

06496

CPATU

1978

INSTITUTO BRASILEIRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
e do Ministério da Agricultura
de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido

P. 00-20

DEZ 1978

FL-06496

Travessa Dr. Enéas Pinheiro s/n
Caixa Postal N.º 48 - 66.000 - Belém-Pa

comunicado
técnico

TEMPERATURA DE GERMINAÇÃO PARA SEMENTES
DE MALVA (Urena lobata L.)

FRANCISCO JOSÉ CÂMARA FIGUEIRÊDO

FLÁVIO POPINIGIS

Temperatura de germinação para
1978 FL-06496



31130-1

MINISTRO DA AGRICULTURA

Alysson Paulinelli

Presidente da COMPATER

Paulo Afonso Romano

Diretoria Executiva da EMBRAPA

J. S. Rinau Cabral — **Presidente**

Almeido Blumenschein — **Diretor**

Edmundo da Fontoura Gastal — **Diretor**

Emseu Roberto de Andrade Alves — **Diretor**

Chefia do CPATU

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento — **Chefe**

Virgílio Ferreira Libonati — **Chefe Adjunto Técnico**

José Furlan Júnior — **Chefe Adjunto de Apoio**

EMBRAPA

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO

COMUNICADO TÉCNICO Nº 14

TEMPERATURA DE GERMINAÇÃO PARA SEMENTES
DE MALVA (Urena lobata L.)

FRANCISCO JOSÉ CÂMARA FIGUEIRÊDO
Engº Agrº, M.S. em Tecnologia de Sementes,
Pesquisador do CPATU

FLÁVIO POPINIGIS
Engº Agrº, Ph.D. em Tecnologia de Sementes,
Pesquisador do S.P.S.B.

BELEM
CPATU

dezembro de 1978

Figueirêdo, Francisco José Câmara

Temperatura de germinação para sementes de malva
(*Urena lobata* L.). Belém, CPATU, 1978.

20p. ilust. (Comunicado Técnico, 14)

1. Sementes - Germinação. 2. Sementes de malva -
Germinação. 3. Sementes - Testes de laboratório. I.
Popinigis, Flávio. II. Série. III. Título

CDD: 583.170416

CDU: 633.524.3:581.142

TEMPERATURA DE GERMINAÇÃO PARA SEMENTES
DE MALVA (Urena lobata L.)

S U M Á R I O

	P.
1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2 - <u>MATERIAL E MÉTODOS</u>	2
3 - <u>RESULTADOS</u>	6
4 - <u>DISCUSSÃO</u>	10
5 - <u>CONCLUSÕES</u>	11
6 - <u>ANEXOS</u>	13
6.1 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DE PERCENTAGENS DE PLÂNTU LAS NORMAIS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MALVA, PARA VE RIFICAR O EFEITO DA TEMPERATURA, DA LUMINOSIDADE E DA INTERAÇÃO TEMPERATURA x LUMINOSIDADE (PELOTAS-RS, 1976)	13
6.2 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DE PERCENTAGENS DE PLÂNTULAS ANORMAIS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MALVA, PARA VERI FICAR O EFEITO DA TEMPERATURA, DA LUMINOSIDADE E DA IN TERAÇÃO TEMPERATURA x LUMINOSIDADE (PELOTAS-RS, 1976) .	14
6.3 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DE VELOCIDADE DE CRESCIMENTO (mm) DE PLÂNTULAS DE MALVA, PARA VERIFICAR O EFEITO DA TEMPERATURA, DA LUMINOSIDADE E DA INTERAÇÃO TEMPERATURA x LUMINOSIDADE (PELOTAS-RS, 1976)	14
6.4 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DE VELOCIDADE DE CRESCIMENTO DA RADÍCULA DE PLÂNTULAS DE MALVA, PARA VERIFICAR O EFEITO DA TEMPERATURA, DA LUMINOSIDADE E DA INTERAÇÃO TEMPERATURA x LUMINOSIDADE (PELOTAS-RS, 1976)	15

6.5 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DE VELOCIDADE DE CRESCIMENTO (mm) DO HIPOCÓTILO DE PLÂNTULAS DE MALVA, PARA VERIFICAR O EFEITO DA TEMPERATURA, DA LUMINOSIDADE E DA INTERAÇÃO TEMPERATURA x LUMINOSIDADE (PELOTAS-RS, 1976) ...	15
6.6 - PESO MÉDIO DE SEMENTES DE MALVA E NÚMERO MÉDIO DE SEMENTES POR GRAMA (PELOTAS-RS, 1976)	16
6.7 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA TEMPERATURA DE GERMINAÇÃO E DA VELOCIDADE DE CRESCIMENTO	17
6.8 - PRINCIPAIS TIPOS DE PLÂNTULAS NORMAIS E ANORMAIS OBSERVADAS NO DECORRER DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MALVA ..	18
7 - <u>FONTES CONSULTADAS</u>	19

TEMPERATURA DE GERMINAÇÃO PARA SEMENTES DE MALVA (Urena lobata L.)

