

EFEITO DA LUZ, TEMPERATURA, REGULADORES DE CRESCIMENTO E NITRATO DE POTÁSSIO NA GERMINAÇÃO DE *Miconia cinnamomifolia* (DC) NAUDIN
EFFECTS OF LIGHT, TEMPERATURE, GROWTH SUBSTANCES AND POTASSIUM ON THE GERMINATION OF *Miconia cinnamomifolia* (DC) NAUDIN.

LOURDES ISABEL VELHO DO AMARAL*
MARIA TEREZINHA SILVEIRA PAULILO*

RESUMO

A germinação de *Miconia cinnamomifolia* é mais alta em sementes de maiores peso e tamanho. As sementes necessitam de luz para germinar. Dentro de um período de 12 horas de luz, a germinação é fortemente relacionada com o aumento do número de horas de iluminação. Vermelho, vermelho-extremo e azul promovem a germinação, mas a luz vermelha é mais efetiva. Choque de vermelho-extremo reverte o efeito promotor da luz vermelha. Numa faixa de temperatura entre 15^oC e 35^oC, a germinação é maior a 25^oC e 30^oC, e é completamente inibida a 15^oC e 35^oC. As temperaturas alternantes de 25^oC-15^oC; 25^oC-30^oC e 25^oC-35^oC têm sobre a germinação efeito similar àquele ocorrido às temperaturas de 15^oC, 20^oC, 30^oC e 35^oC. Aplicação exógena de ácido giberélico, ácido indol acético e ácido indol butírico (10⁻³M) inibem a germinação da semente. Etileno 240ppm, cinetina (10⁻³M) e nitrato de potássio (1%) não têm efeito sobre a germinação da semente.

PALAVRAS-CHAVE: sementes, germinação, fotoblastismo.

* Horto Botânico - Centro de Ciências Biológicas
Universidade Federal de Santa Catarina.

ABSTRACT

Germination is higher in larger and heavier seeds. The seed is light sensitive, and in a range of 1 to 12 hours of light. The germination is strongly related to the increasing light period. Red, far red and blue light are able to promote germination, red light being the most effective. In a range of temperatures between 15°C and 35°C, germination is higher at 25°C and 30°C, being completely inhibited at 15°C and 35°C. Germination at alternating temperatures of 25°C-15°C, 25°C-30°C and 25°C-35°C is similar to germination occurred at constant temperature of 15°C, 20°C, 30°C and 35°C. Application of gibberellic acid (GA_3) $10^{-3}M$, indolacetic acid (IAA) $10^{-3}M$ and indolbutyric acid (IAB) $10^{-3}M$ inhibit germination. 240ppm ethylene, kinetin $10^{-3}M$ and 1% potassium nitrate don't affect germination.

KEY-WORD: seeds, germination, photoblastism

INTRODUÇÃO

Para que a germinação de uma semente ocorra, há necessidade da entrada de água, levando ao início de processos metabólicos que levam à emergência do embrião. Além da embebição, a oxigenação e temperatura adequadas também estão relacionadas com o sucesso da germinação (BEWLEY & BLACK, 1978). A temperatura é diversamente percebida pelas sementes, sendo o ótimo para a germinação variável de espécie para espécie. Em contraste àquelas sementes que germinam melhor numa temperatura específica, há outras que preferem uma alternância de temperatura (LABOURIAU; 1983, PEREIRA & MAEDA, 1986). Muitas sementes não germinam quando colocadas em condições adequadas de temperatura, água e oxigênio. tais sementes precisam de tratamentos especiais para germinarem, sendo denominadas dormentes (BEWLEY & BLACK, 1978). A semente de *Miconia cinnamomifolia* tem sido atribuída a necessidade de luz para germinar (QUEIROZ, 1983). A percepção da luz na quebra da dormência está na dependência do pigmento fitocromo, o qual estimula a germinação das sementes ao absorver luz vermelha (SMITH, 1975). A maneira

EMBEBIÇÃO: a absorção de água pela semente foi medida através de pesagens da semente de hora em hora, durante 24 horas de embebição, em luz e escuro. Foram utilizados 5 grupos de 25 sementes cada.

CONDIÇÕES DE GERMINAÇÃO: as sementes foram colocadas para germinar em gerbox sobre papel germitest, umedecido com água destilada ou soluções-teste e levadas para câmara de germinação FANEM, com temperatura e luz controladas, ou germinador MANGELSDORF, sem controle de luz. A fonte de luz, na câmara FANEM, proveio de lâmpadas PHILIPS FLD C15W/54, colocadas longitudinalmente na parte posterior interna da câmara. A influência da distância das placas contendo as sementes em relação à fonte de luz foi testada para a germinação, não havendo diferenças significativas na germinação entre as placas colocadas mais próximas ou mais distantes da fonte de luz. Para alguns experimentos utilizaram-se luz contínua e temperatura constante de 25°C. Para outros, foram alterados a temperatura e o regime de luz, conforme descrito abaixo. Nos diversos tratamentos, foram utilizadas 4 repetições de 100 sementes cada. A menos que especificado ao contrário, as sementes utilizadas foram as de maior peso e tamanho.

Os tratamentos com temperatura constante foram executados a 15°C, 20°C e 25°C com câmara FANEM com luz contínua, com intensidade luminosa de 1,5 $\mu\text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$, e a 25°C e 35°C em germinador MANGELSDORF, sem controle de luz. Os tratamentos com alternância de temperatura foram feitos com 12 horas a 25°C e 12 horas à temperatura alternante. A temperatura de 25°C foi dada por câmara FANEM com luz contínua branca de 1,5 $\mu\text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$. Para as temperaturas alternantes, placas de Petri contendo as sementes foram cobertas com papel alumínio, uma vez que as condições de luminosidade foram diferentes para as diversas temperaturas alternantes. As temperaturas foram 20°C (câmara com ar condicionado), 30°C e 35°C (germinador MANGELSDORF).

Para os experimentos com luz, foi utilizada a temperatura constante de 25°C, em câmara FANEM. Os tratamentos com luz branca foram feitos com lâmpada fluorescente, com intensidade luminosa de 1,5 $\mu\text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$. Nos tratamentos com luz branca utilizaram-se 1,2,4,6,8,10,16 e 24h de luz. Os tratamentos que

pela qual o fitocromo reage após a absorção de luz, levando à germinação das sementes não é inteiramente clara. Existem muitas substâncias que aplicadas às sementes fotoblásticas positivas podem diminuir ou acabar com a necessidade de luz para a germinação nestas sementes. O íon nitrato, na forma de nitrato de potássio, tem sido largamente aplicado na quebra da dormência de sementes fotoblásticas, estando o efeito desse íon relacionado com a desinibição do ciclo da pentose-fosfato (ROBERTS, 1973). As giberelinas estimulam a germinação de sementes fotoblásticas positivas e negativas. Parece que a luz, através do fitocromo, tem um papel na biossíntese de giberelina em sementes fotoblásticas positivas (JONES & STODDART, 1977). As citocininas e o etileno também afetam a germinação de sementes fotoblásticas (MAYER & POLJAKOFF-MAYBER, 1975). As auxinas, juntamente com o ácido abscísico, parecem estar relacionadas antes com a inibição da germinação das sementes, que com a promoção desta (NIKOLAEVA, 1977).

