REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MUDAS DE IPÊ-AMARELO E IPÊ-ROSA SOB DIFERENTES MÉTODOS DE QUEBRA DE DORMÊNCIA E SUBSTRATOS DE CULTIVO

EVALUATION OF THE PRODUCTION OF YELLOW AND PINK IPÊ SEEDLINGS UNDER DIFFERENT METHODS OF DORMANCY BREAKING AND GROWING SUBSTRATES

EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE IPÊ AMARILLAS Y ROSADAS BAJO DIFERENTES MÉTODOS DE RUPTURA DE LA DORMANCIA Y SUSTRATOS DE CULTIVO

Flávio Nunes Moreira
Engenheiro Agrônoma; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) com convênio com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS);

Fabiana Lazzerini da Fonseca
Professora, Doutora na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) - Unidade Universitária em Vacaria; E-mail: fabiana-barros@uergs.edu.br;

Eléia Righi
Doutora, Professora adjunta da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Pós-doutora no Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto – UFRGS; E-mail: eleia-righi@uergs.edu.br; Orcid: 0000-0002-2766-8719;

Luidi Eric Guimarães Antunes
Doutorado em Fitotecnia – UFRGS; Professor adjunto na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Unidade Universitária em Vacaria; E-mail: luidi-antunes@uergs.edu.br;

Lindomar Velho de Aguiar Junior
Engenheiro Agrônomo pela UERGS, Mestre em Agronomia pela UFPel e Doutorando em Produção Vegetal na UDESC (bolsista CAPES); E-mail: lvajrr@gmail.com;

Resumo

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

O presente trabalho teve como objetivo avaliar diferentes métodos de superação da dormência de sementes de ipê-amarelo (*Handroanthus albus*) e ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*), bem como analisar a influência de diferentes substratos na germinação e no crescimento inicial das mudas. Os experimentos foram conduzidos em estufa de vegetação e no laboratório da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), em Vacaria, RS. Inicialmente, foram testados diferentes períodos de imersão em água e tratamentos com água destilada e ácido sulfúrico para a superação da dormência das sementes. Posteriormente, avaliou-se a germinação em diferentes substratos e o crescimento inicial de mudas de ipê-amarelo. Os resultados demonstraram que a imersão em água por 48 horas foi o tratamento mais eficiente para a superação da dormência das sementes de ipê-amarelo, enquanto os tratamentos com ácido sulfúrico não apresentaram resultados satisfatórios, causando danos às sementes em concentrações mais elevadas. No estudo dos substratos, a mistura de solo + areia proporcionou os melhores resultados para altura de planta, diâmetro de caule e índice de clorofila, evidenciando maior potencial para a produção de mudas de qualidade. Conclui-se que a imersão em água constitui uma alternativa simples e eficiente para favorecer a germinação das sementes de ipê-amarelo e que a utilização do substrato solo + areia contribui para o desenvolvimento inicial mais vigoroso das mudas.

Palavras-chave: *Handroanthus albus*; *Handroanthus heptaphyllus*; germinação; substratos; produção de mudas; dormência de sementes.

Abstract

This study aimed to evaluate different methods for overcoming seed dormancy in yellow ipê (*Handroanthus albus*) and pink ipê (*Handroanthus heptaphyllus*), as well as to analyze the influence of different substrates on germination and initial seedling growth. The experiments were conducted in a greenhouse and in the laboratory of the State University of Rio Grande do Sul (UERGS), in Vacaria, RS. Initially, different immersion periods in water and treatments with distilled water and sulfuric acid were tested to overcome seed dormancy. Subsequently, germination in different substrates and the initial growth of yellow ipê seedlings were evaluated. The results showed that immersion in water for 48 hours was the most efficient treatment for overcoming seed dormancy in yellow ipê, while treatments with sulfuric acid did not show satisfactory results, causing damage to the seeds at higher concentrations. In the study of substrates, the soil + sand mixture provided the best results for plant height, stem diameter, and chlorophyll index, showing greater potential to produce quality seedlings. It is concluded that immersion in water constitutes a simple and efficient alternative to favor the germination of yellow ipê seeds and that the use of the soil + sand substrate contributes to the more vigorous initial development of the seedlings.

Keywords: *Handroanthus albus; Handroanthus heptaphyllus*; germination; substrates; seedling production; seed dormancy.

