EFEITOS DOS PROCESSOS DE SEMEADURA NO STAND DA CULTURA DE DIVERSAS HORTALIÇAS

MARIA APARECIDA D. DORIGATTI CRUZ

Orientador: Prof. Dr. KEIGO MINAMI

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em AGRONOMIA. Área de concentração: FITOTECNIA.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Fevereiro - 1985

Aos meus pais JOÃO E ANGELINA

e à avô SÓFIA

O F E R E Ç O

Ao meu esposo RAIMUNDO

e aos meus filhos: JOÃO HENRIQUE

e CARLOS EDUARDO

D E D I C O

A G R A D E C I M E N T O

A AUTORA expressa seus agradecimentos a todas as pessoas e Instituições que, direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho, especialmente:

Ao Prof. Dr. KEIGO MINAMI, pela orientação, amizade e constante incentivo durante o curso e na execução deste trabalho;

À ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ", da UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Piracicaba, SP, pela oportunidade de aperfeiçoamento;

Ao CNPq (CENTRO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO) e à CAPES (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR), pelas ajudas financeiras concedidas;

Aos PROFESSORES DO DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA E HORTICULTURA, pelos ensinamentos transmitidos;

Ao meu esposo RAIMUNDO, pelo esforço e participação constante, principalmente nos momentos mais difíceis;

Aos COLEGAS DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO, pelo incentivo, amizade e sugestões durante o curso;

Aos FUNCIONÁRIOS DO SETOR DE HORTICULTURA, pela colaboração na execução do experimento;

Aos FUNCIONÁRIOS DA BIBLIOTECA DA ESALQ-USP, em especial ao Sr. LUIZ CARLOS VERÍSSIMO, pela solicitude no atendimento.

Í N D I C E

	Página
RESUMO	xiv
SUMMARY	xvii
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1. MÉTODOS QUE UTILIZAM A SEMENTE	04
2.2. MÉTODOS QUE UTILIZAM MELHORAMENTO DO SOLO	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1. CARACTERÍSTICA DA ÁREA EXPERIMENTAL	19
3.2. EXPERIMENTO 1	20
3.2.1. Tratos culturais	20
3.2.2. Preparo das sementes e semeadura	21
a) Pré-germinação	21
b) Semeadura	22
b.1) Semeadura em gel	22
b.2) Semeadura com vermiculita	22
b.3) Semeadura convencional	23
3.2.3. Delineamento experimental e tratamentos	23
3.2.4. Avaliação	24

	Página
3.3. EXPERIMENTO 2	24
3.3.1. Tratos culturais	25
3.3.2. Preparo das caixas para semeadura	25
a) Caixas com solo	25
b) Caixas com vermiculita e matéria orgânica	25
3.3.3. Preparo de sementes e semeadura	26
3.3.4. Delineamento experimental e tratamentos	27
3.3.5. Avaliação	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1. PARA A FASE DE CAMPO, SEMEADURA NO SOLO	28
4.1.1. Alface	28
4.1.2. Tomate	32
4.1.3. Repolho	35
4.1.4. Cenoura	38
4.2. PARA A FASE DE CAMPO, SEMEADURA EM CAIXAS ...	38
4.2.1. Alface	38
4.2.2. Tomate	42
4.2.3. Cenoura	45
4.2.4. Cebola	48

	Página
4.3. CONSIDERAÇÕES GERAIS	51
5. CONCLUSÕES	53
LITERATURA CITADA	55
APÊNDICE	65

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Número de seedlings emergidos por tratamento e por repetições, de alface cv White Boston, em condições de campo	29
TABELA 2. Porcentagem de emergência de seedlings e porcentagem total de emergência em campo e o tempo para 50% de emergência de sementes de alface, cv White Boston, semeadas em 31/08/1982	30
TABELA 3. Quantidade de seedlings emergidos por tratamento e por repetição, de tomate cv Santa Cruz Kada, em condições de campo	32
TABELA 4. Porcentagem de emergência diária de seedlings, porcentagem total de emergência em campo e o tempo para 50% de emergência (T50), para tomate cv Santa Cruz Kada, semeado em 26/08/1982	33
TABELA 5. Quantidade de seedlings emergidos, por tratamento e por repetições, de repolho cv híbrido Natsumaki Riso	35

TABELA 6.	Porcentagem de emergência diária de seedlings, porcentagem total de emergência em campo e o tempo para 50% de emergência (T50) de repolho cv Natsumaki Riso. Semeadura realizada em 25/08/1982	36
TABELA 7.	Quantidade de seedlings emergidos, por tratamentos e por repetições, de alface cv Babá	39
TABELA 8.	Porcentagem de emergência diária de seedlings, porcentagem total de emergência em campo e o tempo para se obter 50% de emergência de sementes de alface cv Babá, semeadas em 06/04/1984	40
TABELA 9.	Quantidade de seedlings emergidos, por tratamentos e por repetições, de tomate cv Santa Cruz Kada	42

TABELA 10. Porcentagem de emergência diária de seedlings, porcentagem total de emergência de sementes e o tempo para se ter 50% de emergência de seedlings de tomate cv Santa Cruz Kada. Semeadura de sementes pre-germinadas: 12/04/1984 e a semeadura de sementes secas: 10/04/1984	44
TABELA 11. Quantidade de seedlings emergidos, por tratamentos e por repetições, de sementes de cenoura cv Kuroda	45
TABELA 12. Porcentagem de emergência diária de seedlings, porcentagem total de emergência de seedlings e o tempo para se atingir 50% de emergência de sementes de cenoura cv Kuroda. Semeadura: 10/04/1984	46
TABELA 13. Quantidade de seedlings emergidos por tratamento e por repetições, de cebola cv Piracicaba Precoce	48

TABELA 14. Porcentagem de emergência diária de seedlings, porcentagem total de emergência de seedlings e o tempo para se atingir 50% de emergência de sementes de cebola cv Piracicaba Precoce. Semeadura: 10/04/1984	49
TABELA 15. Dados meteorológicos dos meses de agosto/setembro de 1982, ESALQ, Piracicaba-SP, durante o período em que foram realizados os experimentos	66
TABELA 16. Dados meteorológicos dos meses de abril e maio de 1984, ESALQ, Piracicaba-SP, durante o período em que foram realizados os experimentos	67

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Porcentagem de emergência diária de seedlings de alface cv White Boston, em condições de campo, semeadas em 31/08/1982	31
FIGURA 2. Porcentagem de emergência diária de seedlings de tomate cv Santa Cruz Kada, em condições de campo, semeadas em 26/08/1982 ...	34
FIGURA 3. Porcentagem de emergência diária de seedlings de repolho cv Natsumaki Riso, em condições de campo. Semeadura em 25/08/1982 .	37
FIGURA 4. Porcentagem de emergência diária de seedlings de alface cv Babã, semeada em 06/04/1984	41
FIGURA 5. Porcentagem de emergência diária de seedlings de tomate cv Santa Cruz Kada. Semeadura de sementes secas: 10/04/1984 e de sementes pré-germinadas: 12/04/1984	43

FIGURA 6. Porcentagem de emergência diária de seedlings de cenoura cv Kuroda. Semeadura :	
10/04/1984	47
FIGURA 7. Porcentagem de emergência de seedlings de cebola cv Piracicaba Precoce, semeada em	
10/04/1984	50

EFEITOS DOS PROCESSOS DE SEMEADURA NO STAND DA CULTURA DE DIVERSAS HORTALIÇAS

MARIA APARECIDA D. DORIGATTI CRUZ

Orientador: Prof. Dr. KEIGO MINAMI

RESUMO

Com a finalidade de verificar o efeito de diferentes métodos de semeadura no stand de várias hortaliças, foi instalado um experimento no campo experimental do Setor de Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, SP.

O experimento foi realizado em duas épocas: a primeira, nos meses de agosto-setembro, sendo a semeadura direta no campo; a segunda, realizada no mês de abril, onde as semeaduras foram feitas em caixas de madeira, com uma área total de $0,084 \text{ m}^2$ para cada parcela.

Na primeira época, as hortaliças usadas foram: alface cv White Boston; tomate cv Santa Cruz Kada; repolho cv. Natsumaki Riso e cenoura cv Kuroda.

Foram utilizadas para alface: 100 sementes por metro linear; para tomate: 160 sementes por metro linear; para repolho: 6 sementes por cova e para cenoura: 100 semen-

tes por metro linear. Os tratamentos compreenderam: sementes secas e pré-germinadas diluídas em gel de silicato de magnésio e em vermiculita, sendo comparadas com sementes secas semeadas convencionalmente.

Os lotes de sementes eram diluídos em 1 litro de gel, homogeneizados.

A vermiculita foi usada na proporção de 11 para 1 (11 kg de vermiculita : 1 kg de semente).

Na segunda época, foram utilizadas as seguintes hortaliças: alface cv Babá; tomate cv Santa Cruz Kada; cenoura cv Kuroda e cebola cv Piracicaba Precoce.

