

## EFEITO DE MÉTODOS DE ESCARIFICAÇÃO NA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES E DE SUBSTRATOS NA GERMINAÇÃO E NO DESENVOLVIMENTO DA GRÁPIA (*Apuleia leiocarpa*)

### EFFECTS OF SCARIFICATION METHODS ON DORMANCY BREAK OF SEEDS AND OF SUBSTRATES ON GERMINATION AND ON DEVELOPMENT OF GRÁPIA (*Apuleia leiocarpa*)

Fernando Teixeira Nicoloso<sup>1</sup> Alencar Garlet<sup>2</sup> Flávio Zanchetti<sup>3</sup>  
Elódio Sebem<sup>3</sup>

#### RESUMO

A grápia (*Apuleia leiocarpa*) apresenta dificuldades de propagação via sementes, devido a sua germinação demorada e irregular, causada pela impermeabilidade do tegumento. Com o objetivo de se desenvolver um método prático para facilitar a produção de mudas dessa espécie, foram estudados os efeitos da água em ebulição e do ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) concentrado sobre as sementes (procedentes de duas localidades do Brasil), por diferentes períodos de exposição. As sementes tratadas com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (30s, 2min, 5min, 10min e 20min) foram subsequentemente lavadas em água corrente durante 5min; aquelas expostas à água em ebulição (15s, 30s, 1min e 2min), fora e junto a fonte de aquecimento, foram posteriormente imersas em água deionizada por um período igual ao tratamento testemunha (16h). Quanto ao efeito do substrato na germinação e no desenvolvimento das mudas foram testados a combinação (1:1v/v) de solo + casca de arroz carbonizada, solo + areia média, areia média + casca de arroz carbonizada e solo isoladamente; sendo o experimento executado a nível de campo. Os resultados obtidos permitem concluir que: (i) o uso do H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado é eficiente na quebra da dormência tegumentar, sendo que os melhores tempos de exposição das sementes devem ser superiores a 2min (90% de germinação após 5 dias da aplicação do H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>); (ii) a imersão das sementes em água fervente não é recomendada (100% de morte); (iii) o método tradicional, sem escarificação do tegumento, de indução da germinação é inviável, pelo longo tempo de espera e pela sua grande irregularidade; (iv) não há efeito do tipo de substrato na germinação, porém a combinação areia + casca de arroz carbonizada é a melhor combinação quanto ao desenvolvimento das mudas.

**Palavras-chave:** *Apuleia leiocarpa*, sementes, dormência, germinação, substratos, mudas.

#### SUMMARY

Grápia (*Apuleia leiocarpa*) has difficulties to be propagated via seeds, due to the long germination period and its irregularity, caused by the tegument impermeability. The aim of this study was to develop a reliable method to facilitate the seedling production of this species, an endangered Brazilian forest tree. Thus, several experiments were carried out to test the effect of boiling water and concentrated sulfuric acid (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) with different immersion periods (15s, 30s, 1min, 2min; and 30s, 2min, 5min, 10min, 20min, respectively) on seed, collected on two regions of Brazil. Concerning the substrate effects on germination and development of seedlings, the treatments consisted of a mixture (1:1v/v) of the following substrates: sand + carbonized rice husk, sand + soil, soil + carbonized rice husk, and soil alone. The results allowed to conclude that: (i) the H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> is efficient to overcome impermeability of seed coat, and the best results are gotten when the immersion period is higher than 2 min (90% of germination after 5 days of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> application); (ii) seed immersion in boiling water is not recommended (100% of death); (iii) the traditional method, without scarification of the seed tegument, for germination induction is impracticable due to the long waiting time and by the large desuniformity; and (iv) there is no effect of the types of substrates on seed germination but, on the other hand, the combination of sand + carbonized rice husk is one of the best substrate on the seedling growth.

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, PhD. Professor Adjunto do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 97119-900, Santa Maria, RS. Autor para correspondência.

<sup>2</sup>Acadêmico do curso de Engenharia Florestal, UFSM, Bolsista do CNPq.

<sup>3</sup>Acadêmicos do curso de Engenharia Florestal, UFSM.



