



Tratamentos de superação de dormência e tipos de solo na emergência e desenvolvimento inicial de *Chamaecrista rotundifolia*

Dormancy-breaking treatments and soil types on *Chamaecrista rotundifolia* emergence and initial development

Josilene do Nascimento Gomes¹ , Natan Lima Abreu^{1*} , Angélica Lucélia da Silva Nascimento¹ , Sara Muniz Rocha¹ , Barbara Rodrigues de Quadros¹ , Letícia de Abreu Faria¹

¹Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA, Brasil

*Correspondente - natanlima17121997@gmail.com

Resumo

A *Chamaecrista rotundifolia* é uma leguminosa com alto valor nutritivo e boa produção para a pecuária, no entanto apresenta elevada dormência em suas sementes. O objetivo foi avaliar métodos de superação de dormência e a influência da textura do solo na emergência das plântulas e desempenho inicial. O experimento foi realizado em casa de vegetação em delineamento com parcelas subdivididas e cinco repetições. Os tratamentos consistiram em técnicas de superação de dormência com a imersão das sementes em (1) água quente a 80°C por 30 s seguida pela imersão em água a temperatura ambiente por 12 h; (2) imersão em água a temperatura ambiente (25 °C) por 24 h e (3) imersão em ácido clorídrico (0,05 mol L⁻¹) por 15 min, e um grupo controle (sem intervenção nas sementes), dispostos nas parcelas em blocos casualizados. As sementes foram cultivadas em dois solos como subparcelas. Foi avaliada a emergência diária das mudas para calcular o percentual e o índice de velocidade de emergência. Aos 21 dias após a semeadura, o desempenho da planta foi avaliado por meio de medidas e massa dos componentes. O tratamento com água quente apresenta maior eficiência em promover a emergência de plântulas ($p < 0,01$) e no índice de velocidade de emergência ($p < 0,05$). O total de massa seca se destacou em solo arenoso ($p < 0,05$). A textura do solo influencia os tratamentos de superação de dormência nos parâmetros de desempenho inicial das plantas, sendo observado melhor desempenho em solo arenoso.

Palavras-chave: germinação; leguminosa; arenoso, semente; textura de solo.

Abstract

Chamaecrista rotundifolia is a legume of high yield and nutritional value for livestock; however, it presents high seed dormancy. The aim of this study was to evaluate dormancy-breaking methods and the influence of soil texture on seedling emergence and initial development of *C. rotundifolia*. The

Recebido
17 de novembro de 2020
Aceito
4 de dezembro de 2020.
Publicado
xx de março de 2021.

www.revistas.ufg.br/vet
Como citar - disponível no
site, na página do artigo.

experiment was performed in a greenhouse in a split-plot design with five replications. There were three treatments including dormancy-breaking techniques with immersion of the seeds in (1) hot water at 80°C for 30 s followed by 12 h in water at room temperature (25 °C; HW); (2) water at room temperature (25 °C) for 24 h (EW); and (3) hydrochloric acid (0.05 mol L⁻¹) for 15 min (HA) (4) and a control group with no seed intervention, disposed in the main plots in randomized blocks. Seeds were cropped in two types of soil as subplots. Seedling emergence was evaluated daily to calculate the percentage emergence and emergence speed index. Plant performance was evaluated (21 days after sowing) through measurements of mass and length of components. *Chamaecrista rotundifolia* showed a high degree of dormancy in the seeds, and the treatment using HW had greater efficiency in seedling emergence ($p < 0.01$) and emergence speed index ($p < 0.05$). Total dry mass was superior in sandy soil ($p < 0.05$). Soil texture and dormancy treatments influenced the initial performance of plants, which performed better in sandy soil.

Key words: germination; legume; sandy; seed; soil texture.

Introdução

Leguminosas forrageiras são formas de baixo custo para a introdução de nitrogênio nas pastagens, melhorando a fertilidade do solo e o desenvolvimento animal⁽¹⁾. A chamaecrista (*Chamaecrista rotundifolia* (Pers.) Greene var. rotundifolia) está entre muitas leguminosas tropicais (Fabaceae) do Brasil. Essa espécie foi melhorada na Austrália, atualmente tem se mostrado promissora para consorciação em pastagens tropicais⁽²⁾, bem como em cultivo exclusivo com produtividade e composição química adequada para a produção de feno⁽³⁾.