Os tratamentos utilizados compreendiam: sementes secas e pré-germinadas, diluídas em gel e semeadas no solo; sementes secas e pré-germinadas, semeadas no solo e sementes secas e pré-germinadas, semeadas no substrato: vermiculita-matéria orgânica.

Os lotes de sementes continham em média, 414 sementes para alface; 366 sementes para cenoura; 152 sementes para tomate e 216 sementes para cebola.

O substrato vermiculita-matéria orgânica, foi utilizado na proporção de 1:1, sendo usado o esterco de curral como matéria orgânica.

A avaliação foi realizada através da contagem diária de emergência de seedlings, sendo avaliado também, o

tempo para se atingir 50% de emergência (T_{50}).

De uma maneira geral, os tratamentos cujas sementes foram diluídas em gel ou vermiculita, apresentaram melhores resultados quanto à quantidade de seedlings emergidos, além do gel e da vermiculita facilitarem a sementeira.

A adição da matéria orgânica à vermiculita, só beneficiou as sementes de cenoura cv. Kuroda.

Em relação à emergência total, a pré-germinação foi tão eficiente quanto a semente seca, para a sementeira com gel ou vermiculita, desde que não haja matéria orgânica.

EFFECTS OF SOWING PROCESS IN THE STAND OF SEVERAL
VEGETABLE CROPS

MARIA APARECIDA D. DORIGATTI CRUZ

Adviser: Prof. Dr. KEIGO MINAMI

SUMMARY

To verify the effect of seeding method on vegetable stand it was done an experiment in the Experimental Area of the Horticulture Section of Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", University of S. Paulo, in Piracicaba (SP), Brazil.

The experiment was realized in two periods. One was done in august-september, sowing diretly in the field; the other was done in april-may, the sowing was done in wood boxes, with a total area of 0,084 m² for plot.

In the first period, the vegetables used were: lettuce cv White Boston; tomato cv Santa Cruz Kada; cabbage cv Natsumaki Riso and carrot cv Kuroda.

The treatments for the first period were pre-germinated and dry seed diluted in an magnesium silicate gel and vermiculite, being compared with dry seed sowed conventionally.

The gel was used at the rate of 1%.

The vermiculite used at the rate 11:1 (1 kg of vermiculite by one kg of seed).

In the second period, it was used the following vegetables: lettuce cv Babã; tomato cv Santa Cruz Kada; carrot cv Kuroda and onion cv Piracicaba Precoce.

The treatments used consisted of: dry and pre-germinated seeds diluted in the gel; dry and pre-germinated seeds and dry and pre-germinated seeds using the vermiculite - organic matter media.

The vermiculite - organic matter media, was used in the rate: of 1:1 and the organic matter was used cattle manure.

The evaluation was realized through daily counting of the emergence of seedlings. It was also determined the days of 50 percent emergence (T_{50}).

In a general matter, the treatments that the seeds were diluted in gel or vermiculite presented the best results for the number of emerged seedlings, beyond it the gel or vermiculite to facilitate the sowing.

The addition of organic matter in the vermiculite has improved only the seeds of carrot cv. Kuroda.

All that the total emergence the pre-germination

was efficient as much as the dry seed for the gel or vermiculite sowing, since organic matter is not used.

1. INTRODUÇÃO

As plantas olerícolas têm inestimável valor alimentício, principalmente, devido ao fornecimento de vitaminas e sais minerais.

Seu cultivo no Brasil, antes feito em áreas relativamente próximas dos grandes centros, hoje, dada a melhoria de transporte e devido às terras próximas dessas áreas estarem sendo usadas para explorações imobiliárias, está sendo conduzido em zonas mais distantes, com certa tendência à especialização e maiores extensões.

Principalmente nos Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Minas Gerais, a produção de hortaliças constitui-se numa atividade importante, em plena expansão, para atender a maior procura desses produtos "in natura", destinados ao consumo interno e à industrialização.

A característica mais marcante na produção de hortaliças e o seu caráter intensivo, no que se refere à uti

lização da área, tratos culturais, da mão-de-obra e dos insumos modernos que devem ser bem aproveitados, para haver um maior lucro. Porém, um sério problema ocorre na produção de muitas hortaliças, ou seja, o estabelecimento do stand, principalmente daquelas onde as sementes são de difícil individualidade. Para o estabelecimento do stand dessas hortaliças, é necessário usar um excesso de sementes que, após emergidas, serão debastadas. Esta operação, além de causar injúrias às plantas restantes e variações nas produções, utilizam maior quantidade de mão-de-obra, para esta prática, e também perdas das plantas onerando, assim o seu custo.

Outro problema que ocorre é com relação à germinação que pode variar significativamente, por serem as sementes de algumas hortaliças, muito sensíveis às condições ambientais, que podem reduzir a germinação e impedir a emergência.

Para contornar estes problemas, tem-se usado métodos que utilizam desde uma simples classificação de sementes, até processos como: peletização de sementes, diluições de sementes em diluentes sólidos como a vermiculita ou líquidos como certos géis, também o uso de substratos para se conseguir melhores emergências de seedlings e, portanto, o estabelecimento do stand desejável destas culturas.

Neste trabalho, o objetivo proposto é verificar como vários processos de sementeira atuam na porcentagem de emergência de seedlings e no tempo para ser atingido 50% de emergência, para diversas hortaliças.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O estabelecimento do stand adequado é um dos maiores problemas que ocorrem na produção de muitas plantas econômicas, principalmente daquelas onde as sementes são muito pequenas e de difícil individualização.

A germinação pode variar significativamente até dentro de um simples lote de sementes, principalmente sementes de hortaliças, as quais são muito sensíveis às condições ambientais. Temperaturas abaixo do mínimo ou acima do máximo de tolerância, formação de crosta do solo, profundidade de semeadura, ataque de microorganismos, etc, reduzem a germinação e impedem a emergência.

Um bom stand de cultura é correntemente obtido pela semeadura de excesso de sementes e posterior desbaste, de plantas para ser conseguido o espaçamento desejado depois da emergência. As práticas de desbaste podem injuriar as plantas remanescentes e causar variação na produção.

Vários métodos, portanto, têm sido usados na tentativa da melhora da emergência de seedlings no campo; dentre eles incluem-se os relativos a semente diretamente e outros relativos a melhoria do solo.

2.1. MÉTODOS QUE UTILIZAM A SEMENTE

Dentre estes métodos, inclui-se a classificação de sementes. COELHO *et alii* (1973), estudando a influência do tamanho da semente de quiabo cv Chifre-de-veado na sua performance, verificaram em casa-de-vegetação, que as sementes classificadas nos maiores tamanhos, tenderam geralmente a um melhor comportamento quanto à emergência. Em condições de campo, porém, não obtiveram tais diferenças e concluíram não haver necessidade, portanto, de classificar as sementes de quiabo. O mesmo foi verificado por VIGGIANO *et alii* (1973), com sementes de tomate cv Miguel Pereira.

GRAY (1978), classificando as sementes de alface em pesadas, leves e não classificadas, não obteve efeito significativo no final da porcentagem de emergência dos seedlings.

Porém, DIAS (1978) constatou que, no teste de germinação de sementes de arroz, houve influência do peso de sementes, sendo que houve melhoria na emergência de sementes mais pesadas.

Outros trabalhos mostram a melhoria da germinação de sementes por soluções químicas; dentre eles o ácido giberélico é citado por KAHN (1960), que obteve melhora na germinação de sementes de alface. SKINNER e SHIVE (1959) utilizando 6-benzilamina purina sozinha ou em mistura com o ácido giberélico, obtiveram também melhoria na porcentagem de germinação de sementes de alface.

O uso do umedecimento de sementes em sais como $\text{KNO}_3 + \text{K}_3\text{PO}_4$, antes do plantio, tem resultado em adiantamento na emergência de seedlings em campo, como relatado por ELLS (1973); VAN DOREN e HENRY (1973); BUSSELL e GRAY (1976) e GRAY e STECKEL (1977).

Imersão de sementes em soluções de tiouréia ou água somente, tem melhorado a germinação de sementes de chicória, quando estas foram tratadas por um período de 8 horas, a 18°C (THOMPSON, 1946).

PAULI e HARRIOTT (1968) obtiveram em campo, acima de 90% de emergência de sementes de alface, quando estas foram tratadas com uma solução de 25 ppm de cinetina.

WOLFE e SIMS (1982), trabalhando com sementes de tomate cv UC-82 pré-molhadas em uma solução de 5bar de polietileno glicol (PEG), por um período de 7 dias, antes do plantio, tiveram uma taxa mais rápida de emergência de seedlings.

As sementes são normalmente pequenas e de baixa densidade, tornando difícil sua individualização para plantio, necessitando, portanto, grande quantidade de sementes para conseguir um stand desejado.