**Key words:** *Apuleia leiocarpa*, seeds, dormancy, germination, substrates, seedling.

## INTRODUÇÃO

A espécie *Apuleia leiocarpa* Vog. Macbride (grápia) é uma planta leguminosa que ocorre desde alguns estados do Nordeste brasileiro até o Rio Grande do Sul, estendendo-se ao leste do Paraguai e Província de Misiones na Argentina. Originalmente no estado do Rio Grande do Sul, esta espécie apresentava-se como uma das mais abundantes, distribuindo-se em vastas áreas da bacia do Alto Uruguai e Jacuí (REITZ *et al.*, 1988).

Segundo MATTOS & GUARANHA (1983), a grápia é uma espécie que possui elevado porte, atingindo 25 a 30m de altura e diâmetro a altura do peito de 60 a 100cm, por conseguinte, fornecendo excelentes torras para as serrarias. Sua madeira é de alta qualidade, sendo usada para marcenaria, esquadrias, tornearia, postes para cercas, confecção de barris e para outros fins. Entretanto, a grápia torna-se cada vez mais escassa devido a exploração irracional das florestas e pela falta quase absoluta do reflorestamento.

O pouco interesse pelo cultivo da grápia deve-se ao seu crescimento lento e pelas dificuldades para sua propagação. A germinação é difícil e irregular podendo levar até 50 dias, pois as sementes possuem tegumento muito duro; conseqüentemente, torna-se necessário a escarificação para conseguir uma germinação mais rápida e uniforme. A ocorrência de dificuldades de germinação é bastante comum entre as espécies arbóreas, manifestando-se em dois terços delas em grau variado, sendo que para leguminosas a causa mais comum de dormência é a impermeabilidade do tegumento à entrada de água (Kramer & Kozlowski *apud* RAMOS & ZANON, 1984).

A escarificação tem sido o método mais usado para superar a dormência devido a impermeabilidade do tegumento das sementes. Dentre outras, a escarificação química tem apresentado bons resultados para várias espécies. Esta técnica consiste no emprego de substâncias que atuam sobre o tegumento da semente com a finalidade de balancear a entrada e saída de água, de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> (POPINIGIS, 1977; RAMOS & ZANON, 1984).

Um outro método também recomendado para superar a impermeabilidade do tegumento das sementes é o uso de água quente, sendo usado freqüentemente para sementes de leguminosas, tais como: *Schizolobium parayba* (guapuruvú), *Prosopis*

*nigra* (algaroba negra), *Delonix regia* (flamboyam), *Acacia sp.* (acácia) e outras. BAKKE & GONÇALVES (1984) conseguiram a superação de dormência de sementes de *Prosopis nigra* (algaroba negra) por diversos meios, sendo que dentre os métodos utilizados, o que utilizou ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) foi o que proporcionou melhores resultados, vindo a seguir os tratamentos com água quente e escarificação manual. Por sua vez, FRANCO & FELTRIM (1994), observaram que a imersão das sementes de *Acacia caven* (espinilho) em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por 120 min proporcionou um percentual de 95% de germinação e que, apesar do longo tempo de exposição ao ácido não houve prejuízos ao processo de germinação.

Para *Crotalaria retusa* (crotalária) a embebição em água fervente por 5min foi o método mais eficiente, enquanto que para *C. spectabilis*, este tratamento não foi satisfatório, pois o uso de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> apresentou melhores resultados (ANTONIOLLI *et al.*, 1993).

Para a grápia a literatura existente sobre os métodos da superação da dormência das sementes apresenta informações pouco conclusivas. MATTOS & GUARANHA (1983) recomendam a passagem das sementes em água fervente por 2min, com posterior imersão em água à temperatura ambiente, durante a noite, para semear no dia seguinte. CARVALHO (1994), no entanto, recomenda a imersão em água a 80°C fora do aquecimento, seguida de repouso por 12h nesta mesma água para embebição, ou a escarificação com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> na concentração de 75% por 15min.

Quanto ao efeito de substratos no processo germinativo e no desenvolvimento inicial das plantas de grápia, a literatura existente não menciona nenhuma informação. Entretanto, sabe-se que para outras espécies florestais a composição do substrato na sementeira ou nos recipientes para o plantio direto das mudas tem exercido um papel importante à produção de mudas de qualidade desejável (GOMES *et al.*, 1985; GOMES *et al.*, 1991). Segundo MATTOS & GUARANHA (1983), a grápia pode ser repicada até 90 dias após a semeadura. Desse modo, torna-se relevante a escolha de um substrato para o desenvolvimento das mudas, bem como para o processo germinativo que o antecede.