A espécie *Miconia cinnamomifolia* é uma essência nativa florestal passível de ser utilizada em reflorestamento. Entretanto suas sementes não germinam facilmente na natureza.

O objetivo deste trabalho foi o de verificar a influência da luz, temperatura, reguladores de crescimento e íon nitrato na germinação da semente *Miconia cinnamomifolia*.

MATERIAL E MÉTODOS

MATERIAL VEGETAL: foram utilizadas sementes recém coletadas de *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin (jacatirão-açu), provenientes do município de Gabiruba, SC.

SELEÇÃO: foram tomadas 50 sementes ao acaso e pesadas uma a uma em balança analítica SARTORIUS com precisão de 0,1 mg. Foram escolhidas para os experimentos a menor e a maior faixa de peso, respectivamente entre 100 e 200 µg. As faixas de tamanho das sementes foram obtidas através da agitação em peneira de 0,5 mm. As que atravessaram a malha eram as menores do que 0,5 mm.

necessitaram de períodos de escuro foram feitos na mesma câmara, cobrindo-se os gerbox, nos períodos de escuro, com 4 sacos de polietileno de cor preta. Os tratamentos com luzes monocromáticas contínuas vermelha, azul e com vermelho-extremo foram executados cobrindo-se os gerbox com 4 folhas de papel celofane vermelho (para luz monocromática vermelha), 4 folhas de papel celofane azul (para luz monocromática azul) e 2 folhas de papel celofane vermelho juntamente com 2 folhas de papel celofane azul (para o vermelho-extremo), segundo o método de BICKFORD & DUNN (1978). Para os tratamentos com luzes vermelha e azul, utilizou-se lâmpada branca PHILIPS FLD C15W/54, com intensidade luminosa de $1,5 \mu\text{W.cm}^{-2}$. Para o tratamento com vermelho-extremo utilizou-se lâmpada incandescente PHILIPS de 25W, com intensidade luminosa de $1,5 \mu\text{W.cm}^{-2}$, colocada a altura de 1 m de distância das placas contendo as sementes.

Os tratamentos de choque de luz vermelha e vermelho-extremo foram feitos dando-se choques de 6h diárias de luz vermelha seguidos de 6h diárias de vermelho-extremo, colocando-se as sementes no escuro, nas 12h restantes. O controle foi feito dando-se choques de 6h diárias de vermelho, sendo as sementes colocadas no escuro, nas 18h subsequentes.

Os tratamentos com substâncias exógenas foram feitos a 25°C , sob luz contínua branca, escuro contínuo ou períodos de luz, em câmara de germinação FANEM.

As substâncias utilizadas foram.

- ácido indol butírico (MERCK) a 10^{-3}M a pH 5,5; 10^{-5}M , 10^{-7}M e 10^{-9}M a pH 6,5;
- ácido indol acético (SIGMA) a 10^{-3}M e 10^{-5}M a pH 6,5;
- cinetina (SIGMA) a 10^{-3}M a pH 6,5;
- ácido giberélico (SIGMA) a 10^{-3}M a pH 6,5;
- ácido 2-cloroetil fosfônico (UNION CARBIDE) a 240ppm a pH 3,0 e 6,0 (basificado com NaOH);
- nitrato de potássio (REAGEN) a 1% a pH 6,5.

Além destas substâncias utilizou-se extrato de sementes de *M. cinnamomifolia* embebidas no escuro por 24h e embebidas em luz por 10 dias. O tratamento controle foi feito com água destilada

a pH 6,5 e 3,0 (acidificada com HCl).

O extrato de sementes foi preparado segundo o método de VÁLIO (1969). Foram maceradas 550mg de sementes em 25ml de metanol 80%, deixando-se neste solvente por 24h a 5°C. Os extratos foram filtrados a vácuo e o resíduo reextraído com igual volume de metanol 80% em temperatura ambiente. Folhas de papel germitest foram embebidas com 15ml de extrato de sementes e secadas em estufa a 30°C, até o completo desaparecimento do solvente, sendo a seguir embebidas em água destilada e testadas sobre a germinação de sementes de alface, rabanete e jaca-tirão.

ANÁLISE ESTATÍSTICA: a análise estatística foi feita utilizando-se o teste f, seguido do teste de Duncan, para comparação entre mais de duas médias e o teste t para comparação entre duas médias, segundo SNEDECOR, 1962.

RESULTADOS

ABSORÇÃO DE ÁGUA PELA SEMENTE: a análise da absorção de água por sementes embebidas na presença e ausência de luz foi feita durante 24h, sendo os resultados mostrados na fig.1. Observa-se que, tanto para as sementes do claro como para as do escuro, nas primeiras 6h de embebição, houve um rápido aumento de peso. A partir daí não houve aumento de peso.

Comparando-se os resultados de embebição de sementes colocadas em luz e escuro, observa-se que até 6h de embebição, a absorção de água pelas sementes em luz e escuro, com exceção de 4h, não mostrou diferenças significativas.

INFLUÊNCIA DO PESO E TAMANHO DAS SEMENTES NA GERMINAÇÃO: na fig.2 observa-se que a partir do 12º dia de embebição houve maior porcentagem de germinação das sementes de maior peso.

A influência do tamanho das sementes é mostrada na fig.3, onde se observa que já a partir do início das contagens, ou seja, após o 8º dia de embebição, a germinação das sementes de maior tamanho foi mais alta do que as de menor tamanho.

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES: observa-se pela fig.4 que, após 30 dias de embebição, não houve diferença significativa entre a porcentagem de germinação de sementes colocadas a 25°C e aquelas colocadas a 30°C. No entanto, não se observou germinação em sementes colocadas a 35°C.

Em outro experimento (fig.5) observa-se que, à temperatura de 20°C houve germinação de sementes, alcançando um valor de 33% de germinação até o final do experimento. Sob temperatura de 15°C, não houve germinação de sementes, no período de tempo observado.

Os resultados dos tratamentos com temperaturas alternantes de 25°C-20°C e 25°C-35°C são mostrada na fig.6 e aqueles com temperaturas alternantes de 25°C-30°C estão na fig.7. A temperatura alternante de 25°C-30°C não mostrou diferença significativa na germinação das sementes em relação à temperatura constante de 25°C (fig.7). A temperatura alternante de 25°C-20°C e reduziu a germinação em relação a 25°C, a temperatura alternante de 25°C-35°C teve um efeito inibidor na germinação, semelhante ao observado sob temperatura constante de 35°C.

