.

O menor valor para o tempo médio de emergência foi de 32,5 dias nas sementes sem tegumento nas duas extremidades, não diferindo dos tratamentos com sementes desprovidas integralmente do tegumento, sem tegumento no lado oposto ao hilo e sem tegumento na região do hilo. Já o maior valor para o tempo médio de emergência foi observado nas sementes seccionadas ao meio.

O comprimento de plântula foi influenciado pela retirada do tegumento, pois apenas as sementes seccionadas ao meio apresentaram resultados inferiores em relação aos demais tratamentos. Em valores absolutos, as sementes sem tegumento nas duas extremidades mostraram maior média.

Na variável ‘matéria fresca de plântula’, o tratamento com sementes sem tegumento nas duas extremidades apresentou melhor desempenho, não diferindo dos tratamentos com sementes desprovidas integralmente do tegumento e com sementes sem tegumento no hilo. Já as sementes seccionadas ao meio apresentaram valor inferior para esta variável.

Os resultados de ‘matéria seca de plântula’ mostraram a mesma tendência dos obtidos na variável anterior. As sementes com remoção do tegumento nas duas extremidades não diferiram dos tratamentos com sementes desprovidas integralmente do tegumento e com remoção do tegumento no hilo. As sementes seccionadas também tiveram resultado inferior para esta variável.

O tratamento de seccionamento ao meio proporcionou às sementes desempenho inferior em todas as variáveis. Essas sementes tiveram grande área lesionada pelo corte, o que provavelmente resultou em gasto de tempo e de reservas para a reparação dos danos (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Somente depois dessa reparação, iniciou-se o processo de germinação, refletindo num baixo índice de velocidade e num elevado tempo médio de emergência. Por outro lado, apresentaram maiores valores para as variáveis ‘sementes em início de germinação’ e ‘vivas não germinadas’, demonstrando que este tratamento foi o que menos favoreceu a superação da dormência de sementes de bacurizinho, apesar de não ter causado a morte das mesmas. Ainda, as plântulas obtidas apresentaram menores valores de comprimento, matéria fresca

e seca, em função, provavelmente, da redução das substâncias de reserva provocadas pelo seccionamento. A outra metade das sementes seccionadas correspondeu à porção na qual estava localizado o hilo; em avaliação paralela, no encerramento do experimento, essas secções de sementes apresentaram-se 25% em início de germinação e 75% em vivas não germinadas; aos 218 dias da ressemeadura dessas secções, foram observados 50% de emergência de plântulas e 50% de sementes mortas. Isso evidencia a boa capacidade regenerativa das sementes de bacurizinho.

Resultado favorável do seccionamento em sementes de *Eugenia pyriformis* foi obtido por Silva et al. (2003), que quase duplicaram a porcentagem de germinação, resultando em 50% a mais de plântulas normais. Uma hipótese para a existência de mais de uma plântula a partir da mesma semente seria que, na verdade, um único eixo embrionário estaria sendo fracionado e cada uma de suas frações resultantes teria a capacidade de regenerar uma nova plântula. O poder regenerativo de sementes é uma adaptação de espécies à predação dos seus frutos por insetos, aves e mamíferos, que muitas vezes causam injúrias às sementes. Considerando-se a importância econômica e a dificuldade de obtenção de mudas dessa espécie, é interessante a possibilidade de se obter, com o fracionamento, a ampliação da produção de mudas a partir de um mesmo lote de sementes (SILVA et al., 2003).

Em *Eugenia uniflora*, *E. involucrata* e *E. brasiliensis*, as sementes fracionadas ao meio, contendo pelo menos a metade do hilo, mantiveram elevada capacidade germinativa e de produção de plântulas normais. Os valores de germinação das duas metades colocadas para germinar superaram os 100% para as três espécies, variando de 114% a 166%. O fracionamento das sementes pode apresentar-se como técnica interessante, mormente para espécies de rara ocorrência, produção irregular ou baixa produção de sementes por planta (SILVA; BILIA; BARBEDO, 2005).

A escolha de um tratamento para superar a dormência em sementes deve levar em consideração, além das causas da dormência, a eficiência, a aplicabilidade e a periculosidade do tratamento (ZAIDAN; BARBEDO, 2004). No caso do bacurizinho, os tratamentos em que o tegumento foi retirado na região do hilo, no lado oposto ao hilo, nas duas extremidades ou totalmente tiveram, em geral, desempenho superior nas

Tabela 2. Emergência (E), sementes em início de germinação (SIG), sementes vivas e não germinadas (SV), sementes mortas (SM), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), comprimento (CP), matéria fresca (MF) e matéria seca (MS) de plântulas, resultantes da aplicação de tratamentos pré-germinativos em sementes de *Rheedia brasiliensis*.

Tratamentos	E (%) ¹	Sementes remanescentes			IVE ¹	TME (dias) ¹	CP (cm) ¹	MF (g) ¹	MS (g) ¹
		SIG (%) ²	SV (%) ²	SM (%) ³					
Sementes sem tegumento	88,8 ab	5,0 a	6,2 b	0,0 ^{ns}	2,81 a	33,1 b	16,0 a	0,89 ab	0,30 ab
Remoção do tegumento no hilo	95,0 ab	3,8 b	1,2 c	0,0 ^{ns}	2,58 ab	37,6 ab	15,9 a	0,88 ab	0,29 ab
Remoção do tegumento na extremidade oposta ao hilo	100,0 a	0,0 c	0,0 d	0,0 ^{ns}	2,82 a	37,2 ab	15,7 a	0,85 b	0,27 b
Remoção do tegumento nas extremidades	98,8 ab	0,0 c	1,2 c	0,0 ^{ns}	3,13 a	32,5 b	16,5 a	1,03 a	0,33 a
Secção das sementes	86,2 b	5,0 a	8,8 a	0,0 ^{ns}	2,13 b	42,4 a	13,3 b	0,54 c	0,15 c
CV (%)	11,0	-	-	0,0	11,7	6,1	7,5	15,6	17,3