ZINK (1955), para aumentar o tamanho das sementes de alface, peletizou-as, isto é, envolveu-as com um material poroso, no caso, a argila montmorilonita, adicionando também a ela, materiais como: tiouréia, terramicina, vermiculita e Krilium. As sementes, por este método, foram aumentadas cerca de 60 vezes em seu peso. Porém, as sementes não peletizadas tiveram maior porcentagem na germinação do que sementes peletizadas.

Trabalhos desenvolvidos por ROBINSON e WORKER (1966), que estudavam vários fatores que afetavam a emergência da beterraba, notaram que coberturas das sementes por perlita e calcário, não afetaram significativamente a emergência dos seedlings. Quando usaram a irrigação por aspersão obtiveram um total de 60% na germinação.

MILLER e SOOTER (1967), sabendo dos problemas relacionados à peletização, verificaram que: a) o material para peletização deveria ser poroso para permitir a entrada de ar até a semente; b) deveria ser solúvel em contato com a água; c) não ser tóxico; d) aplicáveis a bases comerciais. Com estes dados, estudaram a possibilidade de alguns materiais serem usados para tais fins e notaram que a argila usada no

processo de peletização de sementes de algumas hortaliças, reduzia a taxa de emergência e a emergência total; porém, a porcentagem de emergência era aumentada quando nas sementes peletizadas eram quebrados os envoltórios das mesmas. Outros materiais usados, como a argila e solução de açúcar, aumentaram a emergência de seedlings em relação às não tratadas.

IRMAN (1968) usou somente a taxa de cobertura de 5:1 ou 10:1 (sendo 5 ou 10, partes do material, para 1 de sementes); porém, não citou o material usado. Com estas taxas de cobertura conseguiu um pequeno aumento na porcentagem de germinação de sementes de alface.

Outros materiais foram utilizados para a cobertura de sementes, destacando-se dentre eles, a vermiculita.

PAULI e HARRIOTT (1968), com sementes de alface envolvidas em cones e discos de vermiculita, obtiveram uma porcentagem de emergência de seedlings, acima de 90%; o mesmo foi conseguido por McCOY *et alii* (1969), com cobertura de sementes por vermiculita e uso de irrigação por aspersão.

HARRIOTT (1970), fazendo estudo com várias épocas de plantio, configuração do sistema de tabletes de plantio, sendo os mesmos em formas: cilíndrica, cônica ou disco e usando vários tipos de irrigação para sementes de alface, constatou que o sistema de tablete não somente prevenia contra competição entre plantas, como também das injúrias causadas no desbaste.

ROBINSON *et alii* (1975) e ROBINSON e MAYBERRY (1976), obtiveram um ótimo estabelecimento do stand em alface, usando a cobertura de sementes com vermiculita.

Na tentativa de melhoria de germinação de sementes outras técnicas foram sendo estudadas, dentre elas, a semeadura de sementes pré-germinadas, suspensas em um fluído. O primeiro relato sobre esta tentativa foi descrito por Elliott (1966), citado por GRAY (1981), o qual usou a pré-germinação de sementes em água arejada e a diluição destas sementes em um gel de alginato de sódio. Estas sementes ficavam suspensas no gel e, durante a semeadura, eram transportadas pelo gel, até os sulcos. Este processo era feito através de uma semeadeira que continha um tanque, onde as sementes ficavam suspensas no gel e, através de dispositivos próprios, eram semeadas com precisão. Obteve melhoria no estabelecimento de gramíneas, forrageiras e beterraba açucareira, mostrando, assim, que a técnica poderia ser usada com segurança no plantio direto no campo.

Em 1974, CURRAH *et alii* tentaram o mesmo proceso usando várias hortaliças. Para cenoura, conseguiram adiantamento de 5 dias na emergência de sementes pré-germinadas e semeadas com gel. Para alface, não obtiveram diferença no tempo médio da emergência ou no stand final de plantas, entre plantas provenientes de sementes secas e pré-germinadas. Porém, para aipo, que requer luz na germinação, obtiveram um

stand de 60% para sementes pré-germinadas e 2% de sementes secas.

A semeadura líquida, como foi chamada então, é um termo que, segundo GRAY (1981) e TAYLOR *et alii* (1981), tem sido usado para se referir à semeadura de sementes pré-germinadas, suspensas num gel protetor e liberadas ao solo.

As sementes são germinadas em condições ideais de umidade, temperatura e luz e são suspensas em um gel carregador e mexidas levemente para não causar danos às radículas e semeadas através de máquinas, ou seja, "semeadoras líquidas" ou então, através de sacos plásticos, para pequenas quantidades. No saco plástico é feito um furo numa das extremidades por onde há o extravazamento de sementes carregadas pelo gel. As sementes caem no solo a uma distância mais ou menos constante uma das outras, sendo chamada de semeadura de precisão.

A pré-germinação das sementes tem sido descrita por vários métodos, dentre eles: em papel absorvente, onde as sementes são colocadas e umedecidas para prover às radículas, um bom desenvolvimento (CURRAH *et alii*, 1974; BRYAN *et alii*, 1978); outro método tem sido o de colocar sementes em colunas de vidro por onde circula água arejada (DARBY e SALTER, 1976); TAYLOR, 1977 e TAYLOR *et alii*, 1981).

Germinação satisfatória tem sido obtida através de semeadura líquida, para sementes de várias hortaliças, usando-se temperaturas entre 18 a 25°C (CURRAH *et alii*, 1974;

BIDDINGTON *et alii*, 1975; GRAY e STECKEL, 1977; TAYLOR, 1977 e GRAY, 1978a,b).

Altas temperaturas têm sido usadas para cebola, de acordo com LIPE e SKINNER (1979) e baixas temperaturas para beterraba açucareira, segundo LONGDEN *et alii* (1979).

Quanto ao tempo para as sementes germinarem tem sido relatado por TAYLOR (1977), GRAY e SALTER (1980), muito variável entre as espécies, variando de 24 a 48 horas para alface, cenoura, repolho e couve-flor; de 96 a 120 horas para aipo, cebola, pimenta e aspargo.

Há relatórios também sobre o comprimento ideal de radículas das sementes pré-germinadas. SALTER (1978a) mostrou que sementes de alface semeadas quando as radículas tinham de 1 a 2 mm de comprimento, deram uma maior porcentagem de emergência de seedlings do que aquelas com maior ou menor radículas. LONGDEN *et alii* (1979) observaram um aumento na porcentagem e precocidade na emergência de sementes de beterraba, quando o comprimento médio da radícula para semeadura era aumentada de 3 para 8 mm. BUSSELL e GRAY (1976) citaram que um comprimento de radícula de, no mínimo 2 mm, é necessário para sementes de tomate.

Vários autores têm descrito os efeitos da semeadura líquida de sementes pré-germinadas no estabelecimento do seedling, desenvolvimento e produção de hortaliças.

Com alface, tem melhorado o estabelecimento de seedlings e reduzido a extensão da emergência quando usada a sementeira líquida (GRAY, 1976; GRAY, 1978a,b). Uma maior uniformidade no tempo de maturação das cabeças de alface, também tem sido conseguida (SALTER, 1978b). Sementes pré-germinadas deram entre 5 a 8 dias mais cedo a emergência, do que as sementes secas (GRAY, 1978a), particularmente quando as temperaturas do solo estão abaixo de 10°C, de meados do verão em diante, quando as temperaturas do solo induzem a termodormência (Darby, citado por GRAY, 1981).

GRAY *et alii* (1979) encontraram um adiantamento de cerca de 15 dias na emergência de sementes pré-germinadas de tomate, em sementeiras feitas no final de abril, com as temperaturas variando de 9 a 11,5°C e cerca de 6 dias mais cedo, quando a sementeira foi feita no início de abril, com temperaturas entre 12 a 15°C. Houve aumento na porcentagem de emergência dos seedlings de ambas as sementeiras e as produções estabelecidas pela sementeira líquida, amadureceram cerca de 7 dias mais cedo do que aquelas estabelecidas por sementes secas. Experimentos de campo têm mostrado um aumento na produção de cerca de 35 para 119%, com técnicas de sementeira líquida para tomate (GRIMSHAW, 1981).

WOLFE e SIMS (1982) observaram uma redução no T50 (tempo para se ter 50% de germinação) de sementes de tomate pré-germinadas em sementeira líquida; porém, tiveram também,

um significativo aumento de frutos vermelhos partidos na colheita.

Com sementes de cebola cv New Mexico White Grano, LIPE e SKINNER (1979) observaram a emergência de seedlings após 7 dias da sementeira para sementes pré-germinadas e 30 dias para sementes secas. O stand de plantas foi estabelecido com sementes pré-germinadas, cerca de 12 dias mais cedo do que com sementes secas. Os autores constataram um adiantamento de 10 a 12 dias na colheita e um aumento de 37,5% no diâmetro do bulbo desenvolvido de sementes pré-germinadas. Porém, resultados com cebola cv Rijnsburger, têm sido variáveis (TAYLOR, 1977).