INFLUÊNCIA DA LUZ NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES: o efeito de diferentes períodos de luz branca na germinação de sementes é mostrado na fig.8. Observa-se que, a medida em que se aumentam as horas de luz, há um aumento progressivo na germinação, sendo que as sementes que receberam 1h de luz não apresentaram germinação no período observado (17 dias de embebição). Pode ainda ser visto que de 1h até 12h de luz, a taxa de aumento de germinação (73%) é bem maior do que a taxa verificada de 12h até 24h de luz (5%), mostrando provavelmente uma saturação por luz a partir de 12h.

Essa saturação por luz pode ser confirmada pelos resultados vistos na fig.9, onde se observa um aumento de germinação de 3h para 9h de luz branca. Entretanto, a partir de 9h de luz não houve diferença significativa na germinação de sementes com o aumento de horas de luz. Estes dados indicam uma saturação por luz, já que 6h a mais de luz levaram a uma diferença significativa entre os tratamentos de 3h e 9h de luz - 9h apresentou cerca de duas vezes mais germinação (42%) do que 3h (23%) - enquanto que 6h a mais de luz não levaram a um

aumento de germinação de sementes de jacatirão.

A fig.10 mostra os resultados do efeito de vermelho, azul e vermelho-extremo em relação ao controle de luz branca na germinação de sementes após 30 dias de embebição. Observa-se que não houve diferença significativa na germinação de sementes que receberam luz branca (66%) daquelas que receberam luz vermelha (62%), no entanto, houve grande inibição da germinação de sementes que receberam luz azul (9%) e vermelho-extremo (25%). Apesar de ter havido germinação de sementes tanto na luz azul quanto no vermelho-extremo, após 30 dias de embebição, notou-se que nestes dois tratamentos as sementes tinham recém-germinado (apresentavam o início da protrusão da radícula), enquanto que, em luz branca e em luz vermelha, a germinação estava num estágio mais adiantado, já apresentando plântulas com hipocótilos com cerca de 0,5 a 1,0cm de comprimento.

Observa-se pela fig.11 que, após 17 dias de embebição, houve grande inibição da germinação de sementes sob tratamento de vermelho seguido por vermelho-extremo, em relação ao tratamento de vermelho.

INFLUÊNCIA DE SUBSTÂNCIAS EXÓGENAS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES: na tabela 1, observa-se que extratos de sementes embebidas tanto em luz como no escuro não mostraram efeito inibidor em alface e rabanete. O extrato de sementes de jacatirão embebidas em luz, testado sobre a germinação de sementes de jacatirão embebidas no escuro, não mostrou nenhum efeito promotor de germinação, apresentando, as sementes sob este tratamento, 0% de germinação, resultado idêntico ao do controle (sementes embebidas em água e colocadas no escuro).

A influência dos reguladores de crescimento (giberelinas, auxinas, citocininas e etileno) foi verificada a germinação de sementes colocadas para embeber nas soluções teste no escuro e em luz.

A tabela 11 mostra os resultados do efeito de giberelina (GA_3 a $10^{-3}M$) para sementes embebidas no escuro. Pelos dados, observa-se que nenhum dos tratamentos promoveu a germinação, sendo 0% a taxa de germinação, tanto das sementes embebidas em água quanto nas soluções teste.

As fig. 12 a 16 mostram os resultados do efeito de reguladores de crescimento sobre a germinação de sementes embebidas em luz.

O efeito da giberelina (GA_3) e cinetina é mostrado na fig.12. Observa-se que o tratamento com GA_3 causou uma inibição em relação às sementes embebidas em água (controle). Já a aplicação de cinetina não mostrou diferença na taxa de germinação de sementes em relação ao controle.

O efeito do etileno sobre a germinação de sementes em luz contínua foi verificado, sendo os resultados observados na fig.13. como a solução de 2-cloroetil fosfônico preparada (fonte de etileno) tem um pH por volta de 3,0, fez-se um experimento para testar o efeito do pH na germinação de sementes embebidas tanto em água como em solução de 2-cloroetil fosfônico. Observa-se que não houve diferença significativa na germinação de sementes embebidas em água a pH 3,0 e 6,0, mostrando que o pH não tem influência na taxa de germinação. Também se observa não ter havido diferença significativa entre os tratamentos com etileno a pH 3,0 ou 6,0. Comparando-se os 4 tratamentos observa-se não ter havido diferença significativa entre os tratamentos de etileno em relação à embebição em água.

A fig.14 mostra os resultados da ação de auxina AIB, em diferentes concentrações, sobre a germinação de sementes de jacatirão. Observa-se que o tratamento com AIB a $10^{-3}M$ foi fortemente inibidor da germinação, enquanto que concentrações menores ($10^{-5}M$, $10^{-7}M$ e $10^{-9}M$) mostraram resultados semelhantes ao do controle.

O efeito de AIA em concentrações em de $10^{-3}M$ e $10^{-5}M$ são observados na fig.15, notando-se inibição em concentração de $10^{-5}M$, enquanto que a concentração de $10^{-3}M$ mostrou resultados semelhantes ao do controle.

Observa-se pela fig.16, que não houve diferença significativa entre as sementes embebidas na solução de KNO_3 em relação àquelas embebidas em água, tanto em luz contínua, quanto em períodos menores de luz.

DISCUSSÃO

Sementes de jacatirão de maior peso e tamanho apresentaram maior percentagem de germinação. Esta mesma relação é observada em sementes cultivadas e não cultivadas (BAKER, 1972, PIANA, 1980, POPINIGS, 1985). O significado ecológico dessa relação não está compreendido, sendo que em algumas espécies essa relação pode ser alterada em função das estações do ano (HENDRIX, 1984), em outras, são as sementes menores que apresentam maior taxa de germinação (POPINIGS & ROSAL, 1976), havendo ainda espécies que não apresentam relação alguma entre taxa de germinação e tamanho da semente (ROSS & HARPER, 1972, Johnson & Luedder, 1974, HOWELL, 1981).

A semente de jacatirão em luz apresenta as 3 fases típicas de absorção de água. Nos experimentos feitos em luz, foram mostradas as 2 primeiras fases, observando-se uma rápida hidratação durante as 6 primeiras horas de embebição e uma absorção mais lenta até 24 horas de embebição. A fase de rápida embebição é devida à grande diferença entre o conteúdo hídrico da semente e o substrato úmido no qual ela foi colocada; a segunda fase se caracteriza pelo equilíbrio osmótico entre o meio externo e a semente. Experimentos de embebição feitos no escuro mostraram que as sementes não apresentam a terceira fase de embebição de água, apresentando no entanto, as duas primeiras fases de embebição, como ocorre na semente embebida em luz.

