

TEMPERATURA DE GERMINAÇÃO PARA SEMENTES DE MALVA

FRANCISCO JOSÉ CÂMARA FIGUEIREDO¹ E FLAVIO POPINIGIS²

RESUMO. Foi realizado o presente estudo com a finalidade de encontrar a melhor temperatura de germinação sob condições de laboratório para sementes de malva (*Urena lobata* L.), já que não existem prescrições para a mesma, nas Regras para Análise de Sementes. As sementes foram submetidas a germinação em presença e ausência de luz, tendo sido avaliadas as temperaturas constantes de 20°, 25°, 30° e 35°C e as alternadas, 20°-30° e 20°-35°C. A maior percentagem de plântulas normais e a menor de anormais, bem como a maior velocidade de crescimento das plântulas tanto na presença como na ausência da luz, foi obtida quando o teste de germinação foi executado sob temperatura constante de 30°C. O peso de 35 g é sugerido como mínimo para a amostra de trabalho destinada ao teste de pureza em análises de laboratório de sementes.

Termos para indexação: sementes, malva, teste de germinação, temperatura, luz, plântulas.

GERMINATION TEMPERATURE FOR MALVA (*Urena lobata* L.) SEED

ABSTRACT. The present study was carried to find out the best temperature to germinate *Urena lobata* L. seeds under laboratory conditions, since there are no prescriptions in the Rules for Seed Testing. Seeds were placed to germinate under both presence or absence of light and temperatures of 20°, 25°, 30° and 35° and 20°-30° and 20°-35°C alternated. The highest percentage of normal seedlings and the least of abnormal ones, as well as the highest speed of seedling growth under either presence or absence of light, was obtained when the germination test was conducted under the constant temperature of 30°C. The weight of 35 g is suggested

¹ Eng^o Agr^o, M.Sc. Pesquisador do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém-PA.

² Eng^o Agr^o, Ph.D., Gerente de Produção do Serviço de Produção de Sementes Básicas, Brasília-DF.

as the minimum for the working sample to be used for the purity test in laboratory seed testing.

Index terms: seed, *Urena lobata* L., malva, germination test, germination temperature, seedlings, light, working sample.

INTRODUÇÃO

O método universalmente aceito e mais difundido de avaliação da qualidade fisiológica das sementes é o teste de germinação, de tal modo padronizado que permite que os resultados de um mesmo lote, dentro dos limites de tolerância, possam ser reproduzidos quando o teste é repetido, ou quando é executado em diferentes laboratórios.

O teste de germinação é um dos parâmetros que permite acompanhar as condições fisiológicas da semente no intervalo colheita-semeadura, daí a sua importância dentro da moderna agricultura e no comércio de sementes.

Segundo Popinigis 10, o poder germinativo é a capacidade que tem o embrião de reiniciar seu crescimento e, sob condições favoráveis do ambiente, produzir uma plântula normal.

As Regras para Análise de Sementes 2, consideram como semente germinada, aquela que, pela emergência e desenvolvimento das estruturas essenciais de seu embrião, demonstre sua aptidão para produzir planta normal sob condições favoráveis de campo.

Para Chen & Varner 3, os primeiros indícios visíveis da germinação são mostrados pelo crescimento da radícula, e pelo rompimento das estruturas de cobertura da semente.

A literatura mostra que para cada espécie, sob condições satisfatórias de umidade e suprimento de oxigênio, existe uma temperatura ótima de germinação, na qual obtem-se o máximo de sementes germinadas no menor espaço de tempo. A determinação dessa temperatura ótima de germinação, bem como a influência da luz sobre esta, foi o objetivo deste estudo, além de outros complementares, como o peso de mil sementes e o tamanho da amostra de trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Semente: Na execução deste trabalho, utilizou-se semente de malva (*Urena lobata* L.) da cultivar conhecida como "Ligeira", obtida de campo de produção localizado em Irituia, PA.