Sementeira líquida de sementes pré-germinadas de salsão tem dado um adiantamento e um aumento na emergência de seedlings, quando comparadas com sementes secas (CURRAH *et alii*, 1974; BIDDINGTON *et alii*, 1975 e TAYLOR, 1977).

Com a variedade Flórida 683 de aipo, BIDDINGTON *et alii* (1975) e TAYLOR (1977) encontraram uma emergência de cerca de 60% de sementes semeadas pré-germinadas, em comparação a 6% de sementes secas. SALTER (1978b), trabalhando com cinco diferentes cultivares de aipo em sementeira líquida de sementes pré-germinadas, encontrou um adiantamento de 21 dias na emergência de seedlings.

Para cenoura, SALTER (1978b) verificou com sementeira líquida, que os seedlings emergiram de 5 a 12 dias

mais cedo, e observou também, um aumento de 20% na porcentagem de emergência, com a temperatura do solo a 9º C.

Outras hortaliças como aspargo e pimenta, também têm resultado numa redução no T50, quando suas sementes são pré-germinadas (TAYLOR, 1977).

Deve-se ressaltar, porém, que há desvantagem no uso de sementes pré-germinadas, quando estas forem semeadas e logo após ocorrer extensos períodos de seca, pois, as sementes pré-germinadas podem sofrer mais injúrias do que as sementes secas (TAYLOR, 1977).

2.2. MÉTODOS QUE UTILIZAM MELHORAMENTO DO SOLO

Outra alternativa usada para o melhoramento da germinação e produção de plantas, tem sido o uso de substratos.

Na floricultura, meios como turfa, esfagno e vermiculita são largamente usados. O uso destes meios tem alterado as propriedades do solo. A adição de vermiculita tem aumentado a quantidade de K no solo e na planta (DUNHAM, 1967 e BOODLEY e SHELDRAKE JR., 1969) e a adição de turfa e esfagno tem diminuído a quantidade de K (DUNHAM, 1967).

Estes meios têm sido usados sozinhos, misturados com o solo ou então, em combinações.

A areia é outra alternativa para melhorar o tipo do leito. MEDINA e COUTO (1971), trabalhando com terra argilosa, areia e mistura (50% terra, 50% areia), verificaram que a areia melhora o meio para a germinação do quiabo.

A mistura de diferentes meios tem sido utilizada para a produção de flores, enraizamento de estacas e produção de hortaliças. KOSTEWICZ e LOCASCIO (1976) e GULL *et alii* (1977) obtiveram sucesso na produção de tomate com o uso de 1:1 em volume de turfa e solo e 1:1 de mistura de turfa-vermiculita.

Para estaquia de erva-mate, HIGA (1982) utilizou-se de uma mistura de areia e vermiculita, na proporção de 1:1, juntamente com uma concentração de 5000 ppm de IBA diluído em talco e no substrato, conseguindo 60% de enraizamento de estacas proveniente de mudas.

De acordo com Moreira e Mimani, citados por MINAMI (s.d.), para o enraizamento de *Hídrangea hortência* a vermiculita pura é melhor do que a mistura de vermiculita-solo argiloso-terriço. Para o enraizamento de estacas de bico-de-papagaio (*Euphorbia pulcherrima*), a mistura de esfagno (50%) e vermiculita (50%) deram ótimos resultados (Seeley e Paut, citados por MINAMI, s.d.).

MINAMI (s.d.) recomenda ainda, outros meios para enraizamento de estacas como: vermiculita-areia (1:1 em volume); vermiculita-xaxim-areia (1:1:1 em volume).

STILL (1977), na produção de crisântemos, utilizou-se de vários meios: uma mistura de solo-turfa-perlita ; casca de pinus e areia, em várias proporções: 2:1; 3:1; 4:1; 5:1 e 100% de casca e mistura comerciais, constituídas de misturas de casca de pinus, turfa e vermiculita. Os meios constituídos de casca-areia (3:1 ou 2:1 em volume), foram comparáveis às misturas comerciais, porém, o meio constituído de 100% de casca de pinus ou solo-turfa-perlita, reduziram significativamente a altura da planta.

No Brasil, vários trabalhos realizados utilizam do terra, esterco, areia, terriço e suas combinações, ou seja: a) 4 terra; b) 3:1 terra-esterco; c) 2:1:1 terra-esterco-areia; d) 1:1:1:1 terra-esterco-areia-terriço; e) 1:2:1 terra-esterco-areia; f) 2:1:1 terra-esterco-terriço, mostraram que nos tratamentos utilizando-se somente terra (a), as mudas de couve-flor, tomate e cebola foram as de pior qualidade. Os melhores resultados de germinação de couve-flor, segundo FERREIRA *et alii* (1977a), foram naqueles tratamentos que continham menor proporção de terra, ou seja, d e f. Para tomate, os tratamentos que obtiveram maior porcentagem de germinação foram aqueles onde a areia fez parte da sementeira (c, d e e). O tratamento b, composto de 3 partes de terra e 1 de esterco, produziu o maior número de muda, tipo excelente (FERREIRA *et alii* (1977b). FERREIRA e AGUIAR (1978), na produção de cebola, obtiveram resultados semelhantes aos trabalhos acima rela-

cionados, ou seja, o tratamento sô com solo produziu mudas de qualidade inferior. Quanto aos demais tratamentos comportaram-se de maneira semelhante quanto ao número e qualidade de mudas produzidas, sendo que os tratamentos c e e, onde o esterco e a areia fizeram parte da sementeira, apresentaram tendências para produzir melhores mudas e maior produção de bulbos no campo.

DIAS (1973) estudou a aplicação de várias misturas para a produção de *Eucalyptus grandis*, sendo que as misturas utilizadas foram: solo de mata + solo de cerrado e a combinação destes com esterco de curral e vermiculita. Verificou que o esterco de curral pode ser substituído com sucesso pela vermiculita, em alfobres, na produção de *E. grandis*. Observou também, que no solo de mata, a adição de vermiculita ofereceu melhores condições de crescimento às mudas de *E. grandis* do que o esterco, sendo que no solo de cerrado o efeito da vermiculita foi semelhante ao do esterco.

FERNANDES (1983), utilizando-se de bandejas de isopor para produção de mudas de *E. saligna*, verificou que o melhor substrato para este fim foi aquele constituído de 2 partes de terra e uma parte de vermiculita de textura fina.

MINAMI (s.d.) diz que a vantagem da vermiculita como meio de germinação de sementes, é poder reduzir o número de regas, sem afetar a disponibilidade de águas às plantas, sendo que para se fazer o transplante e a repicagem, as mudas

são facilmente destacadas.

Outras combinações com vermiculita têm sido usadas. SCHOEN e KRAMER (1980), usando de combinações de 2 tipos de areia e duas graduações de vermiculita (grossa-média), verificaram que, para emergência de sementes, a melhor combinação foi aquela onde a areia lavada ficava sem pequenas partículas e independente do tipo era usada com vermiculita grossa.

FREY (1981), utilizando proporções com solo de 25%, 50%, 75% ou 100% de vermiculita e várias hortaliças, verificou as seguintes porcentagens de germinação: para tomate cv Tiny Tim não houve diferenças significativas na germinação entre os tratamentos; para pepino cv Poinsette a germinação foi aumentada de 88,0 a 91,2% em 25%, 50% e 75% do composto e foi de 83,5% em vermiculita sozinha, para pimenta doce cv Large Cherry, a germinação foi aumentada 89,2% em vermiculita sozinha e decresceu com a adição do composto.

ROCHELLE e VELLO (1982), para a germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de cultivares de cucurbitáceas e, utilizando-se de substratos como: quartzo, areia de rio e vermiculita em 3 ambientes: campo (pleno sol), ripado (meia sombra) e casa-de-vegetação, verificaram que os substratos areia de rio e vermiculita foram superiores ao quartzo; em ambientes fechados, a casa-de-vegetação foi superior ao do ripado; e, de campo, quando os substratos foram vermiculita e areia de rio.

Ewert, citado por MINAMI (s.d.) cita que o subtrato que mais beneficia a maioria das sementes é aquele proveniente da mistura de material orgânico (xaxim, esfagno, esterco) mais vermiculita e cobrir as sementes com uma camada de vermiculita pura.

BATAL *et alii* (1983), utilizando-se de turfa como meio, semearam sementes de brócolo cv Green Duke e Bravo , através da sementeira líquida. As sementes eram divididas em duas classes: pré-germinadas e sem germinação. Alguns lotes de sementes pré-germinadas ainda receberam tratamentos químicos com Tetraclor (quintozene) + capton (ã base de 5 gramas) por litro de gel fluído. Obtiveram um adiantamento na emergência de sementes provenientes de sementes pré-germinadas ; porém, os lotes que foram tratados com produtos químicos atrasaram a emergência.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. CARACTERÍSTICA DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido na área experimental do Setor de Horticultura, do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, São Paulo, Brasil.

