

CIRCULAR TÉCNICA N° 04

OUTUBRO, 1981
ISSN 0101-1847

**MÉTODOS PARA SUPERAR A DORMÊNCIA DE SEMENTES DE
BRACATINGA (*Mimosa scabrella* Benth.)**



EMBRAPA
UNIDADE REGIONAL DE PESQUISA FLORESTAL CENTRO-SUL

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

ANTONIO RIOYEI HIGA	-	Presidente
ARNALDO BIANCHETTI	-	Membro
CARMEM LUCIA CASSILHA	-	Membro
JOSÉ NOGUEIRA JÚNIOR	-	Membro
SÉRGIO AHRENS	-	Membro

UNIDADE REGIONAL DE PESQUISA FLORESTAL CENTRO-SUL
CAIXA POSTAL, 3319
80.000 – CURITIBA - PR

BIANCHETTI, Arnaldo

Métodos para superar a dormência de sementes de bracatinga
(*Mimosa scabrella* Benth.). Curitiba, EMBRAPA/URPFCS, 1981.
18 p. (Circular Técnica, 4).

1. Sementes – Dormência. I. Título. II. Série.

CDD 634.9562

©EMBRAPA, 1981

MÉTODOS PARA SUPERAR A DORMÊNCIA DE SEMENTES DE BRACATINGA

(*Mimosa scabrella* Benth.)

Arnaldo Bianchetti*

RESUMO

Foram conduzidos sete experimentos no laboratório da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul (URPFCS/EMBRAPA), com o objetivo de testar métodos para superar a impermeabilidade do tegumento de sementes de bracatinga. Os métodos selecionados foram os de imersão em água quente, imersão em ácido sulfúrico concentrado e imersão em água à temperatura ambiente. Com o método de imersão em água quente, os melhores resultados de germinação, de até 85,2%, foram conseguidos com a imersão das sementes em água quente à temperatura entre 70 e 96° C, deixando-as em repouso nesta água, sem o aquecimento, por 18 horas. A imersão de sementes em ácido sulfúrico concentrado por um a quatro minutos proporcionou germinação de até 86%. O método de imersão das sementes em água à temperatura ambiente não foi eficiente na quebra de dormência de sementes de bracatinga.

PALAVRAS-CHAVE: Semente; dormência; germinação; bracatinga; *Mimosa scabrella* Benth.

1. INTRODUÇÃO

A bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth) começa a se projetar no mercado nacional, principalmente como matéria-prima na fabricação de chapas de aglomerados ou como fonte energética.

Em vista do rápido crescimento dessa espécie, o seu uso em reflorestamento pode ser encarado como uma alternativa de fornecimento de energia para a secagem de grãos ou sementes agrícolas, como também, de fornecimento de lenha para atender às necessidades, tanto rurais quanto urbanas.

Esta espécie, pertencente à família Leguminosae, apresenta sementes com dormência devido à impermeabilidade do tegumento à água. Nesse caso, a ruptura deste é imediatamente seguida de embebição e início do processo germinativo (POPINIGIS 1976).

SACCO (1974) apresenta os seguintes métodos para superar esse tipo de dormência: uso de solventes (água quente, álcool, acetona, etc.), escarificação com ácido sulfúrico concentrado, escarificação mecânica, exposição a altas temperaturas, resfriamento rápido e aumento da tensão de oxigênio.

Para muitos pesquisadores, a estrutura responsável pela impermeabilidade do tegumento à água é a camada de células em paliçada, cujas paredes celulares são espessas e recobertas, externamente, por uma camada cuticular cerosa

* Pesquisador da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul – URPFCS. (PNPF/EMBRAPA/IBDF).

(POPIGINIS 1977). Em vista disso, verifica-se que a maioria dos métodos propostos por SACCO (1974), para superar este tipo de dormência, baseia-se no fato de dissolver esta camada cuticular cerosa ou de promover estrias no tegumento da semente para possibilitar a absorção de água.