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo evaluar diferentes métodos para superar la latencia de las semillas de ipê amarillo (Handroanthus albus) e ipê rosa (Handroanthus heptaphyllus), así como analizar la influencia de diferentes sustratos en la germinación y el crecimiento inicial de las plántulas. Los experimentos se llevaron a cabo en un invernadero y en el laboratorio de la Universidad Estatal de Rio Grande do Sul (UERGS), en Vacaria, RS. Inicialmente, se probaron diferentes periodos de inmersión en agua y tratamientos con agua destilada y ácido sulfúrico para superar la latencia de las semillas. Posteriormente, se evaluó la germinación en diferentes sustratos y el crecimiento inicial de las plántulas de ipê amarillo. Los resultados mostraron que la inmersión en agua durante 48 horas fue el tratamiento más eficiente para superar la latencia de las semillas de ipê amarillo, mientras que los tratamientos con ácido sulfúrico no mostraron resultados satisfactorios, causando daños a las semillas en concentraciones más altas. En el estudio de sustratos, la mezcla de tierra y arena ofreció los mejores resultados en cuanto a altura de la planta, diámetro del tallo e índice de clorofila, demostrando un mayor potencial para la producción de plántulas de calidad. Se concluye que la

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

inmersión en agua constituye una alternativa sencilla y eficaz para favorecer la germinación de las semillas de ipê amarillo y que el uso del sustrato de tierra y arena contribuye a un desarrollo inicial más vigoroso de las plántulas.

Palabras clave: *Handroanthus albus; Handroanthus heptaphyllus*; germinación; sustratos; producción de plántulas; latencia de las semillas.

1. Introdução

As espécies florestais nativas desempenham papel fundamental na conservação da biodiversidade, na recuperação de áreas degradadas e na manutenção dos serviços ecossistêmicos. Entre essas espécies, os ipês pertencentes ao gênero *Handroanthus* destacam-se pela elevada importância ecológica, econômica e paisagística, sendo amplamente utilizados em projetos de arborização urbana, reflorestamento e recuperação ambiental. O ipê-amarelo (*Handroanthus albus*) e o ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*) são espécies nativas amplamente distribuídas no território brasileiro, caracterizadas pela beleza de suas flores, elevada qualidade da madeira e capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais (Lorenzi, 2016).

O ipê-amarelo (*Handroanthus albus* (Cham.) Mattos), pertencente à família Bignoniaceae, é uma espécie arbórea caducifólia amplamente distribuída em diferentes regiões do Brasil (Marto *et al*., 2006). Apresenta altura bastante variável, podendo atingir de 3 a 30 metros, com indivíduos geralmente alcançando cerca de 10 metros de altura. Sua ocorrência natural está associada aos biomas Cerrado e às formações de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual (Bentes-Gama *et al*., 2008). Trata-se de uma espécie heliófita, adaptada ao crescimento em ambientes abertos e com elevada disponibilidade de luz, sendo classificada como secundária inicial. Em plantios de reflorestamento misto, apresenta crescimento predominantemente reto e sem bifurcações, em razão de seu padrão de crescimento monopodial (Marto *et al*., 2006).

O ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos) é uma espécie arbórea que pode atingir entre 10 e 20 metros de altura, apresentando tronco com diâmetro variando de 40 a 80 cm e revestido por casca rugosa de coloração

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

acinzentada. Sua madeira é considerada pesada, extremamente resistente e de elevada durabilidade natural, características que lhe conferem grande valor econômico. Além disso, durante o período de floração, a espécie apresenta exuberante valor ornamental, sendo amplamente utilizada em projetos de paisagismo, arborização urbana, ruas e avenidas. Devido à sua adaptabilidade e capacidade de estabelecimento, também é recomendada para reflorestamentos mistos destinados à recuperação de áreas degradadas e de preservação permanente (Lorenzi, 2016).

Já a propagação de espécies florestais por sementes pode apresentar limitações relacionadas à dormência. A dormência consiste em um mecanismo natural que impede a germinação imediata das sementes, mesmo quando estas são submetidas a condições ambientais favoráveis. Embora seja uma estratégia evolutiva importante para a sobrevivência das espécies, a dormência pode dificultar a produção de mudas em viveiros, tornando necessária a utilização de técnicas que promovam sua superação e favoreçam a germinação uniforme (Marcos Filho, 2015).

E entre as características dos substratos utilizadas na produção de mudas, destacam-se as propriedades químicas, que devem ser compatíveis com as exigências nutricionais de cada espécie. Nesse contexto, a disponibilidade adequada de nutrientes é um dos fatores determinantes para o crescimento e desenvolvimento das plantas (Costa *et al*., 2022).