RESUMO: Para sementes de malva (Urena lobata L.), assim como para outras espécies cultivadas, as Regras para Análise de Sementes não fazem referências quanto às condições ideais para realização do teste de germinação. Nesses casos, esse é realizado sob bases empíricas, onde procura-se dar a cada espécie condições semelhantes às de campo onde é normalmente semeada. As sementes foram submetidas a diversas temperaturas de germinação, em presença e ausência de luz. Constituíram-se tratamentos a temperaturas constantes de 20°, 25°, 30° e 35°C e as alternadas, 20° - 30° e 20° - 35°C. A melhor temperatura para germinação de sementes de malva, 30°C constantes, tanto na presença como na ausência da luz, apresentou maior percentagem de germinação, o mais baixo percentual de anormalidade e maior velocidade de crescimento de suas plântulas.

1 - 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 executados 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 (v.7-10), 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 (v.7-2), considera como semente germinada, aquela que, pela emergência e desenvolvimento das estruturas essenciais de seu embrião, seja capaz de produzir uma plântula normal sob condições favoráveis de campo.

Para CHEN & VARNER (v.7-3), os primeiros indícios visíveis da germinação são mostrados pelo crescimento da radícula, iniciado pela divisão celular 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 obtém-se o máximo de sementes germinadas no menor espaço de tempo. A determinação dessa temperatura ótima de germinação foi o objetivo deste estudo, além de outros complementares, como o peso de mil sementes e o tamanho da amostra de trabalho.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

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, Pará.

Pelo fato das sementes de malva apresentarem um certo tipo de dormência JUILLET (v.7-8), antes de serem submetidas aos tratamentos, foram pré-tratadas por 30 minutos em ácido sulfúrico concentrado (96% H_2SO_4). 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 para facilitar o uso do contador a vácuo por ocasião da semeadura, tendo sido usado um 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 isso procurou-se reduzir, a um mínimo, possíveis efetos 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.

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 (v.7-1). 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 percentagens 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 (v,7-2).

Neste estudo, as temperaturas dos germinadores, 20°, 25°, 35°, 20°-30° e 20°-35°C, representaram as parcelas, enquanto a presença e ausência de luz no decorrer dos testes, constituíram as

subparcelas. Essas temperaturas foram escolhidas através de testes preliminares, que mostraram que a germinação a 15°C foi inibida ou retardada até o quarto dia.

Foi utilizado um conjunto de cinco germinadores com temperaturas controladas a 20°, 25°, 30°, 35° 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 constantes 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 (v.7-2).

As condições de luminosidade foram oferecidas segundo recomendações prescritas pelas Regras para Análise de Sementes (v.7-2), sendo que, em 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 (v.7-11) recomenda o uso de lâmpadas de 75 a 125 velas.

Para cada germinador, e por repetição, foram colocadas oito caixas plásticas de germinação (GERBOX), 110 mm x 110 mm x 35 mm de dimensões, em que, cada conjunto de quatro representava as subparcelas. As caixas representativas das subparcelas sem luz foram enroladas em quatro dobras de papel comum para pacotes de cor par da escura. 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.

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

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 tratamento e 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 a mesma direção, conforme recomendação de POPINIGIS (v.7-9).

No final de cada teste, foram feitas anotações do comprimento total das plântulas, 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.

Para as determinações complementares, tais como peso mínimo da amostra de trabalho e peso de mil sementes, foram observadas as prescrições constantes nas Regras para Análise de Sementes (v.7-2).

Quando a variável a ser analisada tinha os seus dados expressos em percentagem, os mesmos foram submetidos, antes da análise estatística, à transformação do arco seno.

As comparações entre tratamentos e interações foram realizadas através do teste de Duncan, no nível de 5% de probabilidade, conforme GOMES (v.7-6).