Neste trabalho, foram estudados vários métodos para superar a impermeabilidade do tegumento, entre os quais, os de imersão em água quente, ácido sulfúrico e água à temperatura ambiente. Foram testados, também, vários tempos de imersão, em cada método.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Sete experimentos testando métodos para superar a dormência de sementes de bracatinga foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes da Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul (URPFCS/EMBRAPA).

As sementes foram coletadas de dez árvores matrizes selecionadas da mata nativa pertencente à URPFCS, localizada em Colombo-PR, à latitude 25°20'S, longitude 49°14'W e altitude de 920m.

Para a realização dos testes de quebra de dormência, quanto à impermeabilidade do tegumento, foram selecionados três métodos, sendo dois recomendados por SACCO (1974), o de imersão em água quente e ácido sulfúrico, e um comumente utilizado como tratamento pré-germinativo para sementes de diversas espécies florestais, o de imersão em água à temperatura ambiente.

O teste de germinação foi realizado em germinador regulado à temperatura de 30°C. O substrato usado foi o papel toalha.

Os experimentos foram realizados nos meses de fevereiro a março, cuja temperatura média mensal oscila entre 19 a 20°C.

2.1. Método de imersão de sementes em água quente:

2.1.1. Experimento de imersão em água fervente (95-96°C): as sementes permaneceram submersas em água fervente por um, cinco, quinze e vinte minutos. Foi usada uma testemunha sem tratamento. A água foi mantida em ebulição durante a execução de cada tratamento. Foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes. Não foi usado delineamento experimental.

2.1.2. Experimento de imersão em água fervente (95-96 °C): as sementes permaneceram submersas em água fervente por um, dois, três, quatro e cinco minutos. Foi usada uma testemunha sem tratamento. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições de 100 sementes. As bandejas do germinador foram consideradas como blocos. A água foi mantida em ebulição durante a execução de cada tratamento.

2.1.3. Experimento de imersão em água quente, variando-se a temperatura da água e o tempo de imersão e de repouso das sementes. O delineamento

experimental usado foi o de parcelas inteiramente casualizadas, com quatro repetições de 100 sementes. Os tratamentos foram:

- T₁ - Imersão das sementes em água fervente por um período de quinze segundos, deixando-as nesta água, fora do aquecimento, por quatro horas.
- T₂ - O mesmo por 30 segundos.
- T₃ - O mesmo por 45 segundos.
- T₄ - O mesmo por 60 segundos.
- T₅ - O mesmo por 90 segundos.
- T₆ - O mesmo por 120 segundos.
- T₇ - Imersão das sementes em água fervente, deixando-as nesta água, fora do aquecimento, por duas horas.
- T₈ - O mesmo por quatro horas.
- T₉ - O mesmo por seis horas.
- T₁₀ - O mesmo por dez horas.
- T₁₁ - Imersão das sementes em água à temperatura de 95°C, deixando-as nesta água, fora do aquecimento, por 18 horas.
- T₁₂ - O mesmo, com temperatura da água a 90°C.
- T₁₃ - O mesmo, com temperatura da água a 80°C.
- T₁₄ - O mesmo, com temperatura da água a 70°C.

O período de quatro horas de repouso das sementes na água fora do aquecimento (T₁ a T₆) foi estabelecido de forma que se abreviasse o tempo do teste em laboratório de sementes e o de 18 horas de forma que o tratamento seja realizado no dia anterior à semeadura (T₁₁ a T₁₄), no viveiro.

O volume de água usado para a realização dos tratamentos constantes dos experimentos 2.1.1., 2.1.2. e 2.1.3. foi quatro vezes maior que o das sementes (CARNEIRO 1976).

2.2. Método de imersão da semente em ácido sulfúrico concentrado (H₂SO₄).

2.2.1. Experimento de imersão em ácido sulfúrico por meio, um, dois e quatro minutos. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições de 100 sementes.

2.2.2. Experimento de imersão em ácido sulfúrico por períodos de meio, um, dois, três e quatro minutos. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições de 100 sementes. Neste experimento, foi incluída uma testemunha sem tratamento.