Segundo Freitas *et al.* (2017), entre os substratos empregados na produção de mudas de espécies arbóreas nativas, a terra de subsolo destaca-se por sua ampla utilização em viveiros florestais. Entretanto, a maioria dos solos brasileiros apresenta elevada acidez e baixa disponibilidade natural de nutrientes, características que podem limitar o desenvolvimento das mudas quando não são adotadas práticas adequadas de correção e manejo. Dessa forma, a escolha e o manejo correto do substrato são fundamentais para garantir condições favoráveis ao crescimento inicial das plantas e à produção de mudas de qualidade.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi identificar a técnica mais eficaz para a superação da dormência de sementes, bem como avaliar a germinação e o

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

crescimento de mudas de ipê-amarelo e ipê-rosa em casa de vegetação, utilizando diferentes substratos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os experimentos foram conduzidos em estufa de vegetação e no laboratório da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade em Vacaria, RS.

Testes de Superação de Dormência em Sementes de Ipê-Amarelo e Ipê-Rosa

Frutos maduros de ipê-amarelo (*Handroanthus albus*) e ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*), em estágio inicial de deiscência, foram coletados de árvores matrizes localizadas no município de Vacaria, RS. Após a coleta, os frutos permaneceram por dois dias em ambiente sombreado e à temperatura ambiente para completar o processo de deiscência e facilitar a extração das sementes.

Após a extração, foram utilizadas 70 sementes de cada espécie, distribuídas em sete tratamentos com dez sementes cada, visando avaliar diferentes períodos de imersão em água para superação da dormência. Para garantir a completa hidratação das sementes, utilizou-se papel umedecido com água destilada.

Os tratamentos consistiram nos seguintes períodos de imersão: 6, 24, 32, 48, 56 e 62 horas, além de uma testemunha sem tratamento de quebra de dormência. Ao término de cada período de imersão, as sementes foram semeadas em tubetes plásticos pretos descartáveis (190 mm × 60 mm), preenchidos com solo comum da região. As sementes foram cobertas por uma camada de aproximadamente 5 mm de substrato.

As mudas permaneceram em estufa de vegetação, sendo irrigadas por aspersão a cada dois dias durante dez dias consecutivos. A germinação e o desenvolvimento radicular foram avaliados por meio de classificação em três categorias: raízes com comprimento de até 5 mm (Pequeno – P), entre 6 e 20 mm (Médio – M) e superiores a 20 mm (Grande – G).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

Posteriormente, foi realizado um segundo experimento para avaliar diferentes concentrações de ácido sulfúrico na superação da dormência das sementes.

Os tratamentos foram constituídos por:

- T1: 250 ml de água destilada + 2,5 ml de ácido sulfúrico P.A.;
- T2: 45 ml de água destilada + 5 ml de ácido sulfúrico P.A.;
- T3: 25 ml de água destilada + 5 ml de ácido sulfúrico P.A.;
- T4: 10 ml de água destilada + 50 ml de ácido sulfúrico P.A.;
- T5: 10 ml de água destilada + 60 ml de ácido sulfúrico P.A.;
- T6: 10 ml de água destilada + 70 ml de ácido sulfúrico P.A.;
- T7: testemunha, sem tratamento.

Em todos os tratamentos, as sementes permaneceram imersas nas respectivas soluções e foram aquecidas até 70 °C durante três minutos.

Após os tratamentos, as sementes foram semeadas em tubetes plásticos preenchidos com solo da região, permanecendo em estufa de vegetação sob irrigação moderada três vezes por semana durante dez dias.

O desenvolvimento radicular foi avaliado utilizando a mesma classificação adotada no experimento anterior: P (até 5 mm), M (6 a 20 mm) e G (acima de 20 mm).

Efeito de Diferentes Substratos na Germinação de Sementes de Ipê-Amarelo e Ipê-Rosa

Para avaliar o efeito dos substratos na germinação das sementes, foram utilizados os seguintes tratamentos:

- T1: Substrato comercial Plantmax®;
- T2: Vermiculita fina (granulometria entre 2 e 10 mm);
- T3: Areia grossa peneirada em malha de 2 mm;
- T4: Mistura de solo e areia (1:1);
- T5: Pó de casca de coco.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

A semeadura foi realizada em bandejas de polietileno contendo dez células, utilizando dez sementes de cada espécie por tratamento. As bandejas foram mantidas em estufa de vegetação equipada com sistema de irrigação por microaspersão. Durante todo o período experimental foram realizadas duas irrigações diárias.