3 - 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 no Quadro 7.

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.

Os Quadros 1 e 2 mostram, respectivamente, as comparações entre as médias de plântulas normais e anormais, na germinação de sementes de malva, para verificar o efeito da temperatura, da luminosidade e da interação T x L.

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, conduzida 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.

Dentre as temperaturas utilizadas neste estudo, observou-se que 30°C, melhor tratamento, foi significativamente superior a 20°, 25°, 35°, 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.

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 maiores 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 pelas temperaturas de germinação, 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 (v. Quadro 7) mostra que as temperaturas de germinação 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.

Os Quadros 3, 4 e 5 mostram, respectivamente, a comparação entre as médias de velocidade de crescimento da plântula, da radícula e do hipocótilo, para verificar o efeito da temperatura, da luminosidade e da interação T x L.

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 mostrou 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 à 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 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 em função do 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 13,34g.

O número de sementes por grama variou de 73 a 78, com uma média de 75 por grama (v. Quadro 6).

O Quadro 6 mostra também os pesos das oito amostras de 100 sementes, utilizadas para a determinação do peso de 1000 sementes. Para essa determinação procedeu-se de acordo com as Regras para Análise de Sementes (v.7-2). O coeficiente de variação para o peso médio de 100 sementes foi de 2%, estando, portanto, dentro dos limites prescritos.

4 - DISCUSSÃO

Para determinação das condições de temperatura e luminosidade para o teste de germinação, levaram-se em conta 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 Sementes (v. 7-2), 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 (v. Quadro 1), revelou o mais baixo percentual de anormalidade (v. Quadro 2) e maior velocidade de crescimento de suas plântulas, determinada por melhor desenvolvimento da radícula e do hipocótilo (v. Quadros 3, 4 e 5). JUILLET (v. 7-8), estudando a germinação de 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 de quatro dias do teste. 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 nos Quadros 4 e 5 pelas características que foram determinantes da maior percentagem de anormalidades. As temperaturas alternadas 20° - 30°C 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 (v. Quadro 1).

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 Toole, citados por DELOUCHE (v.7-5), 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 temperaturas 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 (v.7-4).

A Figura 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, quase sempre, 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, mantinham o tegumento da semente envolvendo completamente os cotilédones. HEIT (v.7-7) também considerou como anormais todas as plântulas de petunia (*Petunia* spp.) cuja estrutura de cobertura persistiu envolvendo os cotilédones.

5 - CONCLUSÕES

Os resultados obtidos no presente estudo permitiram concluir que:

- a) a melhor temperatura para a germinação de sementes de malva é 30°C constantes;
- b) a ausência de luz somente causa uma redução na germinação quando a temperatura é de 35°C;
- c) a velocidade de crescimento da plântula é melhor quando as sementes germinam sob temperatura de 30°C, tanto na presença como na ausência da luz;
- d) o peso de mil sementes, para malva da cultivar Ligeira, tomado de uma única amostra foi de 13,34g, com o conteúdo de umidade de 8,3% e o tamanho da amostra pode ser de aproximadamente 35g;
- e) para a amostra média, embora não haja um critério estabelecido nas Regras para Análise de Sementes (v. 7-2), sugere-se um peso mínimo de 350g.

FIGUEIRÊDO, F.J.C. & POPINIGIS, F. Temperatura de germinação para sementes de malva (*Urena lobata* L.) Belém, CPATU, 1978. 20 p. (Comunicado Técnico, 14)

ABSTRACT: As in the *Urena lobata* L. and many others cultivated species, the rules for seed analyses do not make any reference as to the fulfillment of the germination tests. For such reason, these are done under empirical basis where it is attempted to resemble the normal field environment. In this particular, the *Urena lobata* L. seeds were undergone to different temperatures to germinate under light as well as dark conditions. The temperature treatments consisted of the following: 20°, 25°, 30° and 35°C constant, and 20°-30°C and 20°-35°C variable. The best temperature found

for *Urena lobata* L. seed germinations was 30°C constant. At this temperature it was also attained the best speed of seedling growth, no matter it was placed under dark or light.