Os conhecimentos sobre essa espécie em ambientes produtivos ainda estão em formação por meio de algumas poucas pesquisas na Região Amazônica. Além disso, existem alguns desafios para seu estabelecimento, como a indisponibilidade de sementes comerciais⁽⁴⁾ e a dormência das sementes⁽⁵⁾.

A dormência tegumentar é comum em Fabaceae⁽⁶⁾. O tegumento é reconhecido como protetor de sementes nas oscilações de temperatura, umidade e incidência de microrganismos⁽⁷⁾, entretanto, a baixa capacidade de absorção de água dessas sementes bloqueia o processo de embebição dificultando o crescimento do embrião, conseqüentemente, retardando a germinação e emergência das plantas⁽⁸⁾.

O atraso na germinação e emergência de plântulas gera desigualdade nas lavouras, dificultando as práticas agrícolas. De acordo com Gautam et al.⁽⁹⁾, a emergência rápida, uniforme e completa produz mudas vigorosas com alto potencial de rendimento que encurta o tempo desde a semeadura até a cobertura completa do solo, permitindo o estabelecimento de uma estrutura de dossel ideal para minimizar a competição entre plantas e maximizar o rendimento da cultura.

Assim, a dormência de sementes é uma característica indesejável para ambientes

produtivos. Para sementes com dormência tegumentar, a ruptura do tegumento é necessária para permitir a absorção de água e o reinício das atividades metabólicas para a germinação⁽⁶⁾. No entanto, as dificuldades de germinação causadas pelo tegumento das sementes podem ser superadas por técnicas que variam de espécie para espécie, e preferencialmente devem ser acessíveis aos agricultores.

A emergência das mudas e o desenvolvimento inicial das plantas também podem ser influenciados por fatores como profundidade da sementeira, umidade disponível, bem como características do solo como textura ou fertilidade. Cruz et al.⁽²⁾ relatou a preferência da *C. rotundifolia* por solos arenosos, porém alta produtividade também foram relatadas por Abreu et al.⁽³⁾ em solo argiloso.

Pesquisas sobre técnicas para superação da dormência em *C. rotundifolia* visam a melhorias para seu estabelecimento, além de estimular a difusão da espécie e uso como forragem em ambientes tropicais. O objetivo foi avaliar os métodos de superação da dormência e a influência da textura do solo na emergência e desenvolvimento inicial dessa espécie.

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida em casa de vegetação da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) Campus Paragominas - Pará, Brasil (2 ° 59 'S e 47 ° 21' O).

As sementes de *C. rotundifolia* foram obtidas através de vagens colhidas em área de pastagem quando apresentavam coloração escura (marrom a preta). Posteriormente, as vagens foram expostas à luz solar sob proteção de tecido para evitar perdas durante o rompimento das vagens. As sementes foram guardadas em sacos de papel Kraft até o início do experimento, sendo então selecionadas manualmente de acordo com a cor e tamanho, excluindo as sementes danificadas.

Os solos experimentais foram classificados como francos arenosos, de acordo com os teores de 11,9%, 10,6% e 77,5% de argila, silte e argila e, textura muito argilosa, de acordo com os teores de 77,4%, 12,6% e 10,0% de argila, silte e argila, enquanto os parâmetros químicos de fertilidade do solo são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização de parâmetros químicos de fertilidade do solo na camada de 0-20 cm

Solos	pH	P resin	S	K	Ca	Mg	H+Al	CEC	O.M.
	CaCl ₂	mg dm ⁻³			mmol dm ⁻³				g dm ⁻³
Arenoso	4,6	10,7	59,9	1,6	8,9	5,3	25,0	40,8	19,9
Argiloso	5,6	12,0	28,0	4,2	39,0	9,0	22,0	42,8	30,0

O experimento foi realizado em delineamento de parcelas subdivididas com cinco repetições. Os tratamentos constaram de três técnicas de superação de dormência e um controle (sem intervenção nas sementes), dispostos nas parcelas principais em

blocos ao acaso e dois solos como subparcelas.

Os tratamentos de superação da dormência consistiram na submissão das sementes em (1) água quente (80°C) por 30 s seguida de 12 h de imersão em água em temperatura ambiente (AQ); (2) imersão em água à temperatura ambiente (25°C) por 24 h (AA) e (3) imersão em ácido clorídrico (0,05 mol L⁻¹) por 15 min (AC) e o grupo controle (sem intervenção nas sementes), todas cultivadas sob dois tipos de solo, de textura arenosa e argilosa.