Para o teste de escarificação ácida, nos experimentos 2.2.1. e 2.2.2., foram usados dois volumes de H₂SO₄ para um volume de sementes (POPIGINIS 1977). Após cada tratamento, procedeu-se à lavagem das sementes em água corrente.

2.3. Método de imersão das sementes em água à temperatura ambiente.

2.3.1. Experimento de imersão das sementes em água à temperatura ambiente por períodos de cinco, dez, quinze, 20 e 25 horas.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições de 100 sementes.

Para que o experimento fosse instalado no germinador, com todos os tratamentos ao mesmo tempo, iniciou-se imergindo as sementes em água por 25 horas. Cinco horas após o início do primeiro tratamento, iniciou-se o segundo, correspondente ao tempo de imersão de 20 horas, e assim, sucessivamente, até o último tratamento.

Foi usada uma proporção de quatro volumes de água para um de semente (CARNEIRO 1976).

2.3.2. Imersão das sementes em água à temperatura ambiente por períodos de cinco, dez, quinze, 20, 25 e 30 horas. Foi usada a mesma metodologia do experimento 2.3.1.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Método de imersão das sementes em água quente.

3.1.1. Experimento de imersão das sementes em água fervente por um, cinco, dez, quinze e 20 minutos.

Os resultados médios de percentagem de germinação da testemunha e a imersão das sementes em água fervente por um, cinco, dez, quinze e 20 minutos, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Germinação de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) após a imersão em água fervente a 95-96°C.

Período de imersão (minuto)	Germinação (%)
1	59,5
5	25,5
10	0,0
15	0,0
20	0,0

Na Tabela 1, verifica-se que a percentagem de germinação decresceu acentuadamente no quinto minuto de imersão das sementes em água fervendo (de 59,5% para 25,5% de germinação). Apesar de as sementes, após um minuto de imersão, terem apresentado a melhor percentagem de germinação, foi verificada uma baixa eficiência deste tratamento no

rompimento do tegumento, pelo fato de muitas sementes duras serem encontradas no final do teste de germinação. Um período de dez minutos de imersão acarreta uma perda total da viabilidade das sementes. Já o decréscimo de germinação observado no quinto minuto de imersão pode ser atribuído ao efeito da alta temperatura da água (95-96°C) sobre as estruturas internas da semente, com consequente morte do embrião. Desta forma, pode-se supor que a viabilidade das sementes foi afetada em um período anterior ao quinto minuto.

3.1.2. Experimento de imersão das sementes em água fervente (95-96°C), por um, dois, três, quatro e cinco minutos. Como os resultados do experimento 3.1.1. demonstraram que a germinação decresce no quinto minuto da imersão das sementes em água fervente, procurou-se, neste experimento, testar períodos de imersão variando de um a cinco minutos. As percentagens médias de germinação obtidas com a testemunha e após os tratamentos de imersão em água fervente por um, dois, três, quatro e cinco minutos são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Germinação de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth) após a imersão em água fervente (95-96°C) por um, dois, três, quatro e cinco minutos. Curitiba-PR – 1979.

Período de imersão em água fervente (minuto)	Germinação (%) *
2	70,7 a
1	49,0 b
0	33,9 c
3	25,0 c
4	12,9 d
5	7,5 d

* As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5%.

A análise da variância indicou diferenças altamente significativas na germinação das sementes após a imersão em água fervente (Apêndice 1). A percentagem de germinação conseguida com dois minutos de imersão em água fervente foi superior à apresentada nos demais tratamentos (Tabela 2).

O período de um minuto de imersão não foi suficiente para superar a impermeabilidade do tegumento da maioria das sementes da amostra, pois a germinação obtida, apesar de diferir significativamente da testemunha, foi superior a esta em apenas 15,1% (33,9 e 49,0% para testemunha e um minuto de imersão, respectivamente).