A cada dois dias foi contabilizado o número de plântulas emergidas, sendo posteriormente calculada a porcentagem de emergência (%E). Aos 18 dias após a semeadura (DAS), as plântulas foram retiradas dos substratos e avaliadas quanto à altura da parte aérea e comprimento radicular. O desenvolvimento das raízes foi classificado em três categorias: P (até 5 mm), M (6 a 20 mm) e G (acima de 20 mm).

Efeito de Diferentes Substratos no Crescimento Inicial de Mudas de Ipê-Amarelo

Para avaliar o crescimento inicial de mudas de ipê-amarelo, foram utilizadas plântulas com aproximadamente 30 dias de idade, provenientes da germinação em bandejas.

As mudas foram transplantadas para sacos plásticos perfurados de cor preta, com capacidade de 1.500 cm³, contendo os seguintes substratos:

- T1: Substrato comercial;
- T2: Vermiculita;
- T3: Solo + pó de casca de coco (1:1);
- T4: Solo;
- T5: Areia de textura fina.

Os recipientes foram mantidos em estufa de vegetação com irrigação por microaspersão. As avaliações foram realizadas aos 20, 27, 34, 41, 48, 55 e 62 dias após o transplante (DAT).

Foram mensurados: Altura da planta (cm), medida da superfície do substrato até a inserção da folha mais alta; Diâmetro do colo (mm), medido a 1 cm acima da superfície do substrato com auxílio de paquímetro digital.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

Aos 62 DAT foi determinado o índice de clorofila por meio de clorofilômetro portátil. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, composto por cinco tratamentos e dez repetições, sendo cada repetição representada por uma muda de ipê-amarelo.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando constatado efeito significativo dos tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS

Os resultados do Quadro 1 demonstram que os diferentes períodos de imersão em água influenciaram a superação da dormência das sementes de ipê-amarelo (*Handroanthus albus*), enquanto não houve germinação das sementes de ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*). O tratamento T4 (48 horas de imersão) apresentou o maior percentual de superação da dormência para o ipê-amarelo, com 60% de germinação, superando os demais tratamentos. Os tratamentos T5 (56 horas) e T2 (24 horas) apresentaram resultados intermediários, com 30% e 20% de germinação, respectivamente. Já os demais tratamentos apresentaram apenas 10% de germinação.

Em relação ao desenvolvimento radicular, todas as sementes germinadas de ipê-amarelo apresentaram raízes classificadas como G, indicando comprimento superior a 20 mm. Para o ipê-rosa, não foi observada germinação em nenhum dos tratamentos, impossibilitando a avaliação do comprimento das raízes. De modo geral, os resultados indicam que a imersão em água por 48 horas foi o tratamento mais eficiente para promover a superação da dormência das sementes de ipê-amarelo nas condições deste estudo.

Quadro 1 – Percentual de superação da dormência (SD) e classificação do desenvolvimento radicular de sementes de ipê-amarelo (*Handroanthus albus*) e ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*) submetidas a diferentes períodos de imersão em água para quebra de dormência, em condições de laboratório. Vacaria, RS, 2023.

Tratamento	**Ipê-Amarelo**	**Tamanho da**	**Ipê-Rosa**	**Tamanho da**

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

	(% SD)	Raiz	(% SD)	Raiz
T1 (6 h)	10	G	0	Não avaliado
T2 (24 h)	20	G	0	Não avaliado
T3 (32 h)	10	G	0	Não avaliado
T4 (48 h)	60	G	0	Não avaliado
T5 (56 h)	30	G	0	Não avaliado
T6 (62 h)	10	G	0	Não avaliado
T7 (Testemunha)	10	G	0	Não avaliado

Legenda: SD = Superação da dormência (%). G = raízes com comprimento superior a 20 mm.

Os resultados da superação da dormência das sementes submetidas aos tratamentos com água destilada e ácido sulfúrico estão apresentados no Quadro 2. Observou-se baixa eficiência dos tratamentos químicos avaliados para ambas as espécies. Para o ipê-amarelo, apenas o tratamento T1 apresentou germinação, com 10% de superação da dormência, enquanto a testemunha (T7) apresentou o maior percentual de germinação, atingindo 30%. Para o ipê-rosa, verificou-se apenas 10% de superação da dormência nos tratamentos T1 e T7.