6 - ANEXOS

6.1 - Quadro 1 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DE PERCENTAGENS DE PLANTULAS NORMAIS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MALVA, PARA VERIFICAR O EFEITO DA TEMPERATURA, DA LUMINOSIDADE E DA INTERAÇÃO TEMPERATURA x LUMINOSIDADE* (PELOTAS - RS, 1976)

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	

* Em cada coluna, médias seguidas de letras minúsculas diferentes e, em cada linha, médias precedidas de letras maiúsculas diversas, diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

6.2 - Quadro 2 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DE PERCENTAGENS DE PLANTULAS ANORMAIS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MALVA, PARA VERIFICAR O EFEITO DA TEMPERATURA, DA LUMINOSIDADE E DA INTERAÇÃO TEMPERATURA x LUMINOSIDADE* (PELOTAS-RS, 1976)

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	-

* Em cada coluna, médias seguidas de letras minúsculas diferentes e, em cada linha, médias precedidas de letras maiúsculas diversas, diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

6.3 - Quadro 3 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DE VELOCIDADE DE CRESCIMENTO (mm) DE PLANTULAS DE MALVA, PARA VERIFICAR O EFEITO DA TEMPERATURA, DA LUMINOSIDADE E DA INTERAÇÃO TEMPERATURA x LUMINOSIDADE* (PELOTAS-RS, 1976)

Temperatura °C	Luminosidade		Média
	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	B 72	A 78	

* Em cada coluna, médias seguidas de letras minúsculas diferentes e, em cada linha, médias precedidas de letras maiúsculas diversas, diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

6.4 - Quadro 4 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DE VELOCIDADE DE CRESCIMENTO DA RADÍCULA DE PLANTULAS DE MALVA, PARA VERIFICAR 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 31 d	A 38 a	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	-

* Em cada coluna, médias seguidas de letras minúsculas diferentes e, em cada linha, médias precedidas de letras maiúsculas diversas, diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

6.5 - Quadro 5 - COMPARAÇÃO ENTRE AS MÉDIAS DE VELOCIDADE DE CRESCIMENTO (mm) DO HIPOCÓTILO DE PLANTULAS DE MALVA, PARA VERIFICAR 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	

* Em cada coluna, médias seguidas de letras minúsculas diferentes e, em cada linha, médias precedidas de letras maiúsculas diversas, diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade.

6.6 - Quadro 6 - PESO MÉDIO DE SEMENTES DE MALVA 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