Quebra da dormência: Pelo fato das sementes de malva apresentarem um certo tipo de dormência determinado por Juillet 8, foram pré-tratadas por 30 minutos em ácido sulfúrico concentrado (96% H_2SO_4), antes de serem submetidas aos tratamentos. Após o pré-tratamento as sementes foram lavadas em água corrente por 10 minutos e, posteriormente, secadas entre papel-toalha por 15 minutos. A secagem do tegumento foi completada com a exposição das sementes por 120 segundos a uma corrente de ar forçado, num assoprador de sementes fabricado pela E. L.Erickson Products, USA.

O volume de ácido sulfúrico usado no pré-tratamento em mililitros, equivaleu a 1/10 do número total de sementes usadas, que foi suficiente para cobri-las. Durante o período de imersão, as sementes foram mantidas em ambiente a 30°C de temperatura e umidade relativa em torno de 98%, condições obtidas através do uso de um germinador do tipo De Leo. A finalidade dessa prática foi simular as condições ambientais dos locais de produção e cultivo da malva. Com isto procurou-se reduzir, a um mínimo, possíveis efeitos do meio ambiente, especialmente o fator temperatura, já que este estudo foi executado no Laboratório de Análise de Sementes da UEPAE – Pelotas, RS, quando da estação fria.

Temperaturas de germinação: Foi utilizado um conjunto de cinco germinadores com temperatura controladas a 20°, 25°, 30°, 35° constantes e 20°-30°C, alternadas. Para temperaturas alternadas de 20° 35°C foram aproveitados os germinadores com temperaturas constantes a 20° e 35°C, com troca das bandejas.

Os germinadores com temperaturas constantes, 25°, 30° e 35°C, foram os de câmara comum, não automáticos, do tipo De Leo. As temperaturas de 20°C constante e 20-30°C alternadas, foram obtidas pelo emprego de um germinador automático fabricado pela Stults, Scientific Eng. Corp., USA.

Para as temperaturas alternadas, 20°-30° e 20°-35°C, as temperaturas mais baixas foram mantidas durante 16 horas e as mais altas por 8 horas, conforme prescrevem as Regras para Análise de Sementes 2. Essas temperaturas foram escolhidas através de testes preliminares, os quais mostraram que, a 15°C, a germinação foi inibida ou retardada até o quarto dia.

Condições de luminosidade: As condições de luminosidade foram oferecidas segundo recomendações prescritas pelas Regras para Análise de Sementes 2, sendo que, cada ciclo de 24 horas, foram mantidas 8 horas com luz e 16 horas no escuro, tanto para as temperaturas constantes como para as alternadas. Para o caso particular de alternância de temperatura, o período de luz foi fornecido junto com a temperatura mais elevada.

Os germinadores do tipo De Leo são desprovidos de luz própria e, para compensar tal deficiência, foram adaptadas lâmpadas de 120 watts, a 50 cm do teto

dos mesmos. Rocha 11 recomenda o uso de lâmpadas de 75 a 125 velas.

As caixas Gerbox representativas das parcelas sem luz foram enroladas em quatro dobras de papel comum para pacotes, de cor parda escura.

Teste de germinação: Para cada germinador, e por repetição, foram colocadas oito caixas plásticas de germinação (Gerbox), de dimensões 110 x 110 x 35 mm sendo que cada conjunto de quatro representava as subparcelas. Em cada caixa de germinação foram semeadas 50 sementes.

A semeadura foi feita sobre uma camada do substrato papel mata-borrão azul importado, que foi umedecido uma única vez, no início do teste, com 10 ml de água destilada.

Uma única contagem foi realizada quatro dias após a semeadura, tendo sido anotadas, para efeito de análise estatística, as porcentagens de plântulas normais e anormais.

A interpretação dos testes de germinação foi baseada nas características estabelecidas para plântulas normais e anormais, específicas para a família Malvaceae, segundo Interpretação do Teste de Germinação 1. Através de testes preliminares, foi estabelecido o comprimento mínimo de 35 mm, bem distribuídos entre hipocótilo e radícula, para as plântulas normais, cujas folhas cotiledonárias estivessem totalmente livres ou em início de liberação do tegumento.