Quanto ao desenvolvimento radicular, todas as plântulas germinadas foram classificadas na categoria G, apresentando raízes com comprimento superior a 20 mm. Os resultados indicam que as concentrações de ácido sulfúrico utilizadas não promoveram incremento na germinação das sementes, podendo inclusive ter causado danos às estruturas embrionárias. Dessa forma, os tratamentos químicos avaliados mostraram-se menos eficientes que a testemunha para a superação da dormência das sementes de ipê-amarelo e ipê-rosa.

Quadro 2 – Percentual de superação da dormência (SD) e classificação do desenvolvimento radicular de sementes de ipê-amarelo (Handroanthus albus) e ipê-rosa (Handroanthus heptaphyllus) submetidas a diferentes tratamentos com água destilada e ácido sulfúrico para quebra de dormência, em condições de laboratório. Vacaria, RS, 2023.

Tratamento	Ipê-Amarelo	Tamanho da	Ipê-Rosa	Tamanho da

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

	(% SD)	Raiz	(% SD)	Raiz
T1	10	G	10	G
T2	0	Não avaliado	0	Não avaliado
T3	0	Não avaliado	0	Não avaliado
T4	0	Não avaliado	0	Não avaliado
T5	0	Não avaliado	0	Não avaliado
T6	0	Não avaliado	0	Não avaliado
T7 (Testemunha)	30	G	10	G

Legenda: SD = Superação da dormência (%); G = raízes com comprimento superior a 20 mm.

As sementes submetidas aos tratamentos contendo ácido sulfúrico P.A., especialmente nas concentrações superiores a 5 ml, não apresentaram germinação. Esse resultado pode ser atribuído ao elevado poder corrosivo do ácido, que provavelmente causou danos aos tecidos das sementes, comprometendo sua viabilidade. O contato excessivo com o ácido pode ter provocado a degradação do tegumento e de estruturas internas essenciais ao processo germinativo, inviabilizando o desenvolvimento do embrião.

Ao avaliar os diferentes métodos de superação de dormência empregados neste estudo, verificou-se que os tratamentos com ácido sulfúrico não apresentaram resultados satisfatórios para as espécies avaliadas. Em comparação com a testemunha (T7), observou-se que a germinação foi superior na ausência de tratamentos químicos, indicando que a utilização de ácido sulfúrico, nas concentrações testadas, não é recomendada para sementes de ipê-amarelo e ipê-rosa. Dessa forma, os resultados sugerem que a superação da dormência pode ocorrer de forma natural ou mediante simples imersão das sementes em água, sem a necessidade de tratamentos químicos mais agressivos.

A primeira emergência de plântulas de ipê-amarelo foi observada aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos com água destilada e ácido sulfúrico. Para o ipê-rosa, a emergência ocorreu somente aos 62 dias após a semeadura (Figura 1), evidenciando maior lentidão no processo germinativo dessa espécie.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

A avaliação do desenvolvimento radicular foi realizada aos 68 dias após a instalação do experimento. Observou-se que todas as plântulas germinadas, tanto de ipê-amarelo quanto de ipê-rosa, apresentaram raízes classificadas na categoria G, ou seja, com comprimento superior a 20 mm (Figura 2). Esses resultados demonstram que, apesar da baixa porcentagem de germinação observada em alguns tratamentos, as sementes que conseguiram emergir apresentaram desenvolvimento radicular satisfatório durante o período de avaliação (Figura 2).

Figura 1 – Acompanhamento do desenvolvimento da primeira plântula de ipê-amarelo (parte superior) e da primeira plântula de ipê-rosa (parte inferior), observadas nos meses de agosto (1), setembro (2), outubro (3), novembro (4) e dezembro (5) de 2023.



REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

Figura 2 – Classificação do comprimento radicular de plântulas de ipê-amarelo (à esquerda) e ipê-rosa (à direita), de acordo com as categorias P (até 5 mm), M (6 a 20 mm) e G (superior a 20 mm).



Os resultados referentes ao efeito de diferentes substratos no crescimento inicial de mudas de ipê-amarelo estão apresentados no Quadro 3. Verificou-se diferença estatística significativa entre os tratamentos para as variáveis altura de plantas e diâmetro do colo.

Os melhores resultados foram observados no substrato composto pela mistura de solo e areia, que proporcionou maiores valores para ambas as variáveis avaliadas. Em contrapartida, os substratos constituídos exclusivamente por areia fina e vermiculita apresentaram os menores desempenhos, indicando menor potencial para o desenvolvimento inicial das mudas.