O solo utilizado para ambos os experimentos, segundo RANZANI *et alii* (1966), foi classificado como Latossolo-Vermelho-Escuro-Orto, série "Luiz de Queiroz".

Segundo SETEZER (1966), de acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa, ou seja, mesotérmico úmido tropical, com inverno seco. As informações agrometeorológicas do local foram fornecidas pelo Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ, sendo: longitude $47^{\circ}38'00''W$, latitude $22^{\circ}42'09''S$, com altitude média de 540 m.

As médias de temperaturas, precipitações e umidades relativas durante o transcorrer do experimento, encontram-

-se nas tabelas 15 e 16 (no apêndice).

Foram instalados dois experimentos, sendo o 1º realizado em agosto-setembro de 1982, com a sementeira feita no campo diretamente e um 2º, em abril-maio de 1984, sendo a sementeira realizada no campo, porém, em caixas de madeira.

3.2. EXPERIMENTO 1

As hortaliças utilizadas neste experimento foram: alface cv White Boston, com 48% de germinação; repolho cv híbrido Natsumaki Riso, com 75% de germinação; tomate cv Santa Cruz Kada, sendo a germinação de 45% e cenoura cv Kuroda, com 53% de germinação.

A determinação das porcentagens de germinação foi feita em laboratório, segundo a Regra de Análise de Sementes.

As quantidades de sementes usadas foram: 100 sementes por metro linear para alface; 6 sementes por cova para repolho; 160 sementes por metro linear para tomate e 100 sementes por metro linear para cenoura.

3.2.1. Tratos culturais

Antes da sementeira foi realizada uma adubação básica, utilizando-se: 50 g de sulfato de amônio, 50 g de super

fosfato simples; 30 g de cloreto de potássio e 20 l de esterco de curral curtido, por metro quadrado, para alface, cenoura e tomate e por 5 covas de repolho.

Para o controle de plantas daninhas aplicou-se o herbicida Roundap (Glyphosate) em pré-plantio das culturas e pós-emergência da tiririca (*Cyperus rotundus*). Durante o transcorrer do experimento, não foi realizado mais nenhum controle.

Para manter a umidade do solo foram utilizadas irrigações por aspersão, nas seguintes datas: 01/09; 08/09 ; 11/09 e 14/09.

3.2.2. Preparo das sementes e semeadura

a) Pré-germinação

A pré-germinação das sementes foi realizada no laboratório do Setor de Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

O método utilizado foi descrito por DARBY e SALTER (1976) e TAYLOR (1977) e adaptado às nossas condições, assim, lotes de sementes foram colocados dentro de pequenos sacos de panos e postos a germinar em um balde com água corrente, fresca e arejada.

Os tempos para a pré-germinação foram: alface: 20 horas; tomate e repolho, 60 horas e cenoura: 72 horas.

Após, as sementes tratadas foram levadas ao campo e preparadas de acordo com cada tratamento e semeadas.

b) Semeadura

b.1) Semeadura em gel

O gel utilizado é Viterra[®] 2, da Nepera que é um hidrogel usado no acondicionamento do solo.

A quantidade usada foi de 1%, sendo que para cada litro de água era necessário 10 g do gel Laponite para seu preparo.

Os lotes de sementes de alface, repolho, tomate e cenoura continham cada um, respectivamente: 200 sementes; 120 sementes; 240 sementes e 200 sementes.

Cada lote de semente foi misturado com 1 litro de gel, sendo o mesmo mexido até as sementes ficarem suspensas no gel.

As misturas foram colocadas em sacos plásticos, com capacidade de 1,5 litro, sendo que as mesmas fluíam para o solo através de um pequeno orifício feito na ponta do saco plástico.

b.2) Semeadura com vermiculita

A vermiculita foi usada na proporção de 1l para 1, sendo que para cada quilo de semente usou-se 1l quilos de vermiculita nº 3.

A vermiculita foi misturada com água e a esta mistura diluíam-se os lotes de sementes e estas eram então, semeadas manualmente.

b.3) Semeadura convencional

Sementes secas foram semeadas manualmente.

O repolho foi semeado dia 25/08; o tomate, dia 26/08; a cenoura, dia 30/08 e a alface, dia 31/08.

3.2.3. Delineamento experimental e tratamentos

O experimento foi conduzido em Blocos ao Acaso, com 5 tratamentos e 4 repetições para o tomate, o repolho e a alface e 3 repetições para a cenoura.

As parcelas para o experimento com tomate continham 4 linhas de 40 metros, espaçadas de 1,0 metro, com o total de 330 m^2 , enquanto que para o repolho foram 4 linhas de 4,0 metros, espaçadas de 0,80 metros, com o total de 264 m^2 . O repolho foi semeado em covas, sendo a distância entre as mesmas de 0,80 m, total de 20 covas por parcela. Para a alface e cenoura, 4 linhas de 2,0 metros, espaçados de 0,30 metros, totalizando $54,5 \text{ m}^2$ para cada experimento.

As áreas totais de cada parcela, foram: tomate, 12 m^2 ; repolho, $9,6 \text{ m}^2$; alface, $1,8 \text{ m}^2$ e cenoura, $1,8 \text{ m}^2$.

Os tratamentos usados foram:

1. semente pré-germinada diluída em vermiculita;
2. semente pré-germinada diluída em gel;
3. semente seca diluída em vermiculita;
4. semente seca diluída em gel;
5. semente seca semeada convencionalmente

Os testes para as comparações das médias foram através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3.2.4. Avaliação

A avaliação foi feita através da contagem diária da emergência de seedlings.

Avaliou-se o tempo para 50% da emergência (T 50) e a porcentagem de emergência diária e total.

3.3. EXPERIMENTO 2

As hortaliças utilizadas na 2a. fase foram: alface cv Babá, com 69% de germinação; cenoura cv Kuroda, com 57% de germinação; tomate cv Santa Cruz Kada, com 65% de germinação e cebola cv Piracicaba Precoce, com 78% de germinação.

Os testes de germinação foram realizados idênticos ao Experimento 1.

3.3.1. Tratos culturais

O controle de plantas daninhas foi feito através de monda.

O solo foi mantido na capacidade de campo através de irrigações diárias.

3.3.2. Preparo das caixas para semeadura

a) Caixas com solo

O solo foi o mesmo utilizado no Experimento 1, ou seja, Latossolo Vermelho-Escuro-Orto, série "Luiz de Queiroz".

O solo foi peneirado e acondicionado em caixas de madeira, que tinham as seguintes dimensões: 0,40 m x 0,35m x 0,10 m.

Com este solo, foram preenchidas doze caixas para cada experimento.

b) Caixas com vermiculita e matéria orgânica

A matéria orgânica utilizada foi esterco de curral curtido, sendo esta peneirada e misturada com vermiculita, na proporção de 1:1. Com esta mistura, preencheram-se 6 caixas para cada experimento.

3.3.3. Preparo de sementes e sementeira

O método utilizado para a pré-germinação das sementes foi semelhante ao experimento anterior.

O tempo para as pré-germinações foi: alface, 24 horas; tomate, 60 horas e cenoura, 72 horas.

As sementes de cebola não germinaram em laboratório, mesmo após 96 horas.

Cada lote de sementes continha em média, 414 sementes para alface; 366 sementes para cenoura; 152 sementes para tomate e 216 sementes para cebola. Estas quantidades foram calculadas, tomando-se por base o uso de 0,3 g de sementes por metro linear para alface, cenoura e tomate e 0,5 g por metro linear para cebola.

O gel foi utilizado na mesma quantidade que o experimento anterior. Os lotes de sementes foram misturados a 100 ml do gel e colocados em sacos plásticos com capacidade para 0,5 litro.

Para a mistura vermiculita-matéria orgânica, todos os lotes de sementes foram semeados manualmente.

As sementeiras foram realizadas nos seguintes dias: alface, 06/04; cenoura, 10/04; tomate: semente seca, 10/04 e semente pré-germinada, 12/04 e cebola, 10/04.

3.3.4. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi Ensaio Inteiramente Casualizado, com 3 repetições, para todas as hortaliças utilizadas.

As parcelas para os experimentos continham 4 linhas de 0,40 m, espaçadas de 0,07 m, com um total de 0,084 m².

Os tratamentos usados foram:

1. semente seca + gel + solo;
2. semente pré-germinada + gel + solo;
3. semente seca + solo;
4. semente pré-germinada + solo;
5. semente seca + vermiculita + matéria orgânica;
6. semente pré-germinada + vermiculita + matéria orgânica

O teste para a comparação das médias foi feito através do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

3.3.5. Avaliação

A avaliação foi feita diariamente, através da contagem de seedlings emergidos.