Os resultados das porcentagens de plântulas normais para todos os tratamentos e dentro de cada repetição, foram comparados entre si, através de suas tabelas de tolerância, conforme prescrevem as Regras para Análise de Sementes 2.

Velocidade de crescimento das plântulas: Neste estudo, procurou-se avaliar a velocidade de crescimento das plântulas normais quando germinadas sob diferentes condições ambientais, de modo a completar as informações fornecidas pelas temperaturas de germinação.

Foram aproveitadas as mesmas condições, épocas de semeadura e metodologia do estudo da temperatura de germinação, excetuando-se o número e disposição das sementes semeadas, assim como a duração dos testes, que foi de exatamente 96 horas para cada repetição. Por repetição, foram semeadas sessenta sementes, distribuídas proporcionalmente em quatro caixas plásticas, sobre uma linha traçada no papel mata-borrão usado como substrato e todas elas com a radícula apontando para baixo, conforme recomendação de Popinigis 9.

No final de cada teste, foram feitas anotações do comprimento total das plântulas normais, comprimento do hipocótilo e comprimento da radícula. O comprimento total das plântulas compreendeu a distância entre a extremidade inferior da radícula e o ponto de inserção dos cotilédones; o comprimento do hipocótilo, o intervalo entre o colo e o ponto de inserção dos cotilédones; e o comprimento da

radícula foi tomado a partir de sua extremidade inferior ao colo. As anotações foram feitas em milímetros e comprimentos médios foram obtidos pela soma das medidas dentro de cada repetição e divididos pelo número de plântulas consideradas normais.

Peso de amostra de trabalho: Para a obtenção da amostra de trabalho foram observadas as prescrições constantes nas Regras para Análise de Sementes 2.

Peso de mil sementes: Para a obtenção do peso de mil sementes, foram seguidas as prescrições constantes nas Regras para Análise de Sementes 2.

Análise estatística: As temperaturas dos germinadores, 20°, 25°C, 30°, 35°, 20-30° e 20-35°C, representaram as parcelas, enquanto a presença e ausência de luz no decorrer dos testes, constituíram as subparcelas.

Quando a variável a ser analisada tinha os seus dados expressos em percentagem, os mesmos foram submetidos, antes da análise estatística, à transformação para arco seno $\sqrt{\%}$.

As comparações entre tratamentos e interações foram realizadas através do teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade, conforme Gomes 6.

RESULTADOS

As influências de temperatura (T), condições de luminosidade (L) e interação dos fatores temperatura x luminosidade (T x L), sobre a germinação de sementes de malva, foram estudadas através da análise da variância, constante da Tabela 1.

O teste de F acusou efeito significativo da temperatura e das condições de luminosidade para as percentagens de plântulas normais e anormais, ao nível de 1% de probabilidade. A interação T x L foi significativa ao nível de 5% de probabilidade para a percentagem de plântulas normais e não significativa para a percentagem de plântulas anormais.

As Tabelas 2 e 3 mostram, respectivamente, as comparações entre as médias de plântulas normais e anormais, na germinação de sementes de malva, onde se verifica o efeito da temperatura, da luminosidade e da interação T x L.

Tabela 1. Análise da variância da temperatura de germinação e da velocidade de crescimento.

Influências	GL	Teste de F					
		Denominador de F	PN	PA	P	R	H
Temperatura (T)	5	Q.M: E (T)	**	**	**	**	**
Luminosidade (L)	1	Q.M: EL (T)	**	**	**	**	**
T x L	5	Q.M: EL (T)	*	ns	*	**	**
E (T)	12						
EL (T)	12						
Total	35						
C.V. para temperatura			5,3	6,2	3,5	3,6	6,0
C.V. para luminosidade			3,6	4,8	1,7	1,9	5,1

PN – Plântulas normais; PA – Plântulas anormais; P – Plântula – Velocidade de crescimento; R – Radícula – Velocidade de crescimento; H – Hipocótilo – Velocidade de crescimento

C.V. – Coeficiente de Variação

ns – Não significativo

* – Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** – Significativo ao nível de 1% de probabilidade