A unidade experimental representativa de uma parcela consistia em um recipiente plástico circular de 25 cm de diâmetro dividido ao meio por uma camada de isopor proporcionando as duas subparcelas, cada uma contendo 2 kg de solo arenoso ou argiloso seco ao ar e peneirado. Cada subparcela foi cultivada com 25 sementes a 0,5 cm de profundidade, previamente preparadas de acordo com os tratamentos de superação da dormência. As parcelas foram organizadas em blocos de acordo com a posição na casa de vegetação. Os solos foram mantidos umedecidos visando a 60% da capacidade de retenção de água durante o período experimental. A emergência de mudas foi contada diariamente entre 8h e 9h até a extração das plantas no 21º dia. As raízes das plantas foram limpas com água corrente e secas com toalha de papel para medições de peso e comprimento. Posteriormente, os componentes das plantas foram submetidos à estufa de circulação de ar forçado a 65 °C por 72 h para determinação do teor de massa seca.

Os dados de emergência foram calculados por meio da fórmula proposta por Labouriau et al.⁽¹⁰⁾ e o índice de velocidade de emergência foi determinado por meio de observações de mudas emergidas diariamente ajustadas pela fórmula de Maguire⁽¹¹⁾.

Os dados experimentais foram analisados por meio do programa estatístico SAS 9.4 (*Statistical Analysis System Institute, Cary NC, USA*). Foi realizada análise de variância (ANOVA), em casos de significância, os tratamentos foram submetidos ao estudo de comparação por Tukey a 5% de probabilidade. Tratamentos de superação de dormência e o controle, bem como os tipos de solo, foram considerados efeitos fixos de acordo com o seguinte modelo matemático.

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \gamma_k + e_{ik} + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

y_{ijk} é o valor observado; μ , a média experimental; τ_i , efeito do tratamento da parcela principal (tratamentos de superação de dormência); γ_k , efeito de bloco; e_{ik} , resíduo da parcela; β_j , efeito de subparcelas (tipos de solo); $(\tau\beta)_{ij}$, efeito de interação dos tratamentos nas parcelas e subparcelas, e ϵ_{ijk} é o resíduo da subparcela.

Resultados

Os tratamentos para superar a dormência influenciaram a emergência e o desenvolvimento inicial de *C. rotundifolia*. Os parâmetros de emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência não apresentaram efeito de interação entre os solos e os tratamentos de superação da dormência ($p > 0,05$). O controle e os tratamentos de superação da dormência foram estatisticamente semelhantes, exceto

para o tratamento AQ para emergência de plântulas ($p < 0,01$) e índice de velocidade de emergência ($p < 0,05$) (Tabela 2).

Tabela 2. Emergência de plântulas (EME) e índice de velocidade de emergência (IVE) para tratamentos de superação de dormência

Tratamentos	EME (%)	IVE
C	16,0 bc	3,7 b
AA	20,8 ab	5,7 b
AQ	27,5 a	13,2 a
AC	9,9 c	5,5 ba
CV(%)	49,1	84,3

C = Controle; AA = imersão em água na temperatura ambiente (25°C) por 24 h; AQ = Água quente (80°C) por 30 s seguida de 12 h de imersão em água na temperatura ambiente; AC = Imersão em ácido clorídrico (0,05 mol L⁻¹) por 15 min; CV = Coeficiente de variação; Diferentes letras na coluna diferem significativamente para $p < 0,05$ de probabilidade pelo teste de Tukey.

O tratamento AQ foi superior ao controle em 171,9% para emergência de plântulas ($p < 0,01$), e 356,8% para índice de velocidade de emergência ($p < 0,05$).

Os tipos de solo não afetaram os parâmetros de emergência ($p > 0,05$). A porcentagem de emergência de plântulas resultou em 19,5 e 17,7%, respectivamente para os solos arenoso e argiloso. Já para o índice de velocidade de emergência, os tipos de solos apresentaram valores de 7,8 e 6,2%, respectivamente para textura arenosa e argilosa.