Estes resultados mostraram que a não germinação de semente no escuro não é um problema de impermeabilização do tegumento à absorção de água, uma vez que a semente embebida no escuro apresenta hidratação semelhante às sementes embebidas em luz.

Os experimentos feitos neste trabalho, mostram que em regime de luz, a 25°C e 30°C, verificou-se maior germinação que a 20°C, onde a germinação foi cerca da metade do valor encontrado a 25°C e 30°C. A 15°C, no período observado, não houve germinação da semente, não significando que a esta temperatura a germinação jamais ocorra, uma vez que em temperaturas baixas o metabolismo da semente é bastante diminuído, podendo a semente vir a germinar num período muito mais longo do que aquele utilizado para temperaturas altas. à temperatura de 35°C também

não foi observada germinação da semente. Neste caso, as sementes podem não ter germinado ou pelo fato da temperatura supraótima ter aumentado o requerimento por luz nesta semente (Toole, 1973 e Villiers, 1973, citados por VIDAVER, 1977), ou pela temperatura ter sido letal.

A germinação em jacatirão não foi maior sob temperaturas alternantes testadas de 25°C-20°C, 25°C-30°C e 25°C-35°C em relação a temperaturas constantes de 20°C, 25°C e 30°C, sendo as temperaturas alternantes de 25°C-20°C e 25°C-35°C inibitórias, enquanto que a 25°C-30°C a germinação foi semelhante a temperatura constante de 25°C.

Para jacatirão a melhor taxa de germinação em luz foi dada por temperaturas constantes de 25°C ou 30°C, sendo que as temperaturas constantes testadas, abaixo e acima destas foram inibitórias para a germinação. Temperaturas alternantes também não promoveram a germinação acima daquela observada para temperaturas constantes de 25°C e 30°C, sendo as temperaturas alternantes de 25°C-20°C e 25°C-35°C inibitórias para a germinação.

A semente de jacatirão é fotoblástica positiva (QUEIROZ, 1983) e nesta semente o controle da luz na germinação parece ser mediado pelo sistema de fitocromo, uma vez que a promoção da germinação dada por 6h de luz vermelha foi revertida por tratamento de 6h de vermelho-extremo, mostrando a reversão de efeito do vermelho por vermelhp-extremo, indicação clássica da mediação pelo fitocromo (KENDRICK & FRANKLAND, 1981).

A ação da luz azul na germinação de sementes é citada na literatura tanto como inibidora como promotora (MAYER & POLJAKOFT-MAYBER, 1975; BICKFORD / DUNN, 1978). Em jacatirão, sob luz azul houve uma pequena promoção (9%) em relação ao escuro, no entanto em relação à luz vermelha, houve inibição.

O efeito da luz na germinação de sementes pode ser grandemente modificado pela sua intensidade e duração (CORBINEAU & COME; 1982). Em jacatirão, observou-se que a sua germinação é promovida com o tempo de exposição a luz, sendo que 1h diária de luz, no período observado, foi insuficiente para promover a germinação, enquanto que fotoperíodos de 2h ou mais promoveram a germinação. A saturação foi por volta de 9h diárias de luz, na intensidade luminosa dada de 20 $\mu\text{W}\cdot\text{cm}^{-2}$. A saturação por luz

também foi observada em sementes de outras plantas, como *Dactylis glomerata* (PROBERT et alii, 1985a,b), onde o requerimento por luz para a germinação foi saturado com 4h diárias de luz. Estes autores observaram ainda que, para uma das subespécies de *D. glomerata*, o aumento do período de luz acima de 4h diárias levou a um decréscimo na germinação. Este fato não foi observado em jacatirão, pois fotoperíodos acima de 9h diárias de luz levaram a uma germinação semelhante a 9h de luz.

Várias substâncias químicas podem ter efeito na quebra da dormência de sementes fotoblásticas, substituindo completa ou parcialmente a luz.

Em sementes de jacatirão, foram testados os efeitos de giberelina, auxina, citocinina e etileno. Observou-se pelos resultados obtidos que nenhuma destas substâncias teve efeito parcial ou completo na quebra da dormência destas sementes fotoblásticas, encontrando-se, inclusive, um efeito inibidor da germinação em luz com aplicação de giberelina e auxinas. Estes dados entretanto, não podem deixar de ser preliminares, uma vez que todas as substâncias testadas têm efeito dependente da concentração (MAYER & POLJKOFF-MAYBER, 1975). Assim sendo, seriam necessários outros experimentos abrangendo uma escala maior de concentrações, afim de que se possa obter maior segurança na interpretação dos resultados.

Outra hipótese, que também deve ser considerada, é a da dormência provocada pela inibição do metabolismo oxidativo do ciclo da pentose-fosfato (ROBERTS, 1973). Substâncias estimuladoras do ciclo da pentose-fosfato, como íons nitrato, são hábeis em quebrar a dormência de sementes fotoblásticas (MAYER & POLJAKOFF-MAYBER, 1975, HILTON, 1983). No caso de jacatirão, o íon nitrato empregado na forma de KNO_3 , na concentração de 1% não promoveu a germinação das sementes, em relação ao controle, embebidas no escuro e na luz. Entretanto este dado precisa ser novamente verificado, uma vez que a estimulação da germinação obtida pelo KNO_3 é dependente da concentração empregada, podendo numa mesma semente, em função da concentração, não ter efeito ou até mesmo inibir a germinação (HILTON, 1984).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKER, H.G. 1972. Seed weight in relation to environmental conditions in California. **Ecology**, 53: 997-1010.
- BEWLEY, J.D. & BLACK M. **Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination**. v.1. Springer-Verlag. New York. 306p.
- BICKFORD, E.D. & DUNN; S. 1972. **Lighting for plant growth**. The Kent State University Press. 221p.
- CORBINEAU. F. & COME, D. 1982. Effect of intensity and duration of light at various temperatures on the germination of **Oldelandia corymbosa** L. seeds. **Plant Physiol.** 70: 1518-1520.
- HENDRIX, S.D. 1984. Variation in seed weight and its effects on germination in **Pastinaca sativa** L. (Umbelliferae). **Amer. J. Bot.**, 71: 795-802.
- HILTON, J.R: 1983. The influence of light on the germination of **Senecio vulgaris** L. **New Phytol.** 94: 29-37.
- _____. 1984. The influence of light and potassium nitrate on the dormancy and germination of **Avena fatua** L. (wild oat) seed and its ecological significance. **New Phytol.** 95: 325-333.
- HOWELL, N. 1981. The effect of seed size and relative emergence time on fitness in a natural population of **Impatiens capensis** Meerb. (Balsaminaceae). **Amer Midl. Nat.** 105: 312-320.
- JOHNSON, D.R. & LUEDDERS, V.D. 1974. Effects of planted seed size on emergence and yield of soybeans (**Glycine max** (L.) Merrill) **Agron J.** 66: 117-118.