Tabela 2. Percentagens de plântulas normais na germinação de sementes de malva, sob o efeito da temperatura, da luminosidade e da interação temperatura x luminosidade. Pelotas – RS, 1976. ¹

Temperatura °C	Luminosidade		Médias
	Com Luz	Sem Luz	
20	A 37 d	A 38 d	38 d e
25	A 72 b	A 71 b	72 b
30	A 84 a	A 81 a	83 a
35	A 68 b	B 56 c	62 c
20 – 30	A 44 c	A 40 d	42 d
20 – 35	A 36 b	A 35 d	36 e
Médias	A 57	B 54	–

¹ Em cada coluna, médias seguidas da mesma letra minúscula e, em cada linha, médias precedidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Percentagens de plântulas normais na germinação de sementes de malva, sob o efeito da temperatura, da luminosidade e da interação temperatura x luminosidade. Pelotas - RS, 1976.¹

Temperatura °C	Luminosidade		Médias
	Com Luz	Sem Luz	
20	A 50 c	A 49 c	50 c d
25	A 17 b	A 20 b	19 b
30	A 5 a	B 9 a	7 a
35	A 17 b	B 22 b	20 b
20 - 30	A 44 c	A 49 c	47 c
20 - 35	A 50 c	A 53 c	52 d
Médias	A 31	A 34	-

¹ Em cada coluna, médias seguidas da mesma letra minúscula e, em cada linha, médias precedidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Dentre as temperaturas utilizadas neste estudo, observou-se que 30°C foi o melhor tratamento, significativamente superior a 20°, 25°, 30°, 20°-30° e 20°-35°C. observou-se, também, que houve um aumento significativo na percentagem de plântulas anormais, com o desvio da temperatura ótima de germinação, 30°C.

A interação T x L, para plântulas normais, mostrou que o efeito da luminosidade só foi eficaz para a temperatura de 35°C, quando a germinação, conduzia em presença de luz, foi significativamente superior ao tratamento com ausência da luz. Em relação a plântulas anormais, a luminosidade acusou diferenças significativas para as temperaturas de 30° e 35°C, quando a anormalidade aumentou com a ausência da luz.

O estudo das condições de luminosidade mostrou diferenças significativas entre os tratamentos com luz e sem luz na percentagem de plântulas normais. Entretanto, esses tratamentos não diferiram entre si quando se compararam as percentagens de plântulas anormais.

Quando se estudou o efeito da temperatura de germinação, dentro de cada condição de luminosidade, verificou-se que 30°C, apresentou maior percentagens de plântulas normais, tanto na presença como na ausência da luz, diferindo significativamente das demais temperaturas. Quanto a plântulas anormais, o teste de significância mostrou que, para ambas as condições de luminosidade, a temperatura de

30°C apresentou a menor percentagem de plântulas anormais, sendo significativamente inferior a todas as demais.

Observou-se que a velocidade de crescimento das plântulas foi influenciada pela temperatura, condições de luminosidade e pela interação desses dois fatores. Houve um comportamento diferente quando se estudou a velocidade de crescimento da plântula, comparando-a com a velocidade de crescimento da radícula e do hipocótilo.

A análise da variância para velocidade de crescimento, Tabela 1, mostra que as temperaturas e as condições de luminosidade determinaram valores significativos de F para a velocidade de crescimento da plântula, da radícula e do hipocótilo, ao nível de 1% de probabilidade. Para a interação T x L houve significância de F ao nível de 5% de probabilidade, para a velocidade de crescimento da plântula e, ao nível de 1% de probabilidade, para a velocidade de crescimento da radícula e do hipocótilo.

As Tabelas 4, 5 e 6 mostram, respectivamente, a comparação entre as médias de velocidade de crescimento da plântula, da radícula e do hipocótilo, onde se verifica o efeito da temperatura, da luminosidade e da interação T x L.