Os parâmetros de produção de plantas não mostraram efeito dos tratamentos de superação de dormência ($p > 0,05$), exceto para a produção de massa seca aérea na interação com os solos ($p < 0,05$), mostrando-se superior em solo de textura arenosa com os tratamentos AQ e AC (Tabela 3).

Ambos os solos apresentaram alto padrão de fertilidade (Tabela 1), mas o desenvolvimento inicial de *C. rotundifolia* mostrou preferência pela textura arenosa no seu desempenho inicial, baseado nos resultados superiores de massa aérea fresca ($p < 0,05$), massa fresca total ($p < 0,01$) e massa seca total ($p < 0,01$), enquanto a massa de raízes, frescas ou secas, foram semelhantes ($p > 0,05$) (Tabela 4).

Houve efeito de interação para os parâmetros de comprimento da planta ($p < 0,05$). O tratamento AQ apresentou influências positivas no comprimento total e aéreo em solo de textura arenosa, enquanto não ocorreu em solo argiloso (Tabela 5).

Além disso, o menor efeito do AC na emergência de plântulas comparado aos demais tratamentos (Tabela 2) refletiu nos parâmetros de comprimento da planta, principalmente em solo argiloso (Tabela 5).

Tabela 3. Massa aérea fresca (MAF), massa fresca de raiz (MFR), massa fresca total (MFT), massa seca de raiz (MSR), massa seca total (MST) para plantas em tratamentos de superação de dormência e efeito de interação na massa aérea seca (MSA)

Treatments	MAF	MFR	MFT	MSR	MST
C	0,079 a	0,008 a	0,087 a	0,008 a	0,047 a
AA	0,065 a	0,004 a	0,069 a	0,001 a	0,049 a
AQ	0,125 a	0,008 a	0,134 a	0,005 a	0,059 a
AC	0,077 a	0,007 a	0,084 a	0,003 a	0,043 a
CV(%)	87,06	94,17	82,36	200,09	98,06

Solos	MSA				CV (%)
	C	AA	AQ	AC	
	g				
Arenoso	0,025 Ba	0,058 ABa	0,079 Aa	0,066 ABa	85,35
Argiloso	0,052 Aa	0,014 Aa	0,029 Ab	0,012 Ab	

C = Controle; AA = imersão em água na temperatura ambiente (25°C) por 24 h; AQ = Água quente (80°C) por 30 s seguida de 12 h de imersão em água na temperatura ambiente; AC = Imersão em ácido clorídrico (0,05 mol L⁻¹) por 15 min; CV = Coeficiente de variação; Diferentes letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem significativamente para p < 0,05 de probabilidade por teste de Tukey.

Tabela 4. Massa fresca aérea (MFA), massa fresca de raízes (MFR), massa seca de raízes (MSR), massa fresca total (MFT), massa seca total (MST) nos solos

Solos	MFA	MFR	MSR	MFT	MST
	g				
Arenoso	0,119 a	0,008 a	0,006 a	0,127 a	0,069 a
Argiloso	0,054 b	0,006 a	0,003 a	0,060 b	0,030 b
CV (%)	87,06	94,17	200,09	82,36	98,06

CV = Coeficiente de variação; ns = não significativo; Diferentes letras na coluna diferem significativamente por p < 0,05 de probabilidade por teste de Tukey .

Tabela 5. Comprimento total (CT), comprimento de raiz (RL) e comprimento de parte aérea (CA) nos tratamentos de superação de dormência

Solos	Tratamentos	CT	CR	CA
Arenoso	C	9,68 bB	5,10 aB	4,58 cA
	AA	14,86 abA	7,36 aA	7,52 bcA
	AQ	16,88 aA	8,32 aA	8,54 abA
	AC	15,48 abA	7,70 aA	7,77 bA
Argiloso	C	15,82 aA	8,54 aA	7,28 aA
	AA	12,02 abA	6,50 abA	5,52 abA
	AQ	13,50 abA	7,60 abA	5,90 abA
	AC	8,60 bB	4,80 bA	3,80 bB
CV (%)		33,20	34,07	36,65

C = Controle; AA = imersão em água na temperatura ambiente (25°C) por 24 h; AQ = Água quente (80°C) por 30 s seguida de 12 h de imersão em água na temperatura ambiente; AC = Imersão em ácido clorídrico (0,05 mol L⁻¹) por 15 min; CV = Coeficiente de variação; Diferentes letras minúsculas nas colunas dos solos diferem os tratamentos de superação de dormência ou letras maiúsculas nas colunas diferem os solos para cada tratamento de superação de dormência significativamente a $p < 0,05$ de probabilidade por teste de Tukey.