Considerando-se as informações acima expostas, os objetivos do trabalho são: (i) analisar o efeito do H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado e da água em ebulição na superação da dormência tegumentar das sementes e no posterior desenvolvimento das mudas; (ii) testar substratos na germinação e no desenvolvimento das mudas de grápia.



## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento, objetivando a superação da dormência das sementes, foi realizado no Laboratório de Fisiologia Vegetal do Departamento de Biologia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria - RS. As sementes usadas foram coletadas nos meses de abril e maio de 1995, provenientes dos municípios de Anchieta-SC e Nova Palma-RS; sendo que o número de sementes por kg foi de 13.600 e 10.200, respectivamente, para as duas procedências.

Utilizou-se dezesseis tratamentos pré-germinativos, separados em três métodos: (i) a escarificação com água fervente; (ii) a escarificação com ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) concentrado (96%, peso molecular 98,078g, título mínimo: 95-98%, densidade a 20°C de 1,84g/cm<sup>3</sup>) e; (iii) testemunha (sem escarificação).

Na escarificação com água fervente fez-se dez tratamentos, como segue: (i) imersão em água à temperatura ambiente, sendo imediatamente após levadas ao aquecimento e permanecendo, após o início da fervura, por 1min e 2min; (ii) imersão direta em água fervente, fora do aquecimento, por período de 15s, 30s, 1min e 2min. Após a realização destes procedimentos as sementes foram imersas em água deionizada à temperatura ambiente, durante 16 horas para embebição; e (iii) idem aos tratamentos com imersão direta em água fervendo, porém sem o período posterior de embebição.

Na escarificação química fez-se cinco tratamentos, esses consistiram na exposição das sementes ao  $H_2SO_4$  concentrado por períodos de 30s, 2min, 5min, 10min e 20min. Imediatamente, após a exposição ao ácido, as sementes foram lavadas com água corrente durante cinco minutos.

O tratamento testemunha (sem escarificação) consistiu na embebição das sementes em água deionizada por período de 16h.

Após a realização dos tratamentos, as sementes foram colocadas em placas de Petry, com revestimento de quatro lâminas de papel filtro umedecido em excesso e levadas ao germinador com temperatura de 26°C±2. Considerou-se como sementes germinadas aquelas que apresentaram radícula desenvolvida maior do que 1,0cm de comprimento.

O delineamento usado foi o inteiramente casualizado com três repetições, sendo a parcela experimental constituída de quinze sementes. Com a finalidade de aumentar a precisão dos resultados, realizou-se três ensaios idênticos para cada procedência de coleta de sementes, com intervalo de tempo de algumas semanas entre um e outro. Os

resultados destes ensaios foram submetidos a análise conjunta.

Com a finalidade de estudar o efeito do  $H_2SO_4$  na escarificação do tegumento, realizou-se curvas de embebição das sementes (somente daquelas procedentes de Anchieta-SC) tratadas durante 30s e 10min pelo método descrito anteriormente. As curvas de embebição foram obtidas pela imersão das sementes em água deionizada. Utilizou-se quatro repetições, com cinco sementes cada, num total de 20 sementes por tratamento. O ganho de peso pela embebição foi obtido por pesagem das cinco sementes da repetição em intervalos regulares de 1h, durante 24h.

Para investigar o possível efeito posterior do  $H_2SO_4$  no desenvolvimento das plantas, realizou-se a repicagem das sementes (procedentes das duas localidades de coleta), que possuíam radícula maior do que 1,5cm, para vasos de plástico (300ml) contendo como substrato uma mistura de solo, vermiculita e areia (1:1:1v/v/v). As plântulas, oito por repetição (no total de quatro repetições), foram colocadas em casa-de-vegetação, possuindo aspersão intermitente, onde permaneceram 100 dias. No final desse período foram avaliadas os seguintes parâmetros: altura da planta e o aspecto visual geral.