Os resultados demonstram que a composição do substrato exerce influência direta sobre o crescimento inicial do ipê-amarelo. O desempenho superior do substrato solo + areia pode estar relacionado ao equilíbrio entre a retenção de água, aeração e disponibilidade de nutrientes, proporcionando condições mais

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

favoráveis para o desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea das plantas. Por outro lado, a menor eficiência observada nos substratos de areia fina e vermiculita pode estar associada à reduzida disponibilidade de nutrientes e à menor capacidade de sustentar o crescimento das mudas durante a fase inicial de desenvolvimento.

Dessa forma, os resultados indicam que a utilização da mistura solo + areia constitui uma alternativa promissora para a produção de mudas de ipê-amarelo, favorecendo o crescimento vegetativo e contribuindo para a obtenção de plantas com maior vigor inicial.

Quadro 3 – Médias de altura de planta (AP), diâmetro de caule (DC), comprimento de raiz (CR) e índice de clorofila (ICL) de mudas de ipê-amarelo cultivadas em diferentes substratos. Vacaria, RS, 2023.

Tratamento	**Altura de Planta (cm)**	**Diâmetro de Caule (mm)**	**Comprimento de Raiz (mm)**	**Índice de Clorofila**
Areia fina	3,61 b	0,76 ab	60,15 b	27,86 b
Pó de casca de coco	4,37 ab	0,90 ab	56,70 b	23,60 c
Solo + areia	4,59 a	0,91 a	92,79 a	34,04 a
Substrato comercial	4,01 ab	0,79 ab	95,14 a	22,25 c
Vermiculita	3,56 b	0,75 b	97,00 a	13,87 d
p (< 0,05)	**0,005**	**0,007**	**0,000**	**0,000**
CV (%)	**17,09**	**14,07**	**24,05**	**13,41**
Shapiro-Wilk	**0,187**	**0,977**	**0,935**	**0,311**

Nota: Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. CV = coeficiente de variação.

Por outro lado, os substratos constituídos por areia fina e vermiculita apresentaram desempenho inferior para algumas das variáveis avaliadas, evidenciando limitações quanto à promoção do crescimento inicial das mudas de ipê-amarelo. Embora a vermiculita tenha proporcionado elevado comprimento radicular, apresentou os menores valores de diâmetro de caule e índice de clorofila,

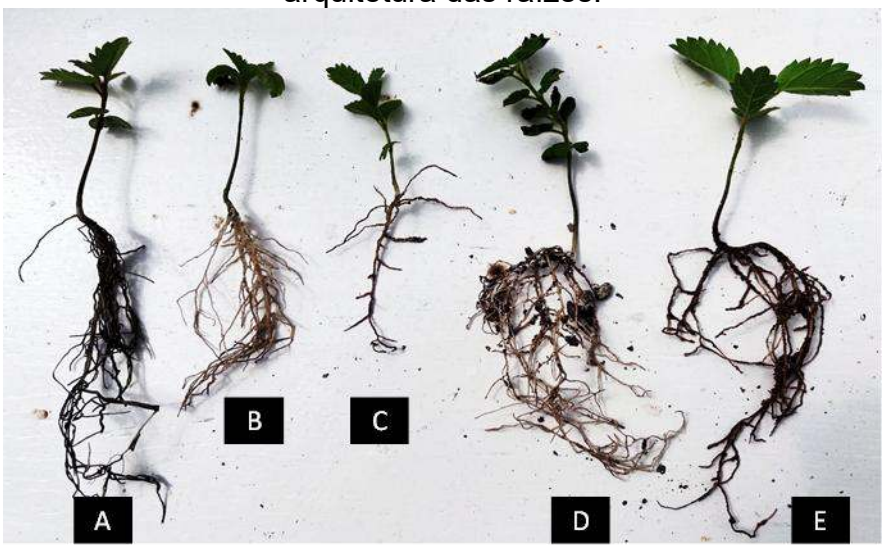
REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

indicando desenvolvimento menos equilibrado das plantas. Já a areia fina resultou em menores valores de altura de planta e comprimento radicular (Figura 3).

Esses resultados reforçam a importância da escolha adequada do substrato na produção de mudas florestais, uma vez que suas características físicas e químicas influenciam diretamente a disponibilidade de água, nutrientes e oxigênio para o sistema radicular. Dessa forma, a utilização de substratos que promovam condições mais favoráveis ao desenvolvimento das plantas é fundamental para a obtenção de mudas com maior vigor e qualidade, contribuindo para o sucesso do estabelecimento das espécies em campo.

Figura 3 – Desenvolvimento radicular de mudas de ipê-amarelo cultivadas em diferentes substratos, evidenciando diferenças no comprimento, tamanho e arquitetura das raízes.