Discussão

A característica de dormência de sementes de *C. rotundifolia* pode ser indicada neste estudo pela baixa emergência de plântulas verificada no controle, bem como por sua melhora sob alguns tratamentos de superação de dormência (Tabela 2), corroborando com Lima et al.⁽⁵⁾ através dos dados de germinação. A baixa emergência de plântulas, principalmente no controle, possivelmente foi consequência do baixo índice de germinação associado à dormência.

A porcentagem de emergência do grupo controle foi semelhante a Lima et al.⁽⁵⁾, que observou 14% de germinação em ambiente controlado de laboratório para essa espécie. Essas comparações podem apontar baixa influência do solo na germinação, confirmada pela ausência de efeitos do solo ou de sua interação com os tratamentos de superação da dormência.

De acordo com Ribeiro et al.⁽¹²⁾, as características do substrato podem influenciar na emergência das plântulas, porém a ausência de efeitos do solo na emergência das plântulas e o índice de velocidade de emergência observados podem ser explicados pelo controle de umidade e semeadura superficial de chamaecrista.

Outro fator que também possivelmente afetou a germinação, uma vez que a emergência

das plântulas foi baixa e altamente variável (elevados valores do coeficiente de variação), mesmo sob tratamentos de superação de dormência (Tabela 2), é o estágio de maturação variável das sementes da mesma vagem, como é comum em leguminosas.

Uma preocupação com essa espécie geralmente são as sementes coletadas antes da dispersão natural. Além disso, a maturidade das sementes é uma característica pouco visível, principalmente em sementes muito pequenas, conforme descrito por Queiroz e Loiola⁽¹³⁾ como 1-2 × 1-1,5 mm com forma de trapézio e favos de mel. Nakagawa et al.⁽¹⁴⁾ reforçaram a necessidade de cautela na definição da maturidade fisiológica de sementes com dormência devido ao risco de erros de interpretação.

No entanto, o choque térmico proporcionado pelo tratamento com AQ destacou a emergência das plântulas (Tabela 2), corroborando com Lima et al.⁽⁵⁾, embora esses autores tenham avaliado a germinação em ambiente controlado.

Dados deste estudo e de Lima et al.⁽⁵⁾ deixam claro que há a necessidade de adoção de técnicas de superação da dormência para chamaecrista. A superioridade do tratamento com AQ sob o controle e o tratamento com ácido clorídrico (Tabela 2), bem como 6,7 unidades percentuais acima do tratamento por imersão em água, poderia indicar essa técnica como apropriada para chamaecrista. Lima et al.⁽⁵⁾ também verificaram a mesma resposta da *C. rotundifolia* com esse tratamento utilizando 80 °C por 5 e 10 s, assim como Araújo et al.⁽¹⁵⁾ em *C. debilis* tratada com água a 100 °C por 5, 10 e 15 s.

Usando ácido sulfúrico, Lima et al.⁽⁵⁾ também não obtiveram diferença estatística, porém esses autores observaram até 30% na germinação em tratamento com ácido. Algumas hipóteses poderiam justificar os baixos resultados de emergência com tratamento AC, como tempo insuficiente de exposição do tegumento ao ataque químico ou elevado ataque químico e ocorrência de danos às sementes, e/ou este propiciou ambiente favorável à proliferação de microrganismos nas sementes. As duas últimas possibilidades foram observadas por Dousseau et al.⁽¹⁶⁾ em sementes de *Zeyheria montana* Mart.

De acordo com Poletto et al.⁽¹⁷⁾, o contato do embrião com a umidade e microrganismos do substrato, antes de iniciar o desencadeamento do processo germinativo, pode prejudicar a germinação de sementes previamente submetidas à escarificação. O desenvolvimento de microrganismos nas fissuras do tecido da semente pode causar apodrecimento e inviabilidade da germinação. No entanto, de acordo com Footitt e Cohn⁽¹⁸⁾, geralmente existem problemas de baixa germinação sob tratamentos com ácido clorídrico.