No experimento para o estudo do efeito do substrato *versus* escarificação química com  $H_2SO_4$  na germinação das sementes e desenvolvimento inicial das plantas, utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, possuindo três repetições. As sementes usadas nesse experimento são procedentes de Anchieta-SC, sendo coletadas em maio de 1995 e utilizadas em janeiro de 1996. Os tratamentos (fatorial 4 x 4) foram os seguintes: (i) para as parcelas (tipos de substrato) usou-se: SC = solo + casca de arroz carbonizada (1:1v/v); SA = solo + areia média (1:1v/v); S = solo; AC = areia média + casca de arroz carbonizada (1:1v/v) e; (ii) para as sub-parcelas (escarificação química) fez-se a imersão em  $H_2SO_4$  durante 30s, 2min, 5min e 20min. Após a execução desses tratamentos, as sementes foram imersas em solução fungicida a base de Captan (160g/100kg sementes) durante 15s. Imediatamente a seguir, procedeu-se a semeadura. Os substratos foram acondicionados em caixas de madeira (50 x 30 x 10cm), sendo estas perfuradas no fundo para drenarem o excesso de irrigação ou de precipitação pluviométrica. A semeadura foi realizada em sulcos de 1,0cm de profundidade, espaçados em 3cm. As caixas foram colocadas sobre suportes, cobertas com sombrite (malha 50% de extinção de luz) a uma altura de 15cm



e expostas ao meio ambiente. Quando necessário, na ausência de precipitação pluviométrica, realizou-se irrigação, de tal modo que todas parcelas recebessem o mesmo volume de água. Foram consideradas como sementes germinadas aquelas que emitiram e mostraram o gancho apical livre sobre o substrato.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes tratadas com água fervente tiveram a impermeabilidade do tegumento rompida, fato observado pela alta embebição de todas sementes. Todavia, indistintamente do tratamento, verificou-se rachaduras no tegumento e alteração na consistência do endosperma, que após alguns dias adquiriu aspecto gelatinoso, seguido pelo aparecimento de fungos e posterior apodrecimento das sementes. Apenas naqueles tratamentos onde as sementes foram imersas na água fervendo por menor tempo de exposição (15 e 30s) é que houve emissão da radícula. Entretanto, esta apresentou coloração escura e desenvolvimento reduzido (comprimento menor que 1,0cm), sendo que após a repicagem todas definharam. Estes dados contrastam de maneira marcante com aqueles apresentados por MATTOS & GUARANHA (1983). Estes autores recomendam a passagem das sementes em água fervente por período de 2min. Desse modo, evidencia-se que o uso da água em ebulição, por mais rápida que seja, é eficiente para superação da dormência, porém danosa para a germinação. Já o método recomendado por CARVALHO (1994), parece ir de encontro aos resultados obtidos no presente trabalho. Este autor recomenda a imersão das sementes em água a 80°C fora do aquecimento. Apesar disso, sugere-se a realização de novos estudos objetivando a comprovação do benefício dessa recomendação.

Os efeitos do H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> na embebição e germinação das sementes são apresentados na Tabela 1. Verifica-se uma tendência de aumento na percentagem de sementes embebidas, após 24h do tratamento, com o aumento do tempo de exposição ao H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Tanto a percentagem de sementes germinadas aos cinco dias como também aos 70 dias apresentaram uma correlação direta com o grau de embebição. Além disso, constatou-se que as sementes não embebidas até o quinto dia (dados não apresentados) comportaram-se semelhantemente ao tratamento testemunha. Portanto, a forma como o H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> atua parece ser qualitativa,

Tabela 1 - Efeito do H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado, sob diferentes tempos de imersão das sementes, na percentagem de embebição e na germinação da grápia em experimento à nível de laboratório (os resultados são representativos de 3 ensaios).

Tratamento	Embebição após 24 h (%)	Germinação (%)	
		5º dia	70 dias
Testemunha	0,00 C *	9,40 C	32,12 C
30 s	52,87 B	51,71 B	70,66 B
2 min	90,01 A	91,66 A	97,66 A
5 min	86,97 AB	96,80 A	97,16 A
10 min	97,78 A	96,91 A	98,95 A
20 min	100,00 A	100,00 A	100,00 A

\* Tratamentos com médias não ligadas por mesma letra, na vertical, diferem pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

visto que, o que varia é o número de sementes embebidas e não o grau de embebição.