Avaliou-se o tempo para se obter 50% de emergência (T50) e a porcentagem de emergência diária e total.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. PARA A FASE DE CAMPO, SEMEADURA NO SOLO

Os resultados dos números de seedlings emergidos, o teste de Tukey para as médias dos números de seedlings emergidos e a porcentagem de emergência diária dos seedlings de alface, estão expressos nas tabelas 1 e 2; para tomate, tabelas 3 e 4 para repolho, tabelas 5 e 6. As figuras 1, 2 e 3 representam a porcentagem diária de emergência dos seedlings, respectivamente, para alface, tomate e repolho.

Os resultados referentes à cenoura, não estão sendo apresentados por não terem sido consistentes.

4.1.1. Alface

Pela tabela 1, nota-se que as médias dos números de seedlings emergidos, comparados através do teste de Tukey (5%), não diferiram nos tratamentos de semente seca diluída em gel ou vermiculita e semente pré-germinada diluída em gel ou vermiculita.

TABELA 1. Número de seedlings emergidos por tratamento e por repetições, de alface cv White Boston, em condições de campo.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES				MÉDIAS
	A	B	C	D	
semente P.G. + Vermiculita	158	96	106	64	106,0ab
semente seca + Vermiculita	518	49	106	224	224,3a
semente P.G. + gel	201	129	163	161	163,5ab
semente seca + gel	401	162	181	248	248,0a
testemunha	45	8	10	21	21,0b

P.G. = pré-germinada

D.M.S. = 187,6

C.V. = 54,54%

Somente nos tratamentos onde foram usadas sementes secas diluídas em gel ou vermiculita, houve diferença com a testemunha, onde foi usado somente semente seca semeada manualmente. Nota-se pela tabela 1, que os tratamentos onde foram usadas sementes diluídas tanto em gel como vermiculita, apresentaram melhores resultados quanto ao número de seedlings emergidos.

De acordo com a tabela 2, verifica-se que as maiores porcentagens de emergência total, foram conseguidas pelos tratamentos de sementes secas, diluídas em vermiculita e gel.

TABELA 2. Porcentagem de emergência de seedlings e porcentagem total de emergência em campo e o tempo para 50% de emergência de sementes de alface, cv White Boston, semeadas em 31/08/1982.

TRATAMENTOS	EMERGÊNCIA					TOTAL	T50
	4/9	6/9	8/9	10/9	12/9	%	(dias)
sem. P.G. + Verm.	9,37	14,58	2,47	0,85	0,33	27,60	-
sem. seca + Verm.	25,85	27,54	3,65	1,11	0,26	58,41	6
sem. P.G. + gel	9,70	30,01	1,76	0,65	0,46	42,58	-
sem. seca + gel	25,13	31,38	8,85	3,65	0	69,01	6
testemunha	0	2,34	2,30	0,19	0,85	5,68	-

O tempo para 50% de emergência de seedlings (T50), foi atingido pelos tratamentos de sementes secas diluídas em gel ou vermiculita, em 6 dias. Os demais tratamentos não atingiram 50% de emergência (dentro do período observado).

Figura 1. Porcentagem de emergência diária de seedlings de alfáce cv White Boston, em condições de campo, semeadas em 31/08/1982.

4.1.2. Tomate

TABELA 3. Quantidade de seedlings emergidos por tratamento e por repetição, de tomate cv. Santa Cruz Kada, em condições de campo.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES				MÉDIAS
	A	B	C	D	
semente P.G. + Vermiculita	453	330	683	346	453,0a
semente seca + Vermiculita	382	518	115	438	363,3a
semente P.G. + gel	449	345	157	124	308,5a
semente seca + gel	389	308	248	289	268,8a
testemunha	231	255	255	428	292,3a

D.M.S. = 329,74

C.V. = 43,37%

O teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade não mostrou diferenças estatísticas entre os tratamentos (tabela 3).

TABELA 4. Porcentagem de emergência diária de seedlings, porcentagem total de emergência em campo e o tempo para 50% de emergência (T50), para tomate cv Santa Cruz Kada, semeado em 26/08/1982.

TRATAMENTOS	PORCENTAGEM DE EMERGÊNCIA DIÁRIA				TOTAL	T50
	1/9	3/9	6/9	8/9	%	(dias)
sem. P.G. + Verm.	7,67	19,31	8,33	4,01	39,32	-
sem. seca + Verm.	12,07	12,37	5,84	1,26	31,54	-
sem. P.G. + gel	0,67	11,76	8,81	2,08	23,32	-
sem. seca + gel	2,47	16,32	7,73	0,26	26,78	-
testemunha	1,76	14,02	7,49	2,11	25,38	-

O tempo para 50% de emergência de seedlings (T50) não foi atingido em nenhum dos tratamentos.

Figura 2. Porcentagem de emergência diária de seedlings de tomate cv Santa Cruz Kada, em condições de campo, semeados em 26/08/1982.

4.1.3. Repolho

TABELA 5. Quantidade de seedlings emergidos, por tratamento e por repetições, de repolho cv híbrido Natsumaki Riso.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES				MÉDIA
	A	B	C	D	
sem. P.G. + Verm.	64	27	34	49	43,5 b
sem. seca + Verm.	59	70	48	41	54,5 b
sem. P.G. + gel	99	87	79	79	86,0a
sem. seca + gel	79	107	81	84	87,8a
testemunha	63	45	58	58	56,0 b

D.M.S. = 27,34

C.V. = 18,48%

A comparação das médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, mostram que os melhores tratamentos foram os que usaram as sementes diluídas em gel para a semeadura.

TABELA 6. Porcentagem de emergência diária de seedlings, porcentagem total de emergência em campo e o tempo para 50% de emergência (T50) de repolho cv Natsumaki Riso. Semeadura realizada em 25/08/1982.

TRATAMENTOS	% EMERGÊNCIA DIÁRIA				TOTAL %	T50 (dias)
	1/9	3/9	6/9	8/9		
sem. P.G. + Verm.	34,44	8,44	3,70	1,75	48,33	-
sem. seca + Verm.	49,78	7,22	1,89	1,67	60,56	7
sem. P.G. + gel	64,22	25,00	3,00	3,33	95,55	7
sem. seca + gel	46,89	31,55	13,11	6,11	97,66	9
testemunha	44,67	15,00	1,67	0,89	62,23	9

Com base nos resultados apresentados na tabela 6, verifica-se que os tratamentos que melhor porcentagem de emergência apresentaram foram os de sementes pré-germinadas e sementes secas diluídas em gel, obtendo excelente porcentagem de emergência total.

Quanto ao tempo para atingir 50% de emergência, só não foi conseguido pelo tratamento de semente pré-germinada, diluída em vermiculita.

Figura 3. Porcentagem de emergência diária de seedlings de repolho cv Natsumaki Riso, em condições de campo. Semeadura em 25/08/1982.

4.1.4. Cenoura

Os dados sobre emergência de sementes de cenoura não estão sendo apresentados por não serem consistentes, isto devido a perdas que houve no experimento, devido à seca que houve na época (tabela 15 do apêndice), e pela irrigação não ter sido suficiente para suprir a quantidade de água exigida pela cultura.

4.2. PARA A FASE DE CAMPO, SEMEADURA EM CAIXAS

Os resultados dos números de seedlings emergidos, o teste de Tukey para as médias da quantidade de seedlings emergidos e a porcentagem de emergência diária total e T50 dos seedlings de alface, estão expressos nas tabelas 7 e 8 ; para tomate, tabelas 9 e 10; para cenoura, tabelas 11 e 12 e para cebola, tabelas 13 e 14. As figuras 4, 5, 6 e 7, representam a porcentagem de emergência diária dos seedlings, respectivamente, para: alface, tomate, cenoura e cebola.

4.2.1. Alface

TABELA 7. Quantidade de seedlings emergidos, por tratamentos e por repetições, de alface cv Babá.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES			MÉDIA
	A	B	C	
sem. seca + solo	158	202	244	201,3a
sem. P.G. + solo	69	118	127	104,7abc
sem. seca + gel	139	230	111	160,0ab
sem. P.G. + gel	185	210	132	175,7ab
sem. seca + Verm. + M.O.	64	103	64	77,0 bc
sem. P.G. + Verm. + M.O.	5	6	8	6,3 c

P.G. = pré-germinada

D.M.S. = 104,97

sem. = semente

C.V. = 31,68%

M.O. = matéria orgânica

As médias da quantidade de seedlings emergidos através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (tabela 7) nos mostram que os melhores tratamentos foram os que não usaram a vermiculita e a matéria orgânica como um substrato.

TABELA 8. Porcentagem diária de emergência de seedlings, porcentagem total de emergência em campo e o tempo para se obter 50% de emergência de sementes de alface cv Babá, sementeadas em 06/04/1984.