Tabela 4. Velocidade de crescimento (mm) de plântulas de malva, sob o efeito da temperatura, da luminosidade e da interação temperatura x luminosidade. Pelotas, RS, 1976.¹

Temperatura °C	Luminosidade		Médias
	Com Luz	Sem Luz	
20	B 40 e	A 49 e	45 e
25	B 84 b	A 90 b	87 b
30	B 107 a	A 111 a	109 a
35	B 83 b	A 92 b	88 b
20 - 30	B 55 d	A 60 d	58 d
20 - 35	A 63 c	A 66 c	65 c
Médias	A 72	A 78	-

¹ Em cada coluna, médias seguidas da mesma letra minúscula e, em cada linha, médias precedidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 5. Velocidade de crescimento da radícula de plântulas de malva, sob o efeito da temperatura, da luminosidade e da interação temperatura x luminosidade. Pelotas - RS, 1976.¹

Temperatura °C	Luminosidade		Médias
	Com Luz	Sem Luz	
20	B 31 d	A 38 d	35 d
25	A 54 b	A 55 b	55 b
30	A 69 a	A 70 a	70 a
35	A 70 a	A 71 a	71 a
20 - 30	A 41 c	A 42 c	42 c
20 - 35	A 55 b	A 56 b	56 b
Médias	B 53	A 55	-

¹ Em cada coluna, médias seguidas da mesma letra minúscula e, em cada linha, médias precedidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6. Velocidade de crescimento (mm) do hipocótilo de plântulas de malva, sob o efeito da temperatura, da luminosidade e da interação temperatura x luminosidade. Pelotas - RS, 1976.

Temperatura °C	Luminosidade		Médias
	Com Luz	Sem Luz	
20	B 8 e	A 12 e	10 d
25	B 31 b	A 34 b	33 b
30	B 37 a	A 40 a	39 a
35	B 12 d	A 22 c	17 c
20 - 30	B 15 c	A 18 d	17 c
20 - 35	A 8 e	A 8 f	8 d
Médias	B 19	A 22	

¹ Em cada coluna, médias seguidas da mesma letra minúscula e, em cada linha, médias precedidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

O estudo da interação T x L, na velocidade de crescimento das plântulas, mostrou diferenças significativas entre as condições de luminosidade dentro de cada nível de temperatura, com exceção da temperatura 20-35°C. A ausência da luz, no decorrer da germinação, mesmo para diferenças não significativas, apresentou um maior desenvolvimento, em comparação com a germinação em presença da luz. Comportamento idêntico foi observado quando se estudou apenas o desenvolvimento do hipocótilo. Por outro lado, a análise estatística da velocidade de crescimento da radícula mostra que só houve significância para a temperatura de 20°C.

A temperatura de 30°C determinou o melhor desenvolvimento para a plântula e diferiu significativamente das demais temperaturas. Quanto ao desenvolvimento da radícula, não houve diferença significativa entre as temperaturas de 35° e 30°C, mas estas foram superiores às demais. Para a velocidade de crescimento do hipocótilo, sob temperatura de 30°C, observou-se um desenvolvimento que foi capaz de diferir significativamente das outras temperaturas.

Dentre as condições de luminosidade, tanto para a velocidade de crescimento da plântula, como da radícula e do hipocótilo, a ausência de luz foi significativamente superior em relação a presença da luz.

Considerando o crescimento da plântula, quando a germinação ocorreu em cada condição de luminosidade, observou-se que a 30°C há um desenvolvimento maior, significativamente superior ao das demais temperaturas. O crescimento do hipocótilo, tanto na presença como na ausência da luz, apresentou comportamento idêntico ao observado para a plântula. Entretanto, quando foi considerado apenas o desenvolvimento da radícula, observou-se que, na presença e na ausência da luz, houve comportamento semelhante entre as temperaturas de 35° e 30°C, que não diferiram significativamente entre si, mas foram significativamente superiores às demais temperaturas.

O peso da amostra de trabalho foi determinado levando em conta o teor de umidade das sementes e do peso de mil sementes. As sementes utilizadas apresentaram 8,3% de umidade e o peso de mil sementes foi de 13,34 g.