A maior percentagem de germinação (100%) foi obtida pela imersão das sementes no H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> durante 20min. Entretanto, este tratamento não apresentou diferença significativa daqueles com imersão por 2, 5 e 10min. A exposição das sementes por período de 30s proporcionou resultados satisfatórios (70,7% de germinação após 70 dias) em relação ao tratamento testemunha (32,1%), porém inferiores estatisticamente aos tratamentos com maior tempo de exposição ao H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Estes resultados corroboram àqueles obtidos por BAKKE & GONÇALVES (1984) para *Prosopis nigra*, ANTONIOLLI, *et al.* (1993) para *Crotalaria spectabilis* e FRANCO & FELTRIM (1994) para *Acacia caven*. Este últimos autores verificaram que a imersão das sementes em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por 120min não ocasionou prejuízos ao processo de germinação. Portanto, o uso da escarificação química com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado mostra-se eficiente para a superação da dormência e seguro para a germinação das sementes de grápia e de outras espécies.

Para evidenciar o modo de ação do H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> na escarificação do tegumento das sementes foram realizadas duas curvas de embebição (Figura 1). Observa-se que a exposição mais prolongada ao H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (10min) aumentou rapidamente a velocidade de absorção de água pelas sementes, comprovando, desse modo, a existência de dormência tegumentar, mencionada por Kramer & Kozłowski (1972) *apud* RAMOS & ZANON (1984), e a marcante efetividade da escarificação química sobre o tegumento.