TRATAMENTOS	% EMERGÊNCIA DIÁRIA						TOTAL T50	
	9/4	10/4	11/4	12/4	16/4	18/4	%	dias
sem. seca + solo	44,88	22,39	0,95	0,80	0,95	0,25	70,42	4
sem. P.G. + solo	30,68	3,39	1,40	0,70	0,25	0,25	36,77	-
sem. seca + gel	32,29	19,35	2,69	0,95	0,45	0,25	56,14	4
sem. P.G. + gel	47,13	9,69	2,20	1,75	0,59	1,10	61,65	4
sem. seca + Verm. + M.O.	7,35	16,68	0,45	0,59	1,05	0,70	26,91	-
sem. P.G. + Verm. + M.O.	1,40	0,11	0	0,11	0,45	0,11	2,17	-

Analisando-se a tabela 8, verifica-se que os tratamentos que usaram gel como diluente e o tratamento que usou semente seca + solo, foram os que conseguiram atingir o tempo para se obter 50% de emergência, podendo, assim, dizer que o estabelecimento do stand foi atingido em 4 dias por estes tratamentos. Os demais tratamentos não conseguiram estabelecer o stand.

Figura 4. Porcentagem de emergência diária de seedlings de alface cv Babá, semeada em 06/04/1984.

4.2.2. Tomate

TABELA 9. Quantidade de seedlings emergidos, por tratamentos e por repetições, de tomate cv Santa Cruz Kada.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES			MÉDIAS
	A	B	C	
sem. seca + solo	53	81	65	66,3 bcd
sem. P.G. + solo	45	75	47	55,7 cd
sem. seca + gel	108	108	100	105,3a
sem. P.G. + gel	82	96	101	93,0ab
sem. seca + Verm. + M.O.	76	87	87	83,3abc
sem. P.G. + Verm. + M.O.	43	43	24	36,7 d

D.M.S. = 30,82

C.V. = 15,31%

Os tratamentos que apresentavam melhores respostas quanto aos números de seedlings emergidos para tomate, foram aqueles cujas sementes foram diluídas em gel, tal como encontrado por GRAY *et alii* (1979) e o tratamento de sementes secas semeadas no substrato: vermiculita + matéria orgânica, também apresentou boa resposta quanto ao número de seedlings emergidos (tabela 9).

Figura 5. Porcentagem de emergência diária de seedlings de tomate cv Santa Cruz Kada. Semeadura de sementes secas: 10/04/1984 e de sementes pré-germinadas: 12/04/84.

TABELA 10. Porcentagem de emergência diária de seedlings, porcentagem total de emergência de sementes e o tempo para se ter 50% de emergência de seedlings de tomate cv Santa Cruz Kada. Semeadura de sementes pré-germinadas: 12/04/1984 e a semeadura de sementes secas: 10/04/1984.

TRATAMENTOS	% EMERGÊNCIA DIÁRIA								TOTAL	T50 (dias)
	16/4	17/4	18/4	19/4	20/4	23/4	25/4	02/5		
sem. seca + solo	38,19	23,53	4,60	2,14	1,07	0,32	1,01	-	70,86	7
sem. P.G. + solo	32,09	12,52	6,09	4,28	2,14	1,39	0,32	0,64	59,47	6
sem. seca + gel	1,82	72,74	22,78	6,42	2,90	4,60	1,07	0,32	112,65	7
sem. P.G. + gel	54,88	20,00	10,37	4,28	1,82	6,42	1,07	0,64	99,48	4
sem. seca + Verm. + M.O.	27,06	37,44	9,95	5,67	0,86	2,14	1,07	4,92	89,11	7
sem. P.G. + Verm. + M.O.	13,90	6,42	4,60	3,53	2,14	1,82	4,60	2,14	39,15	-

Pela tabela 10, verifica-se que somente o tratamento com semente pré-germinada semeada no substrato: vermiculita + matéria orgânica, não atingiu o tempo para 50% de emergência. Analisando a tabela, verifica-se ainda, que o tratamento que levou menos tempo para atingir o T50, foi aquele onde as sementes foram pré-germinadas, semeadas com gel, o que é concordante com WOLFE e SIMS (1982).

4.2.3. Cenoura

TABELA 11. Quantidade de seedlings emergidos por tratamentos e por repetições de sementes de cenoura cv Kuroda.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES			MÉDIAS
	A	B	C	
sem. seca + solo	105	152	120	125,7ab
sem. P.G. + solo	96	111	88	98,3 b
sem. seca + gel	78	130	99	102,3 b
sem. P.G. + gel	16	43	26	28,3 c
sem. seca + Verm. + M.O.	166	167	142	158,3a
sem. P.G. + Verm. + M.O.	71	81	85	79,0 b

D.M.S. = 104,97

C.V. = 31,67%

Verificando-se a tabela 11, pode-se ver que as respostas foram bem variadas quanto aos tratamentos, sendo que os tratamentos que se destacaram foram os de sementes secas, semeadas tanto no solo como no substrato: vermiculita + matéria orgânica.

TABELA 12. Porcentagem de emergência diária de seedlings, porcentagem total de emergência de seedlings e o tempo para se atingir 50% de emergência de sementes de cenoura cv Kuroda. Semeadura: 10/04/1984.

TRATAMENTOS	% EMERGÊNCIA DIÁRIA							TOTAL T50	
	16/4	17/4	18/4	19/4	20/4	25/4	02/5	%	(dias)
sem. seca + solo	0,62	20,13	22,19	13,42	1,77	1,29	0,82	60,24	9
sem. P.G. + solo	5,42	7,19	13,76	11,84	4,79	2,53	1,58	47,11	-
sem. seca + gel	-	1,44	20,47	21,57	2,73	1,58	1,25	49,04	-
sem. P.G. + gel	0,14	4,94	3,98	2,54	0,96	0,85	0,14	13,55	-
sem.seca+Verm.+M.O.	1,29	30,05	29,38	9,73	2,73	2,39	0,28	75,85	8
sem.P.G.+Verm.+M.O.	6,57	9,25	10,55	6,37	2,78	1,43	0,91	37,86	-

Os únicos tratamentos onde foram estabelecidos os stands, foram os de semente seca + solo e o de semente seca semeada no substrato: vermiculita + matéria orgânica (tabela 12).

Figura 6. Porcentagem de emergência diária de seedlings de cenoura cv Kuroda. Semeadura: 10/04/1984.

4.2.4. Cebola

Como nota apresentada em materiais e métodos, somente serão apresentados os dados referentes a sementes secas, devido às sementes não terem sido pré-germinadas em laboratório, mesmo após 96 horas.

TABELA 13. Quantidade de seedlings emergidos por tratamento e por repetições de cebola cv Piracicaba Precoce.

TRATAMENTOS	REPETIÇÕES			MÉDIAS
	A	B	C	
sem. seca + solo	75	79	84	79,3a
sem. seca + gel	95	83	65	81,0a
sem. seca + Verm. + M.O.	42	53	49	48,0 b

D.M.S. = 24,18

C.V. = 13,90%

De acordo com o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (tabela 13), os melhores tratamentos foram os de sementes secas, diluídas em gel e semeadas diretamente no solo.

TABELA 14. Porcentagem de emergência diária de seedlings, porcentagem total de emergência de seedlings e o tempo para se atingir 50% de emergência de sementes de cebola cv Piracicaba Precoce. Semeadura: 10/04/1984.

TRATAMENTOS	% EMERGÊNCIA DIÁRIA										TOTAL	T50
	16/4	17/4	18/4	19/4	20/4	23/4	25/4	02/5			%	(dias)
sem. seca + solo	0	1,96	3,98	20,00	10,09	7,30	2,37	1,37	47,07			-
sem. seca + gel	0	0,42	0,59	9,08	16,44	12,88	8,31	0,36	48,08			-
sem. seca + Verm. + M.O.	0,18	0,77	3,98	8,72	5,76	6,35	1,96	0,77	28,49			-

Em nenhum dos tratamentos foi atingido o tempo para 50% de emergência de seedlings (tabela 14).

Figura 7. Porcentagem de emergência de seedlings de cebola cv Piracicaba Precoce, semeada em 10/04/1984.

4.3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os experimentos da 2a. época apresentaram melhores respostas quanto à emergência de seedlings, como verificado pelos coeficientes de variações; isto se deve talvez, a dois fatores: 1º) água: na 2a. época o solo sempre permaneceu na capacidade de campo, com regas diárias, o mesmo não ocorrendo na 1a. época, onde o fornecimento de água foi através de irrigação por aspersão, sendo o fornecimento de água não suficiente para suprir as necessidades exigidas pelas culturas; 2º) plantas daninhas: o 2º experimento sendo, em área menor, foi fácil de controlar as plantas daninhas através de monda, porém, no 1º experimento houve uma reinfestação de tiririca, não sendo fácil seu controle nas linhas de semeadura e estas podem ter competido com as culturas, resultando assim, numa menor emergência de seedlings.

No 2º experimento nota-se que para alface e tomate e cenoura (quando se comparam os tratamentos que usaram substratos), observa-se que os tratamentos que usaram sementes pré-germinadas semeadas no substrato vermiculita - matéria orgânica, deram os piores resultados. Possivelmente isto se deva ao uso de esterco de curral, como matéria orgânica, ter dado condições para o crescimento de fungos e bactérias do solo afetando as sementes.