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. ²Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste Scott-Knott. ³Não significativo.

variáveis analisadas. A retirada parcial ou total do tegumento foi eficiente e de fácil aplicação, tendo baixa periculosidade para o aplicador. Entretanto, a retirada total do tegumento das sementes foi o tratamento que mais demandou tempo para a sua aplicação. A demanda tanto de tempo quanto de mão de obra habilitada, segundo Zaidan e Barbedo (2004), pode tornar o método de superação de dormência inviável.

Comparando-se os demais tratamentos eficientes no presente trabalho, os que mais se destacaram foram: sementes sem tegumento na região oposta ao hilo e sem tegumento nas duas extremidades. O tratamento com sementes em que foi retirado o tegumento na extremidade oposta ao hilo, deixando exposta a região de emissão do epicótilo e da raiz adventícia, favoreceu a emergência das plântulas; diversamente, a manutenção do tegumento na região do hilo ocasionou uma restrição mecânica, retardando a emissão da raiz primária, o que prejudicou o desenvolvimento das plântulas. No tratamento em que o tegumento foi retirado nas duas extremidades das sementes, a emissão do epicótilo e da raiz adventícia foi favorecida, assim como a emissão da raiz primária, proporcionando a formação de plântulas mais vigorosas nesse tratamento. Ademais, a retirada do tegumento nas duas extremidades mostrou ser o método mais prático, pois dispensou a identificação da região do hilo nas sementes.

Os resultados obtidos com as sementes de bacurizinho indicaram restrição tegumentar ou mecânica à germinação. Em espécies tropicais, faltam estudos para determinar até que ponto a dormência mecânica ou tegumentar atua como um mecanismo efetivo de restrição da germinação. É possível que esse tipo de dormência seja acompanhado por algum bloqueio situado no próprio embrião (CARDOSO, 2004). No caso do bacurizinho, mesmo com a remoção do tegumento, ainda houve demora na emergência das plântulas, o que levanta a possibilidade de existência de outras causas da dormência de suas sementes.

4 Conclusões

As sementes de bacurizinho apresentam dormência tegumentar, que pode ser superada pela remoção total ou parcial do tegumento (retirada do tegumento nas duas extremidades da semente).

Agradecimentos

O primeiro autor agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de Bolsa de Mestrado.

Referências

ARAÚJO, J. R. G.; CARVALHO, J. E. U.; MARTINS, M. R. Porta-enxertos para o bacurizeiro: situação e perspectivas. In: LIMA, M. C. (Orgs.) *Bacuri: agrobiodiversidade*. São Luiz: IICA, 2007. p. 47-64.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395 p.

CARDOSO, V. J. M. Dormência: estabelecimento do processo. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Orgs.) *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: ARTMED, 2004. p. 95-108.

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

CAVALCANTE, P. B. *Frutas comestíveis da Amazônia*. Belém: CEJUP/MPEG, 1991. 279 p.

CÍCERO, S. M. Dormência em sementes. In: CÍCERO, S. M.; MARCOS FILHO, J.; SILVA, W. R. (Eds.) *Atualização em produção de sementes*. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p. 41-74.

EDWARDS, T. I. Relations of germinating soybeans to temperature and length incubation time. *Plant Physiology*, v. 9, p. 1-30, 1934. PMID:439825.

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

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

MARCOS FILHO, J. Germinação. In: CÍCERO, S. M.; MARCOS FILHO, J.; SILVA, W. R. (Eds.) *Atualização em produção de sementes*. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p. 11-40.

MARCOS FILHO, J.; CÍCERO, S. M.; SILVA, W. R. *Avaliação da qualidade de fisiológica das sementes*. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230 p.

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

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. p. 1-21.

NASCIMENTO, W. M. O.; CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C. H. Caracterização morfológica da semente e da plântula de bacurizinho (*Rheedia acuminata* (Ruiz et Pav.) Plachon et Triana – Clusiaceae). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 24, n. 2, p. 555-558, 2002.

OLIVEIRA, T. P.; SCIVITTARO, W. B. Tegumento e profundidade de semeadura na emergência de plântulas e no desenvolvimento do porta-enxerto trifoliata. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 29, n. 2, p. 229-235, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222007000200030>

OLIVEIRA, F. C.; ARAÚJO, E. C. E.; VASCONCELOS, L. F. L.; SOARES, E. B. Métodos para acelerar a germinação de sementes de bacuri (*Platonia insignis* Mart.). *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 24, n. 1, p. 151-154, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452002000100033>

PEREZ, S. C. J. G. A. Envoltórios. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.) *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: ARTMED, 2004. p. 125-134.

SILVA, C. V.; BILIA, D. A. C.; MALUF, A. M.; BARBEDO, C. J. Fracionamento e germinação de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess. - Myrtaceae). *Revista Brasileira de Botânica*, v. 26, n. 2, p. 213-221, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042003000200009>

SILVA, C. V.; BILIA, D. A. C.; BARBEDO, C. J. Fracionamento e germinação de sementes de *Eugenia*. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 27, n. 1, p. 86-92, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222005000100011>

ZAIDAN, L. B. P.; BARBEDO, C. J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Orgs.) *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: ARTMED, 2004. p. 135-148.