Diferentemente da similaridade obtida entre o controle e o tratamento AA na emergência de plântulas (Tabela 2), Adegas e Voll⁽¹⁹⁾ observaram efetividade na germinação de *Bidens pilosa* com imersão em água por 12 h. A absorção de água pelas sementes é maior quanto maior o tempo de exposição na água, porém o aumento da absorção é lento ao longo do tempo⁽²⁰⁾, mas neste estudo, mesmo 24 h não foram suficientes para a obtenção de efeitos na emergência da chamaecrista.

A ineficácia do tratamento AA na germinação (Tabela 2) também foi observada por Ferraz et al.⁽²¹⁾ em *Enterolobium contortisiliquum*, mas esses autores observaram melhorias na combinação de escarificação e imersão em água. Mecanismo semelhante

pode explicar o tratamento com água quente, pois o choque térmico pode ter ação física no tegumento da semente que é seguida de reidratação após 12h de imersão em água na temperatura ambiente, acelerando o processo de germinação.

Segundo Pacheco e Matos⁽²²⁾, o estresse térmico pode ser responsável pelo enfraquecimento do tecido tegumentar proporcionando fissuras que permitem a absorção da umidade para desencadear o processo de germinação. Contrariando este estudo, esse tratamento não teve efeito sobre o *Schizolobium amazonicum*, que apresentou efetividade com a escarificação mecânica⁽²³⁾.

Os efeitos das técnicas de superação da dormência podem variar entre as espécies. Embora a escarificação mecânica não tenha sido avaliada neste estudo, ela pode aumentar a susceptibilidade das sementes a danos, principalmente em sementes de tamanho muito pequeno, conforme confirmado por Araújo et al.⁽¹⁵⁾, que observaram baixa efetividade na escarificação mecânica em *Chamaecrista debilis*.

O maior índice de velocidade de emergência no tratamento AQ (Tabela 2) provavelmente foi consequência de seus efeitos positivos na emergência de plântulas. A maior dependência do estímulo endógeno e das reservas de sementes nos demais tratamentos, conseqüentemente o prolongamento do tempo de germinação e emergência, pode ter aumentado a suscetibilidade das plantas. A independência das reservas da semente pode ter sido capaz de superar o maior tempo da germinação de alguns tratamentos. Entretanto, a maior produção de massa seca aérea com tratamentos AQ e AC em solos de textura arenosa pode ter sido consequência da leveza e da capacidade de drenagem desse tipo de solo.

Figueiró et al.⁽²⁴⁾ também verificaram efeitos positivos de técnicas de superação no desenvolvimento inicial de plantas de *Schizolobium parahyba*, assim como Martins et al.⁽²⁵⁾ observaram melhor desenvolvimento inicial do milho em solos arenosos. Além disso, Cruz et al.⁽²⁾ já relacionou a preferência de *C. rotundifolia* por solos arenosos. A textura do solo pode influenciar o processo de compactação, drenagem da água, fixação biológica do nitrogênio, etc.; portanto, provavelmente esses resultados devem estar relacionados com as características físicas do solo.

O tratamento AC associado ao solo argiloso pode aumentar a suscetibilidade de sementes e plântulas, provavelmente pela ocorrência de danos ou por oferecer ambiente propício para microorganismos. De acordo com Santos et al.⁽²⁶⁾, danos nas sementes podem afetar a germinação, emergência e crescimento das plântulas, porém a intensidade dos danos depende do patógeno presente na contaminação.

A alta variabilidade também foi observada nos parâmetros produtivos das plantas (altos valores do coeficiente de variação). Provavelmente, essa variabilidade entre as plantas pode diminuir nos estádios avançados, porém é um desempenho resultante do baixo grau de domesticação da espécie ou da ocorrência de cruzamentos entre espécies domésticas e silvestres. De acordo com Cavalho et al.⁽²⁷⁾, cruzamentos entre espécies domésticas e silvestres podem resultar em incompatibilidade e algumas características indesejáveis nas progênies, levando à diminuição do padrão de produção entre outras características.

Tratamentos de superação da dormência são requeridos para o cultivo de *C. rotundifolia* visando a melhores resultados na emergência e até no desenvolvimento inicial das plantas. Buscar o máximo de eficiência das sementes dessa espécie é importante, principalmente pela ausência de sementes comerciais⁽⁴⁾ e pela laboriosa coleta de sementes no campo.