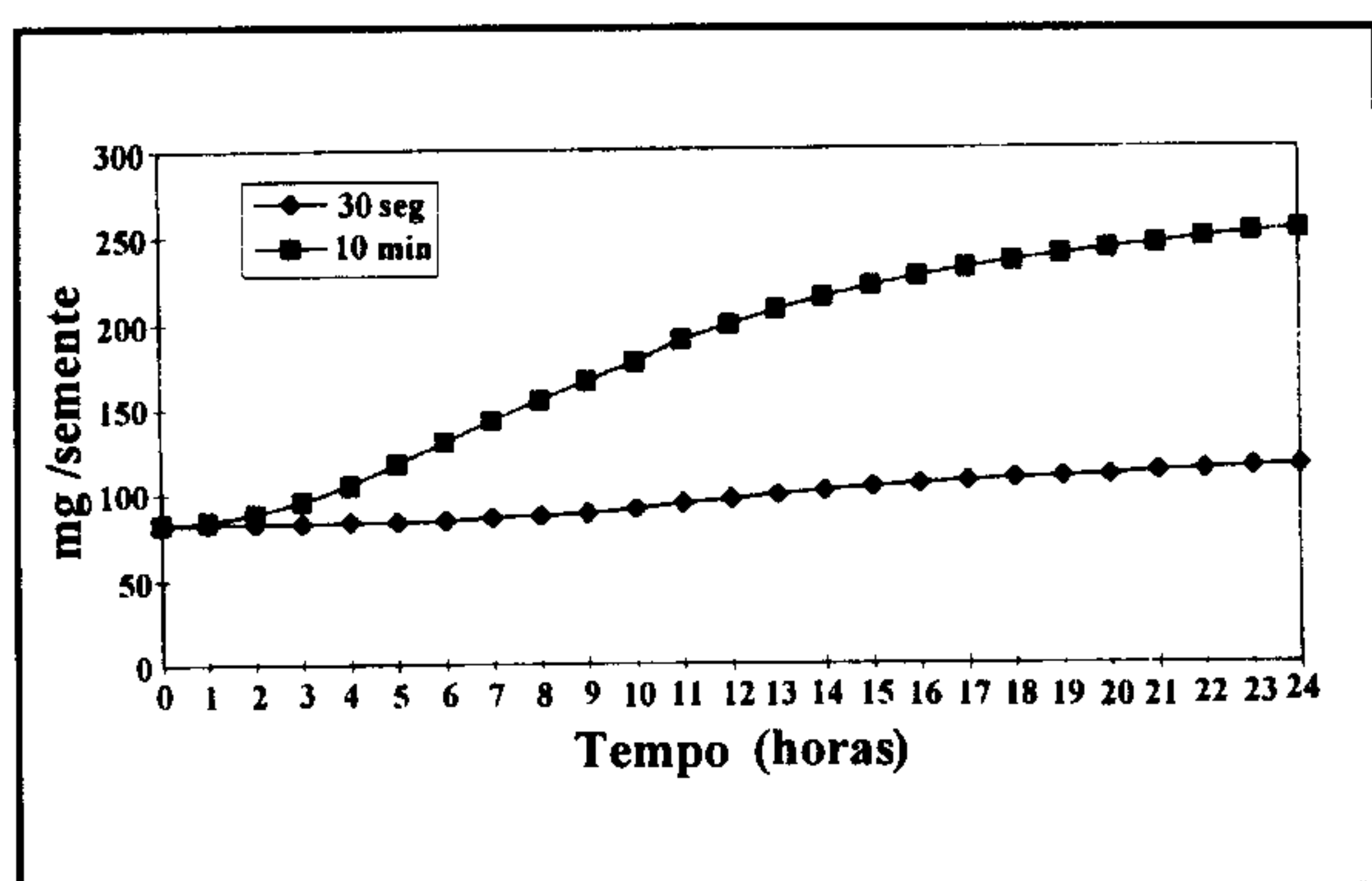


Figura 1 - Efeito do  $H_2SO_4$  concentrado na embebição das sementes de grábia durante as primeiras 24h após o tratamento (30s e 10min).

Na Figura 2 são apresentados os resultados obtidos pelo tratamento das sementes com  $H_2SO_4$  sobre o desenvolvimento das plântulas. Observou-se que não houve influência significativa dos diferentes tempos de exposição ao  $H_2SO_4$  concentrado, após 100 dias da germinação, na altura média das mudas, originadas de sementes provenientes de duas localidades. Também não foram constatadas diferenças visuais no aspecto das plantas. Apesar disso, as plantas originadas das sementes colhidas em Nova Palma-RS (no limite austral de ocorrência da espécie, segundo REITZ *et al.*, 1988) apresentaram um aspecto mais vigoroso, logo após a germinação, com folíolos maiores e de coloração mais intensa aos 100 dias. Isto, talvez, pode estar parcialmente relacionado ao maior tamanho e peso das sementes e a possíveis diferenças genéticas dentro da espécie.

Quanto ao efeito do substrato *versus* escarificação química na germinação das sementes e no desenvolvimento das plântulas, observou-se que não houve interação significativa entre estes fatores. Portanto, os resultados, médias dos tratamentos, são apresentados separadamente por fator na Tabela 2.

Apesar da combinação dos substratos areia e casca de arroz carbonizada proporcionar o maior valor para a percentagem de emergência, 75,3 e 87,3%, respectivamente, aos 10 e aos 30 dias, verificou-se que não houve diferença estatística significativa entre todos os substratos testados. Por outro lado, quanto ao desenvolvimento das plantas, constatou-se que esta mesma associação de substratos (areia + casca de arroz carbonizada) foi significativamente superior a combinação solo + casca de arroz. Provavelmente, estes resultados estão ligados a uma melhor distribuição do ar e da água nos espaços porosos do substrato, porque quanto ao fornecimento de nutrientes era de se esperar melhores resultados na presença de solo, visto que a

casca de arroz carbonizada foi extensivamente lavada antes de ser usada, sendo conseqüentemente, pobre quanto a disponibilidade de nutrientes. Segundo GOMES *et al.* (1991) poucos trabalhos foram efetuados com o objetivo de estudar diferentes substratos na produção de mudas. Estes mesmos autores salientaram a importância da adubação na produção de mudas de *Eucalyptus grandis*. Entretanto, os resultados aqui apresentados sugerem que a escolha de um substrato ideal para a sementeira deve levar em consideração uma suficiente porosidade permitindo aeração, alta capacidade de retenção de água e ao mesmo tempo boa drenagem.