Esse experimento comprova os resultados obtidos na Tabela 1, onde se observa que o período de um minuto de imersão em água fervente não é suficiente para superar a impermeabilidade do tegumento de todas as sementes da amostra, e que, no quinto minuto da imersão, a germinação decresce acentuadamente. Como complementação, foi verificada a suposição de que a viabilidade da semente é afetada em um período de imersão anterior a cinco minutos. Conforme pode-se observar na Tabela 2, a germinação das sementes decresce a partir do terceiro minuto, sendo que este decréscimo é mais acentuado à medida em que se aumenta o tempo de imersão até cinco minutos.

A diferença da germinação ocorrida entre os mesmos tratamentos nos dois experimentos (3.1.1. e 3.1.2.) pode ser atribuída à presença, no mesmo lote, de sementes permeáveis e impermeáveis (POPINIGIS 1979). Assim sendo, nas permeáveis, o efeito da temperatura da água (95-96°C) atua nas suas estruturas vitais, provocando a morte do embrião, enquanto que, nas impermeáveis, este efeito é dirigido para o rompimento do tegumento.

3.1.3. Experimento de imersão em água quente, variando-se a temperatura, tempo de imersão e de repouso das sementes em água.

Apesar de se ter conseguido uma germinação de 70,7% (Tabela 2), com a utilização do método de imersão em água fervente por dois minutos, pode-se supor que, em vista de não se ter encontrado sementes duras no final do teste de germinação, após esse período de imersão, a viabilidade das sementes estivesse sendo afetada. Com a finalidade de se verificar esta hipótese e de se conseguir um máximo de germinação possível, foi conduzido outro trabalho de imersão em água quente, variando-se a temperatura e o tempo de imersão das sementes.

As germinações médias obtidas após os tratamentos de imersão em água quente, variando-se a temperatura da água, o tempo de imersão e de repouso das sementes, constam da Tabela 3. Houve diferenças altamente significativas entre os tratamentos (Apêndice 2). Verifica-se, na Tabela 3 que os tratamentos T₁₃, T₁₂ e T₁₄ (85,2%, 83,2% e 83,7% de germinação, respectivamente), não diferiram significativamente de T₁₁ (81,2% de germinação), mas foram superiores aos demais. O tratamento T₅ (76,4% de germinação) não diferiu significativamente de T₁₁, T₉, T₈, T₂, T₄ e T₇ (81,2%, 74,5%, 72,0%, 70,6%, 70,5% e 69,5% de

germinação, respectivamente), mas foi superior a T₆, T₃, T₁₀ e T₁ (68,8%, 67,9%, 66,0% e 64,8% de germinação respectivamente).

A imersão das sementes em água fervente por 120 segundos, deixando-as nesta água sem o aquecimento por quatro horas, provoca um decréscimo na percentagem de germinação. Resultados semelhantes foram encontrados no experimento 3.1.1. (Tabela 2) com esse tratamento, porém sem o repouso em água por quatro horas.

Tabela 3 – Germinação de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth), após o tratamento por imersão em água quente, variando-se a temperatura da água, o tempo de imersão e de repouso nesta água. Curitiba-PR – 1979.

Tratamento	Germinação (%) *
T-13) Imersão em água quente a 80°C, deixando as sementes em repouso nesta água, sem o aquecimento, por 18 horas	85,2 a
T-12) O mesmo com temperatura da água a 90°C	83,8 a
T-14) O mesmo com temperatura da água a 70°C	83,7 a
T-11) O mesmo com temperatura da água a 95°C	81,2 ab
T-5) Imersão em água fervente (95°C) por 90 se-	