O número de sementes por grama variou de 73 a 78, com uma média de 75 por grama, conforme mostra a Tabela 7.

A Tabela 7 mostra também os pesos das oito amostras de 100 sementes, utilizadas para a determinação do peso de 1000 sementes. O coeficiente de variação para o peso médio de 100 sementes foi de 2%, estando portanto, dentro dos limites prescritos nas Regr.s para Análise de Sementes 2.

Tabela 7. Peso médio de sementes de malva¹ e número médio de sementes por grama. Pelotas RS, 1976.

Amostras	Peso de 100 sementes (g)	Número de sementes por grama
1	1,3350	75
2	1,3485	74
3	1,2793	78
4	1,3231	76
5	1,3226	76
6	1,3642	73
7	1,3490	74
8	1,3496	74

¹ Com teor de umidade de 8,3%.

DISCUSSÃO

Neste estudo, condições de temperatura e luminosidade para o teste de germinação, levaram-se em conta, para a determinação desses parâmetros, fatores correlatos, tais como, as percentagens de plântulas normais e anormais e a velocidade de crescimento da plântula. Essa velocidade foi correlacionada com o crescimento da radícula e do hipocótilo, uma vez que as condições básicas para o estabelecimento das plântulas normais, de acordo com as Regras para Análise de Semente 2, entre outras exigências, é a presença de um sistema radicular e de um hipocótilo bem desenvolvido.

A temperatura de 30°C, além de apresentar a maior percentagem de germinação Tabela 2, revelou o mais baixo percentual de anormalidade Tabela 3, e maior velocidade crescimento de suas plântulas, determinada por melhor desenvolvimento da radícula e do hipocótilo Tabelas 4, 5 e 6. Juillet (8), estudando a germinação da malva, encontrou resultado satisfatório quando a germinação foi conduzida a 30°C e as sementes pré-tratadas com ácido sulfúrico.

Dentre as demais temperaturas empregadas, talvez seja possível obter bons resultados de germinação a 25°C, desde que o teste se estenda por mais dias, uma vez que a maioria das anormalidades observadas constituía-se de plântulas de pouco

desenvolvimento, decorrente, provavelmente, da curta duração daquele, ou seja, quatro dias. Observou-se que a temperatura de 35°C prejudicou a germinação, provavelmente em consequência de um déficit de água no decorrer do teste que determinou um maior alongamento da radícula e um menor desenvolvimento do hipocótilo, como se pode observar nas Tabelas 5 e 6, características que foram determinantes da maior percentagem de anormalidades. As temperaturas alternadas 20°-30° e 20°-35°C foram ineficientes na promoção da germinação, talvez devido aos efeitos da temperatura mais baixa, como mostram os resultados da germinação a 20°C, quando comparados aos obtidos a 30° e 35°C (Tabela 2).

Sob temperatura mais favorável, de 30°C, não houve efeito da luz sobre a germinação. O efeito da luz somente foi significativo quando se empregou a temperatura de 35°C. Quando o teste foi conduzido sob outras temperaturas desfavoráveis, quais sejam 20°, 20°-30° e 20°-35°C, não houve efeito da luz sobre a germinação. Estes dados portanto, não concordam totalmente com as observações de Kearns e Teole, citados por Delouche (5), que, ao estudarem a germinação de *Festuca* spp., notaram que a luz só estimulou a germinação quando o teste foi conduzido sob temperaturas desfavoráveis.

O uso de temperatura alternadas na germinação de sementes de diversas espécies, tem acelerado e aumentado a percentagem de germinação, entretanto em malva, tal como em sementes de feijão-vagem (*Phaseolus vulgaris* L.), o emprego de temperaturas de 20°-30°C não foi mais eficiente do que quando o teste foi conduzido à 25°C segundo Clark & Kline (4).