- JONES, R.J. & STODDART, J.L. 1977. Gibberellins and seed germination. In: **The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination.** (KHAN, A.A. ed.) North-Holland Publ. Co. New York. p: 104-109.
- KENDRICK, R.E. & FRANKLAND, B. 1981. **Fitocromo e crescimento vegetal.** EPU/EDUSP. São Paulo. 76p.
- LABORIAU, L.G. 1983. **A germinação das sementes.** Secretaria Geral da OEA. Washington D.C. 173p.
- MAYER, A.M. & POLJAKOFF-MAYBER, A. 1975. **The germination of seeds.** Pergamon Press, Oxford. 192p.
- NIKOLAEVA, M.G. 1977. Factors controlling the seed dormancy pattern. In: **The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination** (KHAN, A:A: ed.). North-Holland Publ. Co. New York. p:51-71.
- PEREIRA, M.F.A & MAEDA, J.A. 1986. Environmental and endogenous control of germination of *Vitis vinifera* seeds. **Seed Sci. Technol.** 14: 227-235.
- PIANA, Z. 1980. **Influência do tamanho da semente de soja (Glycine max) (L.) Merrill) e nível de umidade do solo na germinação e no vigor.** Tese de Mestrado. 95p.
- POPINIGS, F. 1985. **A germinação de sementes.** AGIPLAN. Brasília DF. 204p.
- POPINIGS, F. & ROSAL, C.L. 1976. **Collection of thesis on dissertation abstracts on seeds.** Thesis M.Sc. AGIPLAN. Brasília DF. p:195-203.
- PROBERT, R.J. SMITH, R.D. & BIRCH, P. 1985a. Germination responses to light and alternating temperatures in european populations of *Dactylis glomerata* L. 1. **Variability in relation to origin.** **New Phytol.** 99:317-322.

- _____. 1985b. Germination responses to light and alternating temperatures in european populations of **Dactylis glomerata** L. II. The genetic and environmental components of germination. **New Phytol.** **99**:305-316.
- QUEIROZ, M.H. 1983. Influência da luz na germinação de **Miconia cinnamomifolia** (de Candolle) Naudin - Jacatirão-açu. **Ínsula** **13**:29-37.
- ROBERTS, C.H. 1973. Oxidative processes and control of seed germination. **Seed ecology**. (HEIDECKER, W. ed.) Butterworths, London. p: 189-218.
- ROSS, M.A. & HARPER, J.L. 1972. Occupation of biological space during seedling establishment. **J.Ecology**, **60**: 77-88.
- SMITH, H. 1975. **Phytocrome and photomorphogenesis**. Mc. Graw Hill. London. 236p.
- SNEDECOR, G:N. 1962. **Statistical Methods**. Iowa State Univ. Iowa 534p.
- VALIO, I.F.M. 1969. **Promotion and inhibition of growth in Lunularia cruciata (L.) Dum** PHd Thesis. University of London. London.
- VIDAVER, W. 1977. Light and seed germination. In: **The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination**. (KHAN, A. A. ed.).

TABELA 1 - Porcentagem de germinação em luz e escuro de sementes tratadas com extrato de sementes de *Miconia cinnamomifolia*. EE.: Extrato de sementes de *M. cinnamomifolia* germinadas no escuro. EL.: Extrato de sementes de *M. cinnamomifolia* germinadas em luz. AD.: água destilada.

TRATAMENTO	ALFACE		RABANETE	M. cinnamomifolia	
	CLARO	ESCURO	ESCURO	CLARO	ESCURO
GERMINAÇÃO					
EE.	100%	100%	100%	0%	0%
EL.	100%	100%	100%	63%	0%
AD.	100%	100%	100%	73%	0%

TABELA II - Porcentagem de germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia* tratadas com reguladores de crescimento. Embebição no escuro por 18 dias. GA₃: ácido giberélico; R: cinetina; AIA: ácido indol acético; AIB: ácido indol butírico; H₂O: água destilada.

TRATAMENTO	GERMINAÇÃO
H ₂ O	0%
GA ₃ 10 ⁻³ M	0%
K 10 ⁻³ M	0%
AIA 10 ⁻³ M	0%
AIB 10 ⁻³ M	0%

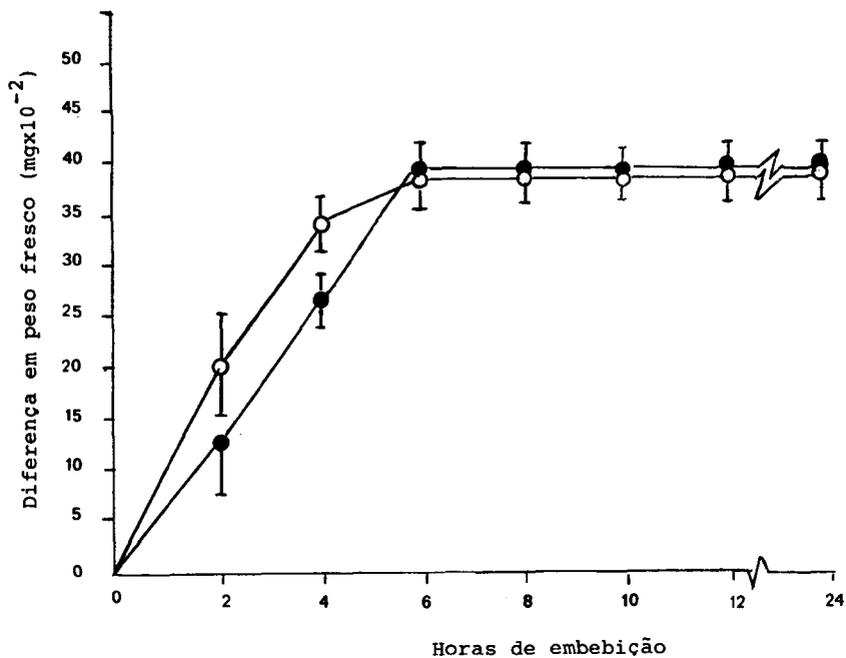


FIG. 1 - Absorção de água por sementes de *Miconia cinnamomifolia*; colocadas em luz (o) e escuro (●). Barras verticais representam o intervalo de confiança da média a nível de 5%.