gundos, deixando as sementes em repouso nesta água, sem o aquecimento, por 4 horas	76,4 bc
T-9) Imersão em água fervente, deixando as se- mentes nesta água, sem o aquecimento, por 6 horas	74,5 cde
T-8) O mesmo por 4 horas	72,0 cde
T-3) Imersão em água fervente por 45 segundos, deixando as sementes em repouso nesta água, sem o aquecimento, por 4 horas	70,6 cde
T-4) O mesmo por 60 segundos	70,5 cde
T-7) Imersão em água fervente, deixando as se- mentes nesta água, sem o aquecimento, por 10 horas	69,5 cde
T-6) Imersão em água fervente por 120 segundos, deixando as sementes em repouso nesta água, sem o aquecimento, por 4 horas	68,8 de
T-2) O mesmo por 30 segundos	67,9 de
T-10) Imersão em água fervente, deixando as se- mentes nesta água, sem o aquecimento, por 2 horas	66,0 e
T-1) Imersão em água fervente por 15 segundos, deixando as sementes em repouso nesta água, sem o aquecimento, por 4 horas	64,8 e

* As médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5%.

Os tratamentos de imersão em água fervente por período de quinze (T₁), 30 (T₂), 45 (T₃), 60 (T₄) e 90 (T₉) segundos (64,8%, 67,9%, 70,6%, 70,5% e 76,4%, respectivamente), deixando as sementes em repouso na água, sem o aquecimento, por quatro horas, apesar de proporcionarem boas percentagens de germinação, não superaram eficientemente a impermeabilidade do tegumento de todas as sementes da amostra, pelo fato de serem encontradas muitas sementes duras no final do teste de germinação. No experimento 4.1.1., com o período de imersão de 60 segundos, sem o repouso em água por quatro horas, foi obtido 49% de germinação (Tabela2). O aumento na germinação de 49% (imersão em água fervente por 60 segundos) para 70,5% (imersão em água fervente por 60 segundos, mais repouso por quatro horas) pode ser devido ao

repouso das sementes por quatro horas na mesma água em que foram submetidas ao tratamento.

3.2. Método de imersão das sementes em ácido sulfúrico concentrado.

3.2.1. Experimento de imersão das sementes em ácido sulfúrico concentrado por meio, um, dois, três e quatro minutos.

Os resultados de percentagem obtidos após a imersão das sementes em ácido sulfúrico concentrado são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Germinação de sementes de bracatinga (*Mimosascabrelia* Benth) após a imersão em ácido sulfúrico concentrado por meio, um, dois, três e quatro minutos. Curitiba-PR – 1979.

Tempo de imersão em H_2SO_4 concentrado (minuto)	Germinação* (%)
4	86,0 a
1	84,5 a
3	82,5 a
2	81,2 a
1/2	69,1 b

* As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5%.

A análise da variância dos resultados (Apêndice 3) detectou diferenças altamente significativas entre os tratamentos.

Verifica-se na Tabela 4 que as germinações obtidas com os tratamentos de imersão das sementes em ácido sulfúrico concentrado por tempos de quatro, um, três e dois minutos (86,0%, 84,5%, 82,5% e 81,2%, respectivamente) não diferiram significativamente entre si, mas foram superiores à do tratamento de imersão por meio minuto (69,1%).

Em função desses resultados, pode-se dizer que o período de meio minuto de imersão de sementes em ácido sulfúrico não foi suficiente para escarifar o tegumento de forma que permitisse, no teste de germinação, a absorção da água por todas as sementes constantes do tratamento.

3.2.2. Experimento de imersão das sementes em ácido sulfúrico concentrado por meio, um, dois, três e quatro minutos.

As percentagens de germinação obtidas após os tratamentos de imersão em ácido e da testemunha constam da Tabela 5.

A análise dos resultados (Apêndice 4) mostrou diferenças altamente significativas entre os tratamentos.

Pela análise dos resultados constantes da Tabela 5, verifica-se que a germinação obtida com o tratamento de imersão das sementes em H_2SO_4 por quatro minutos (de 81,7%) não diferiu significativamente da conseguida com os tempos de imersão de três e dois minutos (81,0% e 78,1%, respectivamente), mas foi superior a dos demais tratamentos.