A Tabela 1 mostra os casos mais freqüentes de plântulas normais e anormais. A maioria das plântulas normais, principalmente quando a germinação ocorreu sob temperatura de 30°C, apresentou uma longa raiz primária, um hipocótilo bem desenvolvido e, freqüentemente os dois cotilédones completamente livres do tegumento da semente. Os casos de anormalidade compreenderam pouco desenvolvimento da plântula, radícula pouco desenvolvida ou ausente, hipocótilo curto e engrossado e, um caso particular de anormalidade, que consistiu de plântulas que, embora apresentando um desenvolvimento mínimo pré-estabelecido, mantiveram o tegumento da semente envolvendo completamente os cotilédones. Este último caso foi interpretado de acordo com Heit 7, o qual também considerou como anormais todas as plântulas de petunia (*Petunia* spp.) cuja estrutura de cobertura persistiu envolvendo os cotilédones.

De acordo com os dados constantes da Tabela 7, e com base nas informações constantes das Regras para Análise de Sementes (2), podem ser estabelecidos pesos mínimos para as amostras média e de trabalho. De um modo geral, esses valores estão expressos em números inteiros, possivelmente para facilitar a tomada da amos-

tra de trabalho e os cálculos da percentagem de pureza. Como, para a malva, o peso de mil sementes foi de 13,34 g e o mínimo exigido para análise de pureza é de 2.500 sementes, a amostra de trabalho deveria ser de aproximadamente 35 g. Para a amostra média, segundo estas mesmas regras, não existe uma padronização para a sua estimativa, sendo que para um número apreciável de espécies, o seu peso corresponde a dez vezes o peso da amostra de trabalho; diante disso, sugere-se que, o seu peso seja de no mínimo 350 g.

CONCLUSÕES

1. A melhor temperatura para a germinação de sementes de malva é 30^o constantes, quando ocorre o maior crescimento das plântulas.
2. A ausência de luz somente causou uma redução na germinação quando a temperatura foi de 35^oC.
3. A velocidade de crescimento da plântula foi maior quando as sementes germinaram sob temperatura de 30^oC, tanto na presença como na ausência da luz, tendo sido maior nesta última condição.
4. O peso de mil sementes, para malva da cultivar Ligeira, tomado de uma única amostra foi de 13,34 g, com teor de umidade de 8,3% sugerindo-se 35 g como o tamanho da amostra de trabalho para fins de análise no laboratório.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Ministério da Agricultura. **Interpretação de testes de germinação**. Trad. Flávio Farias Rocha. Brasília, AGIPLAN, 1975. 35 p.
2. BRASIL. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Divisão de Sementes e Mudás. **Regras para análise de sementes**. Brasília, MA. 188 p. 1976.
3. CHEN, S.S.C. & VARNER, J.E. Hormones and seed dormancy. *Seed Sci. & Technol.*, Norway. 1: 325-38, 1973.
4. CLARK, B.E. & KLINE, D.B. Effects of water temperature, seed moisture content, mechanical injury, and calcium nitrate solution on the germination of snap bean seeds in laboratory germination tests. In: Annual Meeting Assoc. Off. Seed Anal., 55, s.l. 1965. p. 110-20.
5. DELOUCHE, J.C. **Seed dormancy in Gramineae**. Mississippi Seed Technology Laboratory. 1960. (Mimeografado).

6. GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 4a. ed. Piracicaba. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 1970. 468 p.
7. HEIT, C.E. Petunia germination studies and helpful hints on seedling interpretation. Assoc. Off. Seed Anal. Newsletter. s.l. 42 (4) : 39-50, 1958.
8. JUILLET, A. Étude de la germination d'*Urena lobata*. *Agron. Trop.*, Maracay. 5 (7): 487-507, 1952.
9. POPINIGIS, F. Fisiologia das sementes. In: Curso de Iniciação a Pesquisa em Análise de Sementes, Pelotas, 1974 Documentos. Pelotas, CETREISUL, 1974. v. 3, p. 23-90.
10. POPINIGIS, F. Formação, maturação e conceito funcional da semente. Palestra proferida no 3º Ciclo de Atualização em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1976. (Mimeografado).
11. ROCHA, F.F. Análise de germinação. In: Curso sobre Análise de Sementes, Pelotas, 1975 Documentos. Pelotas, CETREISUL, 1975. p. 48-73.