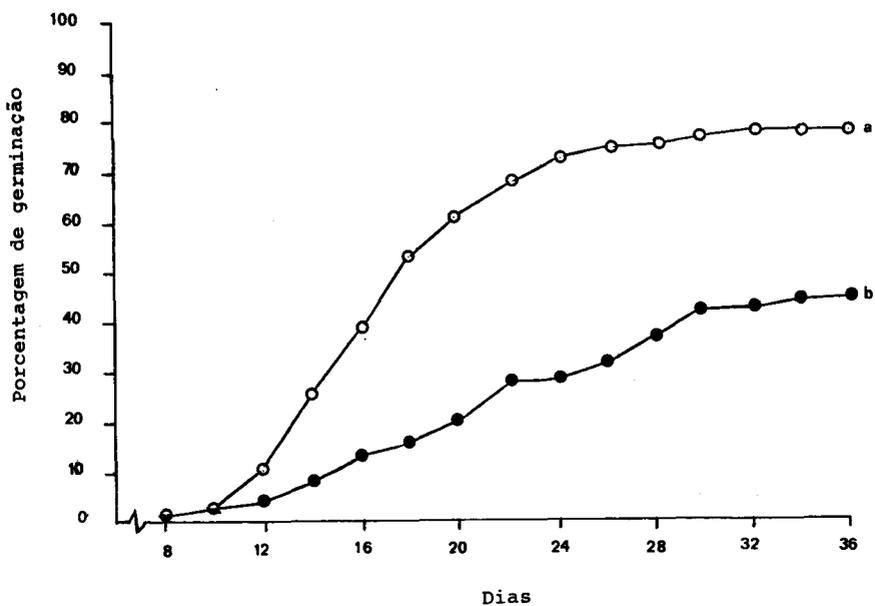


FIG. 2 - Influência do peso da semente na germinação de *Miconia cinnamomifolia*. Germinação a 25°C, sob luz contínua. Sementes na faixa de peso entre 41-50mg (o) e sementes na faixa de 10-20mg (●). Letras diferentes representam diferenças significativas a nível de 5% no último dia do experimento.

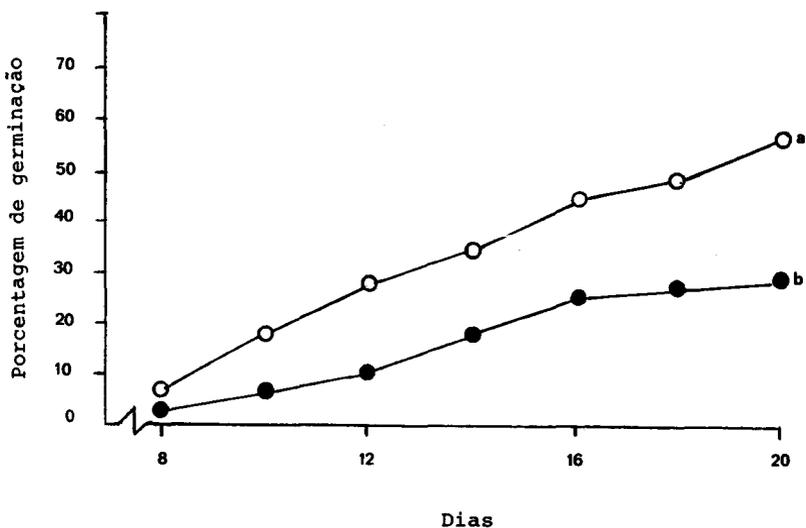


FIG. 3 - Influência do tamanho da semente na germinação de *Miconia cinnamomifolia*. Germinação a 25°C, sob luz contínua. Se mentes maiores que 0,5mm (o) e sementes menores que 0,5mm (●). Letras diferentes representam diferenças sig nificativas a nível de 5% no último dia do experimento.

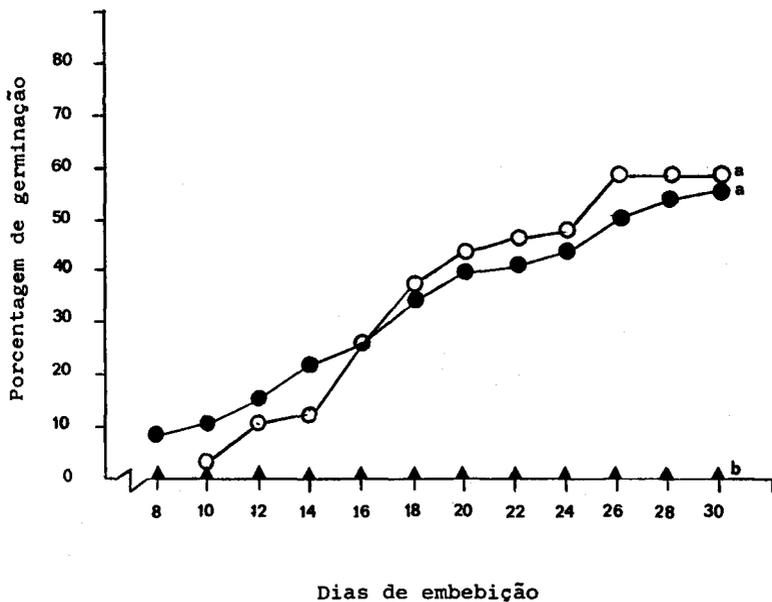


FIG. 4 - Efeito de diferentes temperaturas constantes na germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia*, sob regime de 12 horas diárias de luz. 25°C (o); 30°C (●) e 35°C (▲). Letras diferentes representam diferenças significativas a nível de 5% no último dia do experimento.

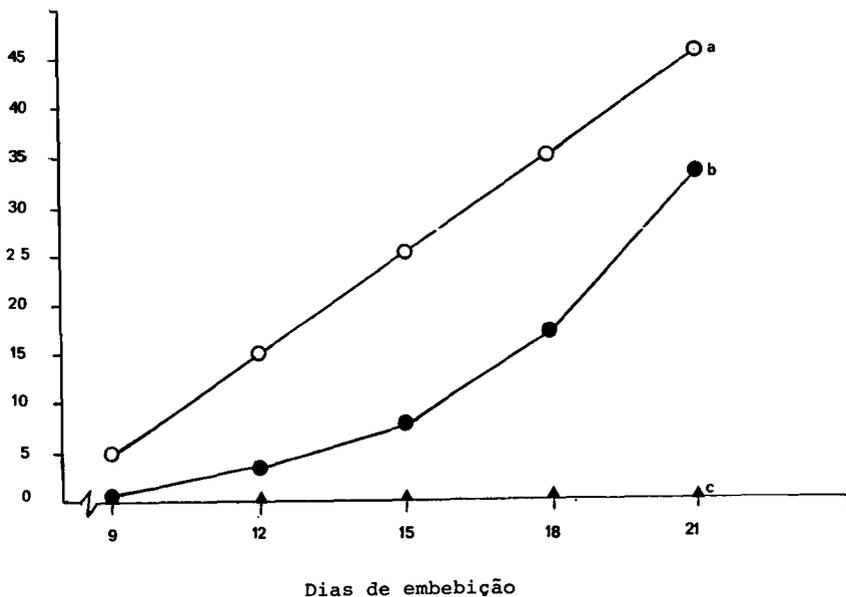


FIG. 5 - Efeito de diferentes temperaturas constantes na germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia*, sob regime de 12 horas diárias de luz. 15°C (▲): 20°C (●) e 25°C (○). Letras diferentes representam diferenças significativas a nível de 5% no último dia do experimento.