Tanto no experimento 3.2.1. como no 3.2.2., constatou-se a superioridade do tratamento de imersão em ácido sulfúrico por um tempo de quatro minutos (86,0% e 81,7%, respectivamente), apesar de que no experimento 4.2.1., a germinação conseguida com esse tratamento não diferiu significativamente da obtida após a imersão por um, dois e três minutos e no experimento 4.2.2., não diferiu significativamente da apresentada após dois e três minutos de imersão.

Tabela 5 – Germinação de semente de bracatinga (*Mimosa scabrelia* Benth) após a imersão em ácido sulfúrico concentrado por zero, meio, um, dois, três e quatro minutos. Curitiba-PR – 1979.

Tempo de imersão em H_2SO_4 concentrado (minuto)	Germinação* (%)
4	81,7 a
3	81,0 ab
2	78,1 ab
1	74,0 b
1/2	69,8 c
0	56,0 d

* As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5%.

3.3. Método de imersão de sementes em água à temperatura ambiente.

3.3.1. Experimento de imersão das sementes em água à temperatura ambiente por períodos de cinco, dez, quinze, 20 e 25 horas.

Os resultados de germinação conseguidos com os tratamentos de imersão em água à temperatura ambiente, por períodos de cinco, dez, quinze, 20 e 25 horas, são apresentados na Tabela 6.

A baixa germinação apresentada após os tratamentos de imersão em água à temperatura ambiente mostra que esse método é pouco eficiente na

quebra de dormência das sementes, pois foi encontrado, no final do teste de germinação, um grande número de sementes duras, para todos os períodos de imersão testados.

Tabela 6 – Germinação de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth) após a imersão em água à temperatura ambiente por cinco, dez, quinze, 20 e 25 horas.

Período de imersão em água à temperatura ambiente (hora)	Germinação (%)
20	46,2
15	46,0
25	43,4
10	36,4
5	34,3

A análise das variâncias dos resultados de germinação constantes da Tabela 6 é mostrada no Apêndice 5. Não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos.

3.3.2. Experimento de imersão das sementes em água à temperatura ambiente por períodos de zero, cinco, dez, quinze, 20, 25, 30 e 35 horas.

Os resultados da percentagem de germinação obtidos após os tratamentos de imersão em água à temperatura ambiente, por períodos de zero, cinco, dez, quinze, 20, 25, 30 e 35 horas, constam da Tabela 7.

A análise da variância da germinação é apresentada no Apêndice 6.

Observa-se na Tabela 7 que a germinação apresentada após o tratamento de imersão em água à temperatura ambiente por 35 horas (50,5%) não diferiu significativamente da obtida com os tempos de imersão de 25 e 20 horas (39,9%, respectivamente), mas foi significativamente superior aos demais tratamentos. A germinação obtida com um período de imersão de 25 horas em água à temperatura ambiente somente diferiu significativamente da apresentada com a imersão por um período de cinco horas.

Tabela 7 – Germinação de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth) após a imersão em água à temperatura ambiente por cinco, dez, quinze, 20, 25, 30 e 35 horas.

Período de imersão em água à temperatura ambiente (hora)	Germinação* (%)
35	50,5 a
25	39,9 ab
20	39,0 ab
10	33,8 b
0	33,3 b
15	33,1 b
30	30,4 bc
5	19,3 c

* As médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Duncan, ao nível de 5%.

Comparando-se os resultados obtidos nos experimentos 3.3.1. e 3.3.2. constantes das tabelas 6 e 7, respectivamente, observa-se uma grande variação na germinação, após os períodos de imersão em água à temperatura ambiente. No entanto, em todos os tratamentos, foi encontrado um grande número de sementes duras no final do teste de germinação, demonstrando a baixa eficiência do método em superar a dormência das sementes.

4. CONCLUSÕES

Os melhores resultados de germinação com o método de imersão em água quente, de até 85,2%, foram conseguidos com imersão das sementes em água quente à temperatura entre 70 e 96°C, deixando-as em repouso nesta água, sem o aquecimento, por um período de 18 horas.

Os melhores resultados de germinação, com o método de imersão em ácido sulfúrico, foram conseguidos com a imersão das sementes em H_2SO_4 concentrado, por períodos entre um e quatro minutos, de até 86% de germinação.