Diferentemente do observado para a percentagem de germinação nos experimentos realizados à nível de laboratório (Tabela 1), nota-se que não houve diferença significativa entre os tempos de exposição ao  $H_2SO_4$  para o ensaio realizado à nível de viveiro no 30º dia (Tabela 2). Além disso, verifica-se, de um modo geral, que aos 10 e aos 30 dias após o início da germinação os valores obtidos são inferiores àqueles conseguidos à nível de laboratório. Estes dados sugerem que a longevidade das sementes diminuiu devido ao longo tempo de armazenamento (8 meses à 5°C) das mesmas, fato também observado por CARVALHO (1994). Outra justificativa para os menores índices na percentagem de germinação em todos os tratamentos, exceto para 30s, é o maior coeficiente de variação obtido nesse experimento (14,7% acima da média dos ensaios de laboratório). Apesar das sementes terem sido tratadas com fungicida, para condições de viveiro, os resultados observados

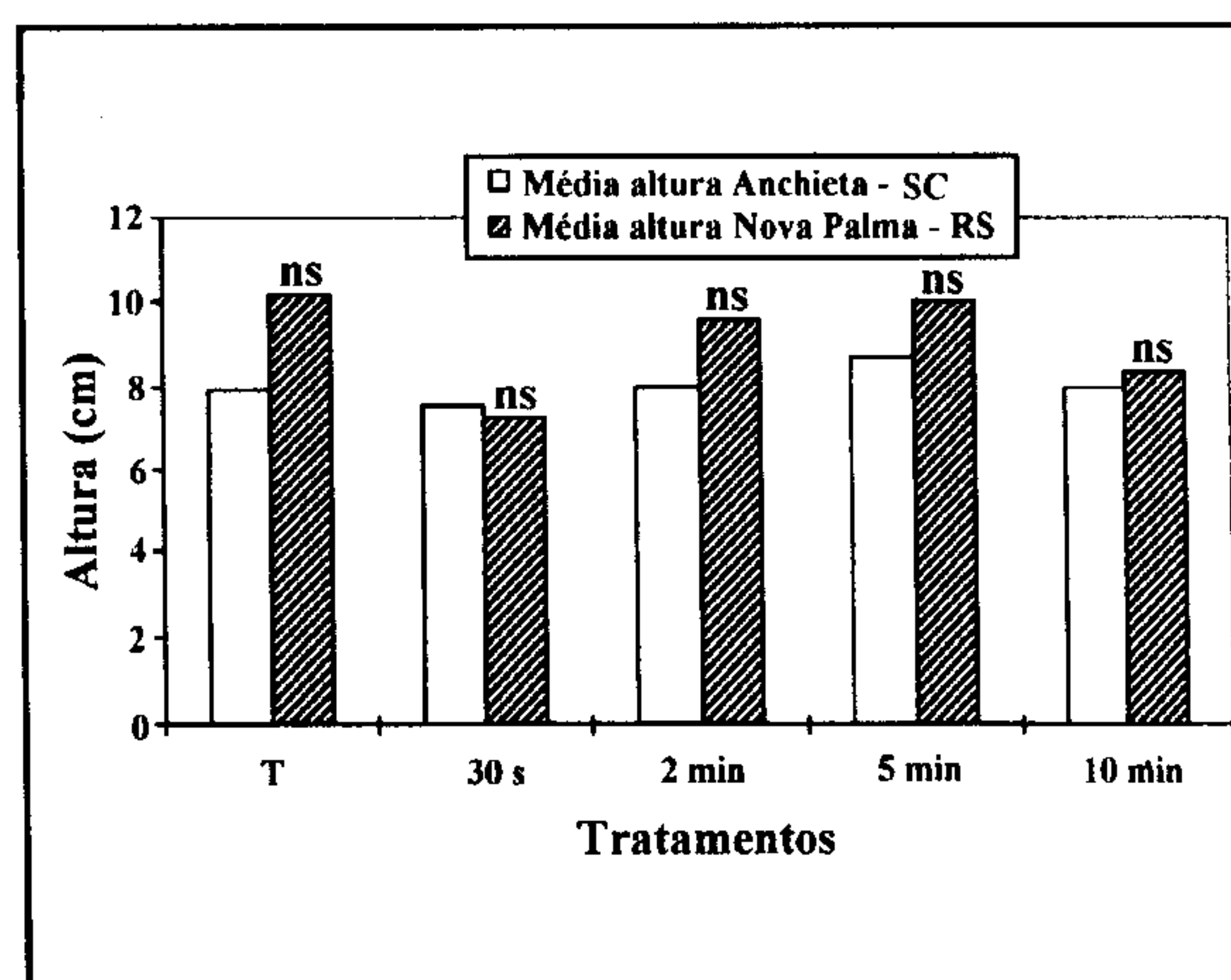


Figura 2 - Desenvolvimento inicial das plantas de grábia em altura, após 100 dias da emergência, obtidas de sementes tratadas com  $H_2SO_4$  concentrado, sob diferentes tempos de imersão para superação da dormência tegumentar. ns: não significativo a nível de 5% de probabilidade.