O tratamento AQ tem se mostrado uma técnica viável e acessível para a superação da dormência de *C. rotundifolia*, principalmente cultivada em solo com textura arenosa. Esses resultados reforçam a importância dessa espécie para a pecuária brasileira situada em solos arenosos e de baixa fertilidade, bem como mostraram a necessidade de pesquisas para melhorar os mecanismos de estabelecimento dessa espécie como cultivo comercial.

Conclusão

O desempenho da emergência das plântulas e alguns parâmetros iniciais de desenvolvimento da *C. rotundifolia* podem ser melhorados por meio de técnicas de superação de dormência.

Há a influência da combinação entre técnicas de superação de dormência e tipos de solo no desenvolvimento inicial da planta. Os efeitos positivos foram observados usando o tratamento AQ em solo arenoso, enquanto os efeitos negativos são obtidos no arranjo do tratamento AC e solo argiloso.

O choque térmico com água quente é recomendado na superação da dormência de *C. rotundifolia*, melhorando os parâmetros de emergência das mudas.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

1. Souza MS, Jardim AMRF, Araújo Júnior GNA, Silva JRI, Leite MLMV, Teixeira VI, Silva TGF. Ciclagem de nutrientes em ecossistemas de pastagens tropicais. *Pubvet*. 2018;12(5): 1-9. Available from: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n5a91.1-9>.
2. Cruz ED, Camarão AP, Simão Neto M. Forage production and nutritive value of *Chamaecrista rotundifolia* (Persoon) Greene in the eastern Amazon Brazil. *Pasturas Tropicales*. 1999;21(3): 46-48. Available from: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/373156/1/Vol21rev3ano99art10.pdf>.
3. Abreu NL, Nascimento ALS, Pantoja RVL, Oliveira ISQ, Gomes JN, Faria LA. Épocas de corte na produtividade e valor proteico de forragem de *Chamaecrista rotundifolia*. *Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*. 2020; 63. Available from: <https://periodicos.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/3256>
4. Lopes OMN. *Chamaecrista rotundifolia* - Leguminosa para controle de mato e adubação verde do solo. Altamira EMBRAPA Amazônia Oriental - Recomendações técnicas N° 11/2000 2001. Available from:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/49380/1/fd160001.pdf>.

5. Lima MP, Silva CC, Oliveira SRRS, Saraiva MP, Rodrigues AE, Pamplona VMS, Quadros BR. Superação de dormência e qualidade da luz na germinação de sementes de *Chamaecrysta rotundifolia* (Pers.) Greene. Brazilian Journal of Development. 2020;6(7):44068-44078. Available from: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-141>.
6. Farias CCM, Lopes JC, Mengarda LHG, Maciel KS, Moraes CE. Biometria características físicas e absorção de água de sementes de *Enterolobium maximum* Ducke. Ciência Florestal. 2019;29(3):1241-1253. Available from: <https://doi.org/10.5902/1980509814887>.
7. Agra PFM, Guedes RS, Silva MLM, Souza VC, Andrade LA, Alves EU. Métodos para superação da dormência de sementes de *Parkinsonia aculeata* L. Semina: Ciências Agrárias. 2015;36(3):1191-1202. Available from: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n3p1191>
8. Queiroz P.C. Souza A.R. Santos T.M. Clemente J.M. Duarte A.R. Machado M.G. Superação de dormência de sementes de mucuna-preta. Humanidades & Tecnologia em Revista (FINOM). 2019;18:68-75. Available from: http://revistas.icesp.br/index.php/FINOM_Humanidade_Tecnologia/article/viewFile/795/568.
9. Gautam AK, Shrivastava AK, Samaiya RK. Effect of aqueous fertilizer on soil moisture content depth of seeding and seedling emergence for wheat. International Journal of Agricultural Science and Research. 2017;7(3):241-246. Available from: https://www.researchgate.net/publication/333372377_EFFECT_OF_AQUEOUS_FERTILIZER_ON_SOIL_MOISTURE_CONTENT_DEPTH_OF_SEEDING_AND_SEEDLING_EMERGENCE_FOR_WHEAT
10. Labouriau LG, Valadares MEB. On the germination of seeds *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. In: ANAIS DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. Embrapa Cerrados. 1976;48:263-284.
11. Maguire JD. Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. Crop Science. 1962;2:176-177.
12. Ribeiro IFN, Carvalho CA, Januário JL, Prado LS, Oliveira MCR, Oliveira RFS. Emergência de plântulas de jutai (*Hymenaea oblongifolia* Huber. Fabaceae) em diferentes substratos. Scientia Naturalis. 2020;2(1):96-101. Available from: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/3508>
13. Queiroz RT, Loiola MIB. O gênero *Chamaecrista Moench (Caesalpinioideae)* em áreas do entorno do Parque Estadual das Dunas de Natal Rio Grande do Norte Brasil. Hoehnea. 2009;36(4):725-736. Available from: <https://doi.org/10.1590/S2236-89062009000400011>
14. Nakagawa J, Zucareli C, Cavariani C, Gaspar-Oliveira C. Maturação de sementes de mucuna-preta. Bioscience Journal. 2007;23(1):41-47. Available from: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6381>
15. Araújo JEV, Nery MC, Mendonça Filho CV, Pires RMO, Nery FC, Fialho CMT. Germinação de sementes em função do tratamento pré-germinativo de *Chamaecrista debilis* (Vogel) Irwin e Barneby. Ciência Agrícola. 2017;15(1):1-7. Available from: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/30183>
16. Dousseau S, Alvarenga AA, Castro EM, Arantes LO, Nery FC. Superação de dormência em sementes de *Zeyheria Montana* Mart. Ciência e Agrotecnologia. 2007;31:1744-1748. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542007000600021>
17. Poletto T, Muniz MFB, Poletto I, Baggiotto C. Métodos de superação de dormência da semente de nogueira-pecã *Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch. Revista Árvore. 2015;39(6):1111-1118. Available from: <https://doi.org/10.1590/0100-67622015000600014>.
18. Footitt S, Cohn MA. Seed dormancy in red rice VIII. Embryo acidification during dormancy-breaking and subsequent germination. Plant Physiology. 1992;100:1196-1202. Available from: <https://doi.org/10.1104/pp.100.3.1196>.