Para todos os períodos de imersão estudados, o método de imersão das sementes em água à temperatura ambiente não foi eficiente na quebra de dormência das sementes.

Apêndice 1 – Análise da variância da germinação (arco seno $\sqrt{\%}$) após a imersão das sementes em água fervente (95-96°C) por zero, um, dois, três, quatro e cinco minutos. Curitiba – PR – 1979.

Causa da variação	GL	QM	F
Blocos	3	2,33	0,07 n.s.
Tratamentos	5	930,27	29,85 **
Resíduo	15	31,17	
Total	23	C.V. = 16,41%	

n.s. = não significativo

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

C.V. = coeficiente de Variação

Apêndice 2 – Análise da variância da germinação (arco seno $\sqrt{\%}$) após os tratamentos de imersão em água quente, variando-se a temperatura da água, tempo de imersão e de repouso das sementes. Curitiba – PR – 1979.

Causa da variação	GL	QM	F
Tratamentos	13	88,87	10,21 **
Resíduo	42	8,70	
Total	55	CV = 4,96%	

** = Significativo ao nível de 1%

CV = coeficiente de variação.

Apêndice 3 – Análise da variância da germinação (arco seno $\sqrt{\%}$) após a imersão em H_2SO_4 concentrado por meio, um, dois, três e quatro minutos. Curitiba – PR – 1979.

Causa da variação	GL	QM	F
Blocos	3	7,53	1,29 n.s.
Tratamentos	4	87,22	14,96 **
Resíduo	12	5,83	
Total	19		CV = 3,76%

n.s. = não significativo

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

CV = coeficiente de variação.

Apêndice 4 – Análise da variância da germinação (arco seno $\sqrt{\%}$) após imersão em ácido sulfúrico por zero, meio, um, dois, três e quatro minutos. Curitiba – PR – 1979.

Causa da variação	GL	QM	F
Blocos	3	1,43	0,14 n.s.
Tratamentos	5	843,38	83,58 **
Resíduo	15	10,09	
Total	19		CV = 4,95%

n.s. = não significativo

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

CV = coeficiente de variação.

Apêndice 5 – Análise da variância da germinação (arco seno $\sqrt{\%}$) após a imersão de sementes em água à temperatura ambiente por cinco, dez, quinze, 20 e 25 horas. – Curitiba – PR – 1979.

Causa da variação	GL	QM	F
Blocos	3	5,54	0,17 n.s.
Tratamentos	4	41,99	1,31 n.s.
Resíduo	12	31,94	
Total	19		CV = 14,15%

n.s. = não significativo.

CV = coeficiente de variação.

Apêndice 6 – Análise da variância da germinação (arco seno $\sqrt{\%}$) após imersão das sementes em água à temperatura ambiente por períodos de zero, cinco, dez, quinze, 20, 25, 30 e 35 horas. Curitiba – PR – 1979.

Causa da variação	GL	QM	F
Blocos	3	8,56	0,41 n.s.
Tratamentos	7	114,38	3,55 *
Resíduos	21	20,60	
Total	31		CV = 12,6%

n.s. = não significativo

* = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

CV = coeficiente de variação.

5. REFERÊNCIAS

- CARNEIRO, J.G.A. Ensaios sobre queda de dormência de sementes de bracatinga. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, Curitiba, 1968. *Anais*. Curitiba, FUPEF, 1968, p.287-8.
- POPINIGIS, F. *Deterioração de sementes*. Palestra proferida no 3º Ciclo de Atualização de Ciências Agrárias. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1976. 39p.
- POPINIGIS, F. Dormência. In: _____ . *Fisiologia da semente*. Brasília, AGIPLAN, 1977. p.75-95.
- SACCO, J.C. *Conceituação e terminologia relacionada à dormência de sementes*. Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, 1974. 20p. (Apresentado no Curso de Iniciação à Pesquisa em Análise de Sementes).