demonstram que a germinação sofreu a ação de agentes diversos, com a tendência de diminuí-la.

casca de arroz carbonizada é significativamente superior a solo + casca de arroz carbonizada.

Tabela 2 - Efeito de diferentes substratos (AC: areia + casca de arroz carbonizada; S: solo; SA: solo + areia; SC: solo + casca de arroz carbonizada) e da escarificação química das sementes com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado na emergência e no desenvolvimento inicial das plantas de grápia, em experimento à nível de campo.

Substrato	AC	S	SA	SC
Germinação no 10º dia	75,35A*	64,51A	55,83A	65,16A
Germinação no 30º dia	87,33A	80,28A	74,42A	79,58A
Altura das plantas (cm) aos 60 dias	9,86A	9,59AB	8,97AB	8,90 B
Tempo em H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	30s	2min	5min	20min
Germinação no 10º dia	49,02 B	63,59AB	79,50A	68,73AB
Germinação no 30º dia	74,71A	79,25A	87,90A	79,76A
Altura das plantas (cm) aos 60 dias	9,09A	9,47A	9,17A	9,59A

\* Tratamentos com médias não ligadas por mesma letra, na horizontal, diferem entre si pelo teste de Tuckey em nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

O uso do H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado é eficiente na superação da dormência tegumentar de sementes de grápia, sendo que os melhores tempos de exposição a este tratamento devem ser superiores a 2min.

A imersão das sementes de grápia em água fervente é eficiente para a superação da dormência, porém danosa para a germinação (100% de morte).

O método tradicional de indução da germinação (sem escarificação do tegumento) é inviável, pelo longo tempo de espera e pela sua grande irregularidade.

O tipo de substrato na sementeira não é importante na germinação, porém quanto ao desenvolvimento inicial das mudas a combinação de areia +

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONIOLLI, Z.I., GIRACCA, E.M.N., BELLÉ, R.A., *et al.* Quebra de dormência em sementes de crotalaria. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 23, n. 2, p. 165-168, 1993.
- BAKKE, O.A., GOLÇALVES, W. Quebra de dormência de sementes de algaroba (*Prosopis juliflora DC*). In: **SIMPÓSIO FLORESTAL INTERNACIONAL**, 1984. *Anais...* p. 65-82, 1984.
- CARVALHO, P.E.R. Espécies florestais brasileiras, recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. **EMBRAPA SPI**, Brasília, 1994.
- FRANCO, E.T.H., FELTRIM, I.J. Quebra de dormência de sementes de espinilho (*Acacia caven Mol.*). *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 24, n. 2, p. 303-305, 1994.
- GOMES, J.M., COUTO, L., PEREIRA, A.R. Uso de diferentes substratos na produção de *Eucalyptus grandis* em tubetes e em bandejas de isopor. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 9, n. 1, p. 58-86, 1985.
- GOMES, J.M., COUTO, L., BORGES, R.C.G., *et al.* Efeito de diferentes substratos na produção de *Eucalyptus grandis* W. HILL EX MAIDEN, em "WIN-STRIP". *Revista Árvore*, Viçosa, v. 15, n. 1, p. 35-42, 1991.
- MATTOS, N.F., GUARANHA, J. Contribuição ao estudo da grápia, **Corag**, Porto Alegre, Publicação IPRNR n. 12, 1983.
- POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. Brasília: AGIPLAN. 1977. 289 p.
- RAMOS, A., ZANON, A. Dormência em sementes de espécies florestais nativas. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TÉCNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS**, 1984. Belo Horizonte, MG. *Anais...* ABRATES, p. 241-265, 1984.
- REITZ, R., KLEIN, R.M., REIS, A. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. **Corag**, Porto Alegre, 1988.