* Teor de umidade de 8,3%

6.7 - Quadro 7 - 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						

PN - Plântulas normais

PA - Plântulas anormais

P - Plântula

R - Radícula

H - Hipocôtilo

CV - Coeficiente de Variação

ns - Não significativo

* - Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade

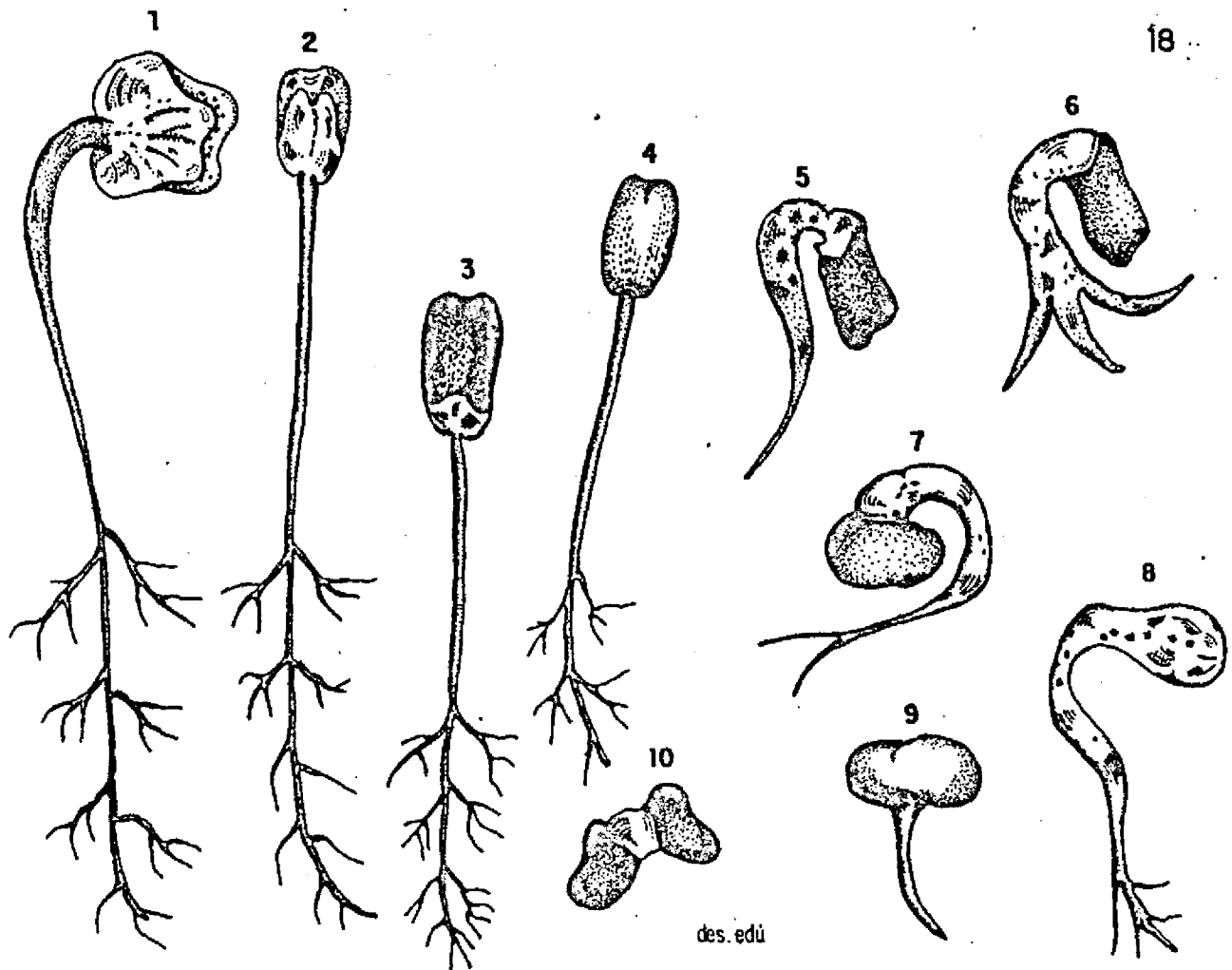


Figura 1 - PRINCIPAIS TIPOS DE PLÂNTULAS NORMAIS E ANORMAIS OBSERVADAS NO DECORRER DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE MALVA

- 1- Plântula normal - hipocótilo, radícula e cotilédones bem desenvolvidos;
- 2- Plântula normal - hipocótilo, radícula e cotilédones não totalmente abertos;
- 3- Plântula normal - semente com tegumento, hipocótilo e cotilédones bem desenvolvidos;
- 4- Plântula anormal - semente com tegumento persistente, com cotilédones totalmente envolvidos;
- 5e6-Plântulas anormais - radícula não se desenvolveu;
- 7- Plântula anormal - hipocótilo engrossado e radícula fraca;
- 8- Plântula anormal - hipocótilo engrossado;
- 9- Plântula anormal - hipocótilo curto e engrossado e radícula ausente;
- 10-Plântula anormal - semente de tegumento rompido e embrião não desenvolvido.

7 - FONTES CONSULTADAS

- 1 - BRASIL. Ministério da Agricultura. AGIPLAN. Interpretação de testes de germinação. Brasília, 1975. 35p.
- 2 - BRASIL, Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. Brasília, 1976. 188p.
- 3 - CHEN, S.S.C. & VARNER, J.E. Hormones and seed dormancy. Seed Sci. & Technol., Norway, 1:325-338, 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: ASSOC. OFFIC. SEED. ANALYSTS ANNUAL MEETING, 55^o, 1965. p. 110-120.
- 5 - DELOUCHE, J.C. Seed dormancy in gramineae. Mississippi, Seed Technology Laboratory, 1960. (Mimeo.).
- 6 - GOMES, F.P. Curso de estatística experimental. 4a. ed. Piracicaba, ESALQ, 1970. 468p.
- 7 - HEIT, C.E. Petunia germination studies and helpful hints on seedling interpretation. AOSA Newsletter. 42(4):39-50, 1958.
- 8 - JUILLET, A. Étud 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. Pelotas, UFPel, 1974. p.23-90.

- 10 - POPINIGIS, F. Formação, maturação e conceito funcional da semente./Apresentado no 3º Ciclo de Atualização em Ciências Agrárias - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1976./
- 11 - ROCHA, F.F. Análise de germinação. In: CURSO SOBRE ANÁLISE DE SEMENTES. Pelotas, 1975. Pelotas, UFPel, 1975. p.48-73.