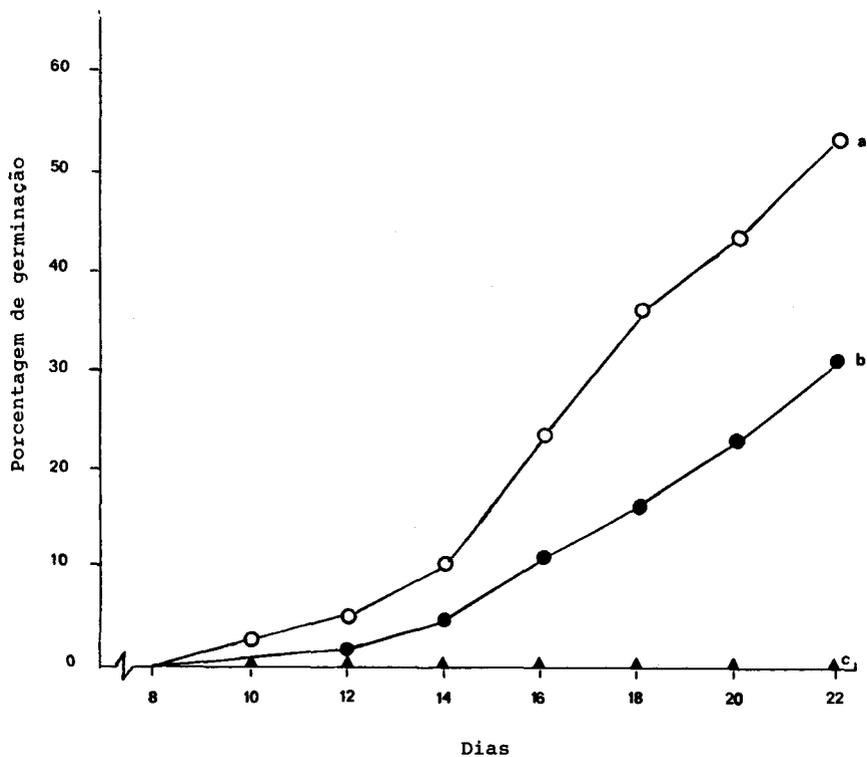


FIG. 6 - Efeito de diferentes temperaturas alternantes na germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia*, sob regime de 12 horas diárias de luz. 25°C (o), 25°C-20°C (●) e 25°C-35°C (▲). Letras diferentes representam diferenças significativas a nível de 5% no último dia do experimento.

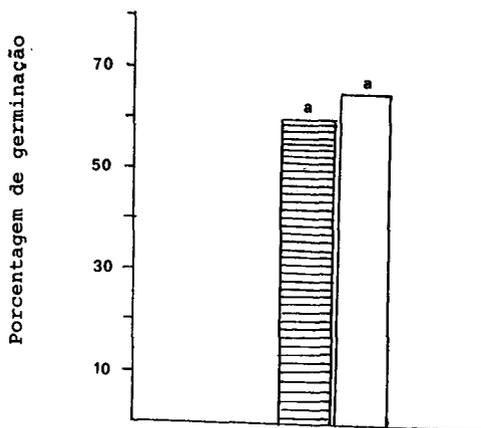


FIG. 7 - Efeito de temperatura alternante na germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia*, sob regime de luz contínua. 25°C (□) e 25°C-30°C (▨). Letras diferentes representam diferenças significativas a nível de 5% no último dia do experimento.

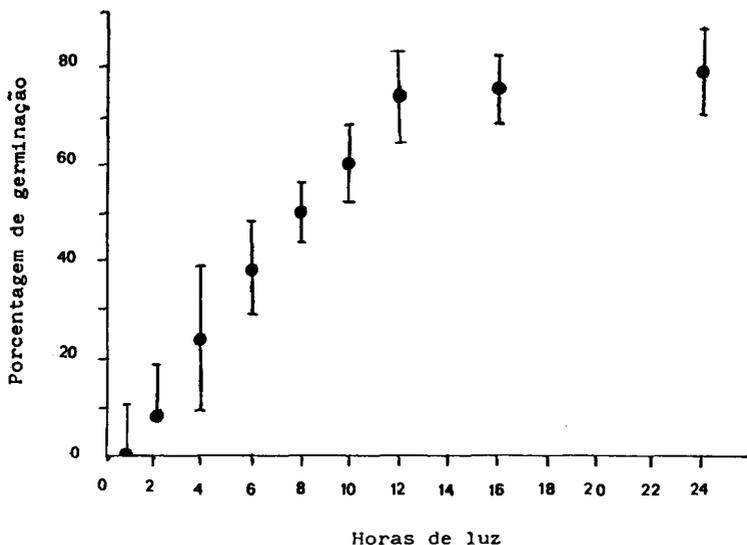


FIG 8 - Efeito do número de horas diárias de luz branca na germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia*, sob temperatura constante de 25°C. Contagem feita aos 17 dias de embebição. Barras verticais representam o intervalo de confiança da média a nível de 5%.

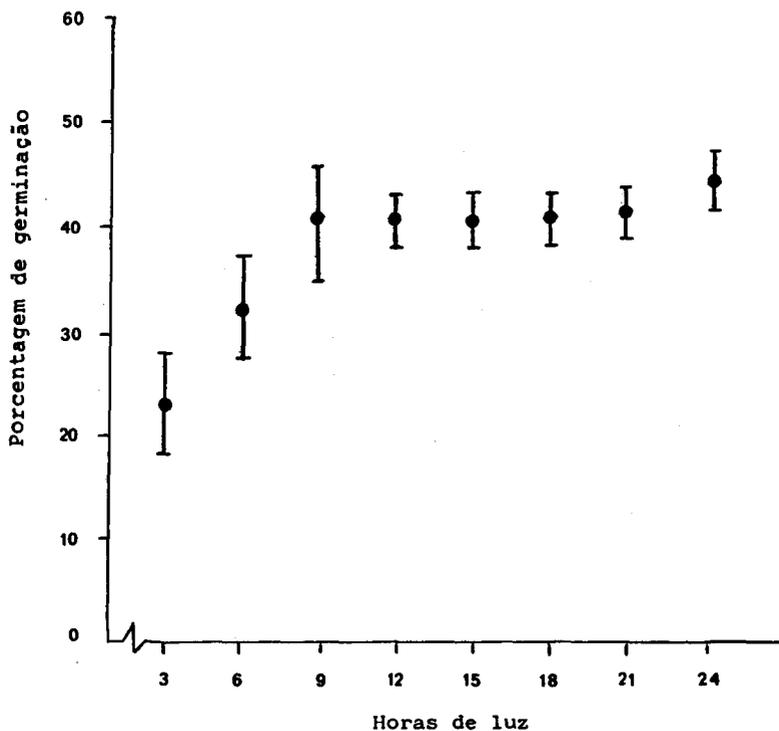


FIG. 9 - Efeito do número de horas diárias de luz na germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia*, sob temperatura constante de 25°C. Contagem feita aos 14 dias de embebição. Barras verticais representam intervalo de confiança da média a nível de 5%.