19. Adegas FS, Voll E. Embebição e germinação de sementes de picão-preto (*Bidens pilosa*). Planta Daninha. 2003;21:21-25. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0100-83582003000100003>
20. Ferreira G, Guimarães VF, Pinho SZ, Oliveira MC, Richart A, Braga JF, Dias GB. Curva de absorção de água em sementes de atemóia (*Annona cherimola* mill. x *Annona squamosa* L.) cv. Gefner. Revista Brasileira de Fruticultura. 2006;28:121-124. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452006000100033>.
21. Ferraz D, Ramalho WP, Vale LSR. Methods for overcoming dormancy and seed storage of *Enterolobium contortisiliquum*. Acta Scientiarum Agronomy. 2019;41:e42602. Available from: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v41i1.42602>
22. Pacheco MV, Matos VP. Método para superação de dormência tegumentar em sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. Revista Brasileira de Ciências Agrárias. 2009;4(1):62-66. Available from: <https://doi.org/10.5039/agraria.v4i1a10>
23. Carvalho MBF, Araujo MER, Mendonça AP, Chavez MS, Gutierrez KL, Ruiz FJP, Mocho AP. Métodos de superação de dormência da *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. Brazilian Journal of Animal and Environmental. 2019;2(1):490-500. Available from: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJAER/article/view/1436/1323>
24. Figueiró CG, Macedo FF, Fialho LF, Silva CMS, Cândido WL. Efeito do recipiente e do método de superação de dormência no crescimento de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake. Enciclopédia Biosfera. 2017;14(25):490-497. Available from: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2017a/agrar/efeito%20do%20recipiente.pdf>
25. Martins AG, Rampim L, Rosset JS, Prior M, Coppo JC. Aplicação de bioestimulante em sementes de milho cultivado em solos de diferentes texturas. Scientia Agraria Paranaensis. 2016;15(4):440-445. Available from: <https://doi.org/10.18188/sap.v15i4.13028>
26. Santos FEM, Sobrosa RC, Costa IFD, Corder MPM. Detecção de fungos patogênicos em sementes de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild). Ciência Florestal. 2001;11: 13-20. Available from: <https://doi.org/10.5902/19805098491>.
27. Carvalho JMFC, Silva MMA, Medeiros MFL. Perda e Conservação dos Recursos Genéticos Vegetais. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão Campina Grande, PB - Documentos 221 2009. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/656849/1/DOC221.PDF>