Durante a avaliação das mudas cultivadas em vermiculita, observou-se a ocorrência de necrose nas extremidades das folhas, caracterizada pelo aspecto de queimadura foliar (Figura 4). Esse sintoma pode estar relacionado a diversos fatores fisiológicos e ambientais, tais como estresse hídrico, desequilíbrios nutricionais, elevada incidência de radiação solar, excesso de sais no substrato ou até mesmo a ocorrência de pragas e patógenos.

Considerando os resultados obtidos neste estudo, é possível que a menor disponibilidade de nutrientes no substrato de vermiculita tenha contribuído para o

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

aparecimento desses sintomas, refletindo também nos menores valores observados para diâmetro de caule e índice de clorofila. No entanto, estudos complementares seriam necessários para identificar com precisão os fatores responsáveis pela ocorrência das lesões foliares observadas.

Figura 4 – Sintoma de queimadura foliar observado em muda de ipê-amarelo cultivada em substrato de vermiculita.



As queimaduras observadas nas extremidades das folhas constituem um importante indicativo de estresse fisiológico nas plantas, podendo estar associadas a diversos fatores ambientais e nutricionais. Entre as possíveis causas destacam-se o déficit ou excesso hídrico, desequilíbrios nutricionais, elevada incidência de radiação solar, excesso de sais no substrato e a ocorrência de pragas ou doenças. Esses fatores podem comprometer o funcionamento metabólico das plantas, refletindo-se em sintomas visuais como necrose e clorose foliar.

Os resultados referentes ao índice de clorofila (ICL), avaliados aos 62 dias após o transplante. Verificou-se diferença significativa entre os tratamentos, sendo que o substrato composto por solo + areia proporcionou o maior valor médio de ICL (34,04), diferindo estatisticamente dos demais substratos avaliados.

O índice de clorofila é um importante indicador do estado nutricional e da capacidade fotossintética das plantas, uma vez que está diretamente relacionado à concentração de clorofila presente nos tecidos foliares. Valores mais elevados de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

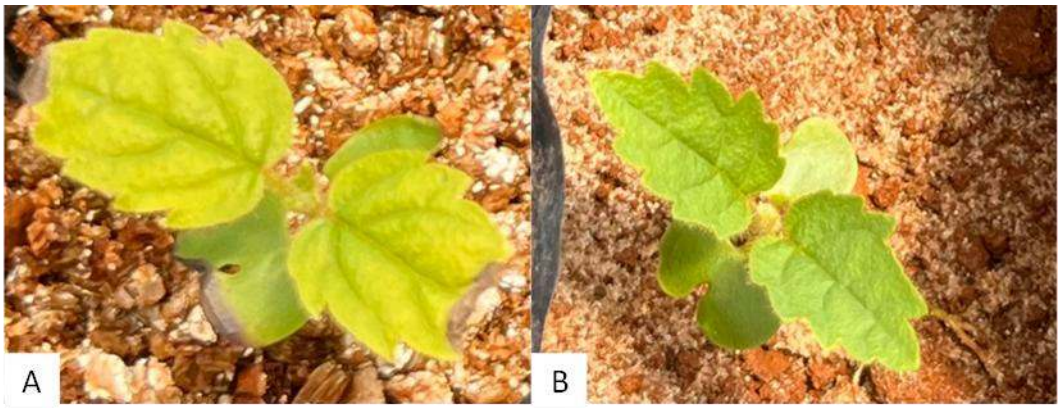
Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

ICL geralmente indicam maior eficiência na captação de energia luminosa e melhor desempenho fotossintético, favorecendo o crescimento e o desenvolvimento vegetal.

O desempenho superior do substrato solo + areia sugere que essa combinação proporcionou condições mais adequadas para o desenvolvimento das mudas, favorecendo tanto a absorção de nutrientes quanto a manutenção da atividade fotossintética. Em contrapartida, a vermiculita apresentou o menor valor de ICL (13,87), indicando menor teor de clorofila nas folhas e possível comprometimento da atividade fotossintética.

Na Figura 5, observa-se que as plantas cultivadas em vermiculita apresentam folhas com coloração mais amarelada quando comparadas às mudas produzidas em solo + areia. Essa coloração é característica de clorose foliar e está frequentemente associada à redução da concentração de clorofila nos tecidos vegetais. Tal observação corrobora os resultados obtidos para o índice de clorofila, reforçando a hipótese de que a vermiculita, utilizada isoladamente, não proporcionou condições ideais para o desenvolvimento fisiológico das mudas de ipê-amarelo.