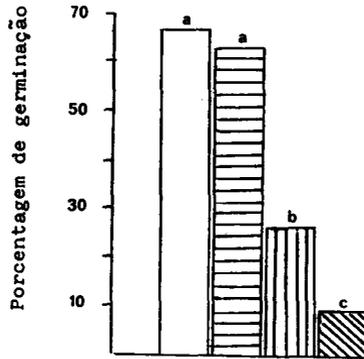


FIG. 10 - Efeito de luzes monocromáticas contínuas na germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia*, sob temperatura constante de 25°C. Contagem feita aos 17 dias de embebição. Luz branca (□); luz vermelha (▨); luz vermelho-extremo (▩) e luz azul (▧). Letras diferentes representam diferenças significativas a nível de 5% no último dia do experimento.

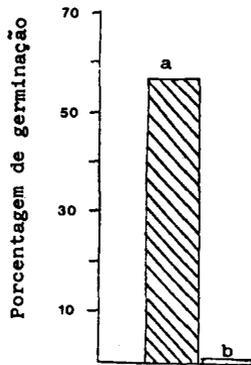


FIG. 11 - Efeito de 6h diárias de vermelho-extremo após 6h diárias de luz vermelha, na germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia*, sob temperatura constante de 25°C. Contagem feita aos 17 dias de embebição. 6h diárias de luz vermelha (▧) e 6h diárias de vermelho-extremo após 6h diárias de luz vermelha (□). Letras diferentes representam diferenças significativas a nível de 5% no último dia do experimento.

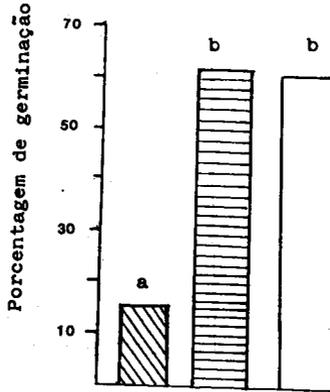


FIG. 12 - Efeito de GA₃ e K a 10⁻³M na germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia*, sob temperatura constante de 25°C e luz contínua. Contagem feita aos 17 dias de embebição. GA₃ (▨), K (▤) e controle (□). Letras diferentes representam diferenças significativas a nível de 5% no último dia do experimento.

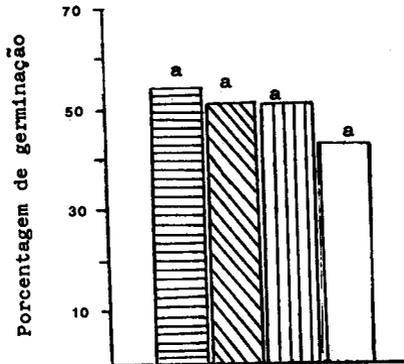


FIG. 13 - Efeito de etileno (240ppm), a diferentes pHs, na germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia*, sob temperatura constante de 25°C e luz contínua. Contagem feita aos 17 dias de embebição. Etileno a pH 6,0 (▤), etileno a pH 3,0 (▨), água a pH 6,0 (▧) e água a pH 3,0 (□). Letras diferentes representam diferenças significativas a nível de 5% no último dia do experimento.

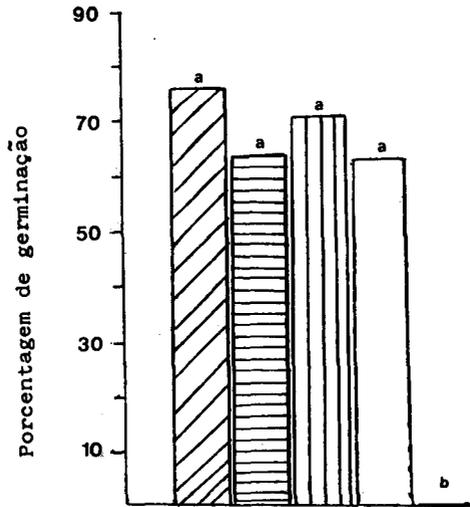


FIG. 14 - Efeito do ácido indol butírico (AIB) na germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia*, sob temperatura constante de $25^{\circ}C$ e luz contínua. Contagem feita aos 17 dias de embebição. AIB a $10^{-3}M$ (—); AIB a $10^{-5}M$ (▨); AIB a $10^{-7}M$ (▧); AIB a $10^{-9}M$ (▩) e controle (□). Letras diferentes representam diferenças significativas a nível de 5% no último dia do experimento.

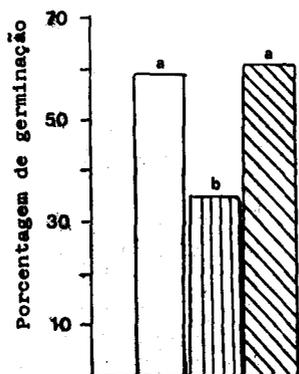


FIG. 15 - Efeito do ácido indol acético (AIA) na germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia*, sob temperatura constante de 25°C e luz contínua. Contagem feita aos 17 dias de embebição. AIA a 10⁻³M (▨), AIA a 10⁻⁵M (▩) e controle (□). Letras diferentes representam diferenças significativas a nível de 5% no último dia do experimento.

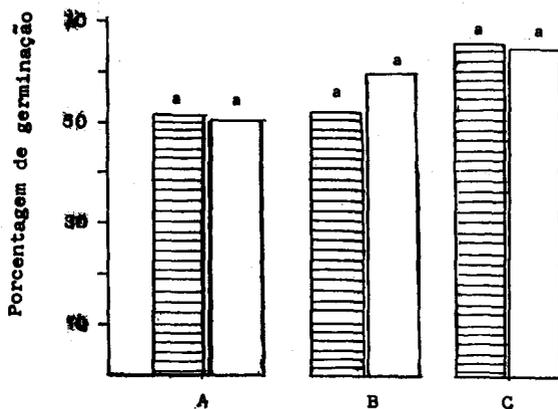


FIG. 16 - Efeito de nitrato de potássio (KNO₃) 1% na germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia*, sob temperatura constante de 25°C e diferentes regimes de luz. Contagem feita aos 17 dias de embebição A: 2h diárias de luz; B: 4h diárias de luz e C: 24h diárias de luz. KNO₃ (▨) e controle (□). Letras diferentes representam diferenças significativas a nível de 5% no último dia do experimento.