Figura 5 – Clorose foliar (coloração amarelada) observada em mudas de ipê-amarelo cultivadas em substrato de vermiculita.



Em contraste, as mudas cultivadas no substrato composto por solo + areia apresentaram folhas com coloração verde mais intensa, indicando maior concentração de clorofila nos tecidos foliares. Essa observação visual está de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

acordo com os resultados obtidos para o índice de clorofila, no qual esse tratamento apresentou os maiores valores entre os substratos avaliados.

A manutenção da coloração verde das folhas sugere que o substrato solo + areia proporcionou condições mais adequadas para a absorção de água e nutrientes, favorecendo a síntese e a preservação da clorofila. Consequentemente, esse ambiente pode ter contribuído para maior eficiência fotossintética e melhor desenvolvimento das mudas. Dessa forma, os resultados reforçam a importância da composição do substrato na qualidade fisiológica das plantas, evidenciando que a combinação de solo e areia foi mais eficiente para promover o crescimento e o vigor inicial das mudas de ipê-amarelo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que os métodos de superação de dormência influenciam de maneira distinta a germinação das sementes de ipê-amarelo (*Handroanthus albus*) e ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*). Entre os tratamentos avaliados com imersão em água, o período de 48 horas mostrou-se mais eficiente para a superação da dormência das sementes de ipê-amarelo, proporcionando o maior percentual de germinação.

Os tratamentos utilizando ácido sulfúrico não apresentaram resultados satisfatórios para nenhuma das espécies avaliadas. As concentrações mais elevadas do ácido ocasionaram danos às sementes, reduzindo ou impedindo a germinação. Dessa forma, conclui-se que a utilização de ácido sulfúrico, nas condições testadas, não é recomendada para a superação da dormência de sementes de ipê-amarelo e ipê-rosa.

Em relação à germinação em diferentes substratos, verificou-se que a composição do meio de cultivo exerce influência significativa sobre o desenvolvimento inicial das plântulas. Para o crescimento inicial de mudas de ipê-amarelo, o substrato composto por solo + areia apresentou os melhores resultados para altura de planta, diâmetro de caule e índice de clorofila, evidenciando maior potencial para a produção de mudas de qualidade.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/04/2026 - **Accepted:** 09/06/2026
Vol: 13.12
DOI: 10.66104/pq1f8k10
Pages: 1-18

Embora a vermiculita tenha proporcionado elevado desenvolvimento radicular, as mudas cultivadas nesse substrato apresentaram sintomas de clorose e menores índices de clorofila, indicando limitações para o desenvolvimento fisiológico das plantas quando utilizada isoladamente.

De modo geral, os resultados permitem concluir que a imersão das sementes em água por 48 horas constitui uma alternativa simples e eficiente para favorecer a germinação de sementes de ipê-amarelo. Além disso, a utilização de substratos contendo solo + areia mostra-se uma estratégia promissora para a produção de mudas com maior vigor e melhor desenvolvimento inicial.

Por fim, recomenda-se a realização de novos estudos envolvendo diferentes métodos de superação de dormência, bem como novas combinações de substratos, visando ampliar o conhecimento sobre a produção de mudas de espécies do gênero Handroanthus e contribuir para programas de reflorestamento, recuperação de áreas degradadas e arborização urbana.

REFERÊNCIAS

BENTES-GAMA, M. M.; PEREIRA, N. S.; CAPELASSO, P. H. S.; SALMAN, A. K. D.; VIEIRA, A. H. **Espécies arbóreas nativas com potencial para recuperação de paisagens alteradas em Rondônia.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008. 29 p. (Documentos/Embrapa Rondônia, n. 128).

COSTA, J. W. da; *et al.* Efeitos da elevação da saturação por bases no crescimento inicial de mudas de ipê-amarelo. **Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 26, n. 4, p. 434-439, 2022. DOI: 10.17921/1415-6938.2022v26n4p434-439.

FREITAS, E. C. S.; *et al*. Crescimento de mudas de Dipteryx alata sob adubação fosfatada e calagem. **Ambiência**, v. 14, n. 2, p. 267-281, 2018.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 8. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2016.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de Plantas Cultivadas**. 2. ed. Londrina: ABRATES, 2015.

MARTO, G. B. T.; BARRICHELO, L. E. G.; MÜLLER, P. H. **Tabebuia alba (ipê-amarelo).** Piracicaba: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2006.