Para as hortaliças alface cv White Boston, repo-

lho cv Natsumaki Riso, alface cv Babã e tomate cv Santa Cruz Kada (na 2a. época), as emergências dos seedlings apresentaram respostas satisfatórias nos tratamentos onde o gel foi usado, o que é concordante com GRAY (1976), GRAY (1978a e b) e GRISMSHAM (1981).

Analisando-se o T_{50} , ou seja, tempo para se obter 50% de emergência de seedlings, observa-se que mesmo nos tratamentos que atingiram-no, estas diferenças não foram significativas, pois, GRAY *et alii* (1979) e GRAY (1981) têm encontrado adiantamento de emergência, usando-se sementes pré-germinadas ou secas, diluídas em gel, a baixas temperaturas.

Apesar de não ter sido encontrada uma maneira eficiente para medir qual o melhor processo de semeadura, foi observado que os processos onde as sementes foram diluídas em gel e em vermiculita, foram os mais práticos de serem realizados, tanto pelo manejo das sementes, como pelo tempo de semeadura que foi bem menor do que os de sementes secas não diluídas.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que este trabalho foi realizado e, tendo-se em conta os resultados obtidos, podem ser estabelecidas as seguintes conclusões:

1. De uma maneira geral, os tratamentos cujas sementes foram diluídas em gel (semeadura líquida) ou vermiculita, apresentaram melhores resultados quanto à quantidade de seedlings emergidos;
2. O estabelecimento do stand foi atingido nos seguintes experimentos: a) repolho cv Natsumaki Riso, só não houve estabelecimento do stand nos tratamentos onde foram usadas as sementes pré-germinadas diluídas em vermiculita; b) alface cv Babá, semeada em abril de 1984, atingiram o stand os tratamentos que usaram sementes secas e pré-germinadas diluídas em gel e onde a semente seca foi semeada diretamente no solo; c) tomate cv Santa Cruz Kada (semeadura: abril de 1984) só não houve estabelecimento da cul

tura onde foram usadas sementes pré-germinadas, semeadas no substrato vermiculita - matéria orgânica; d) cenoura cv Kuroda (semeadura em abril de 1984), foi atingido pelos tratamentos de sementes secas + matéria orgânica;

3. A adição da matéria orgânica à vermiculita foi prejudicial para as sementes de alface, tomate e cebola e foi benéfico para as sementes de cenoura, cv. Kuroda.
4. A pré-germinação foi tão eficiente quanto à semente seca em relação à emergência total, para a semeadura com gel ou vermiculita, desde que não haja matéria orgânica;
5. A diluição em gel ou vermiculita facilita a semeadura. De um modo geral, a semeadura em gel ou vermiculita foi eficiente para a semeadura das hortaliças estudadas, além de ser mais prática;
6. Um bom stand só é estabelecido se houver um ótimo manejo de água e um ótimo manejo de plantas daninhas, fatores que interferem diretamente na semeadura.

LITERATURA CITADA

- BATAL, K.M.; S.R. GHATE e S.C. PHATAK, 1983. Responses of fluid drilling broccoli to chemical additives. Annals of Applied Biology. Cambridge, 102 (Supplement):120-121.
- BIDDINGTON, N.L.; T.H. THOMAS e A.J. WHITLOCK, 1975. Celery yield increased by sowing germinated seeds. HortScience. Michigan, 10:620-621.
- BOODLEY, J.W. e R. SHELDRAKE JR., 1969. Carnation production in vermiculite amended media. Journal of Horticultural Science. London, 94:512-514.
- BRYAN, H.H.; W.M. STALL; D. GRAY e N.S. RICHMOND, 1978. Fluid drilling of pre germinated seeds for vegetable gardening. Proceeding of the Florida State Horticultural Society. Florida, 91:88-90.

- BUSSEL, W.T. e D. GRAY, 1976. Effects of presowing seeds treatments and temperatures on tomato seed germination and seedling emergence. Scientia Horticulturae. Amsterdam, 5: 101-109.
- COELHO, R.G.; L.A.B. de CASTRO; M.T. LIBERAL; R.C. COELHO; O. H.T. LIBERAL e A.L. PEREIRA, 1973. Influência do tamanho da semente de quiabo (*Hibiscus esculentus* L.) em sua performance. Revista de Olericultura. Viçosa, MG, 13:83-84.
- CURRAH, I.E.; D. GRAY e T.H. THOMAS, 1974. The sowing of germinating vegetable seeds using a fluid drill. Annals of Applied Biology. Cambridge, 76:311-318.
- DARBY, R.J. e P.J. SALTER, 1976. A technique for osmotically pre-treating and germinating quantities of small seeds. Annals of Applied Biology. Cambridge, 83:313-315.
- DIAS, A.S., 1978. Influência do tamanho e do peso da semente de arroz (*Oryza sativa* L.) sobre a germinação, o vigor e a produção de grãos. ESALQ-USP. Piracicaba, SP. 101 p. (Dissertação de Mestrado).
- DIAS, R.A., 1973. Aplicação de vermiculita em alfobres. Silvicultura. São Paulo, 8:99-109.

DUNHAM, C.W., 1967. Nutrition of greenhouse crops in soils with added peatmoss and vermiculite. Proceeding of the American Society for Horticultural Science. Michigan, 90:462-466.

ELLS, E.J., 1963. The influence of treating tomato seed with nutrient solutions on emergence rate and seedling growth. Proceeding of the American Society for Horticultural Science. Michigan, 83:684-687.

FERNANDES, P. de S.; E.S. BAENA; C.J. COUTINHO e J.C. GONÇALVES, 1983. Produção de mudas de *Eucalyptus saligna* em bandejas de isopor. Silvicultura. São Paulo, 282-284.

FERREIRA, F.A.; J.F. PEDROSA e J.L. AGUIAR, 1977a. Diferentes composições do leito de sementeira sobre a produção de mudas de couve-flor. In: Anais do XVII Congresso da Sociedade de Olericultura do Brasil. Juazeiro, BA, 86-87.

_____, 1977b. Diferentes composições do leito de sementeira sobre a produção de mudas de tomateiro em solos da baixada do sul de Minas Gerais. In: Anais do XVII Congresso da Sociedade de Olericultura do Brasil. Juazeiro, BA, 157-158.

FERREIRA, F.A. e J.L. AGUIAR, 1978. Efeito de diferentes com posições do leito de sementeira sobre a produção de mudas e bulbos de cebola (*Allium cepa* L.) em solos da baixada de Lambari. Projeto Olericultura. Relatório Anual 76/77. Belo Horizonte, EPAMIG, 150..

FREY, D.R., 1981. Composed solid waste and its use for germinating seeds. Plant Propagation. U.S.A., 27(3):10-11.

GRAY, D., 1976. The effect of time to emergence on head weight and variation in head weight at maturity in lettuce (*Lactuca sativa* L.). Annals of Applied Biology. Cambridge, 82:569-575.

_____ e J.R.A. STECKEL, 1977. Effects of pre sowing treatments of seeds on the germination and establishment of parsnips. Journal of Horticultural Science. London, 52:525-534.

_____, 1978a. Comparison of fluid drilling and conventional establishment techniques on seedling emergence and crop uniformity in lettuce. Journal of Horticultural Science. London, 53:23-30.

GRAY, D., 1978b. The effect of sowing pregerminated of lettuce (*Lactuca sativa* L.) on seedling emergence. Annals of Applied Biology. Cambridge, 88:185-195.

_____ e P.J. SALTER, 1980. Fluid drilling. Grower Guide nº 13. Grower Books. London. 28 p.

GRIMSHAW, P.J., 1981. Fluid drilling. A British perspective. American Vegetable Grower. December, 9-12.

GULL, D.D.; S.L. LOCASCIO e S.R. KOSTEWICZ, 1977. Composition of greenhouse tomatoes as affected by cultivar, production media and fertilizer. Proceeding of the Florida State Horticultural Society. Florida, 90:395-397.

HARRIOTT, B.L., 1970. A packaged environment system for precision planting. Transaction of ASAE. Michigan, 18:650-653.

HIGA, R.C.V., 1982. Estaquia de erva-mate (*Ilex paraguariensis* ST HILL). In: 4º Congresso Florestal Brasileiro. Anais. Belo Horizonte. p. 42.

IRMAN, J.W., 1968. Precision planting. A reality for vegetables. Agricultural Engineering. St. Joseph, 49(6):344-345.

KAHN, A., 1960. Promotion of lettuce seed germination by gibberelin. Plant Physiology 135:333-339.

KOSTEWICZ, S.R. e S.J. LOCASCIO, 1976. Effects of production media, cultivar and fertilizer on yield of greenhouse tomatoes. Proceeding of the Florida State Horticultural Society. Florida, 89:129-131.

LIPE, W.N. e J.A. SKINNER, 1979. Effect of sowing pregerminated onions seeds in cold soil on time of emergence, maturity and yield. HortScience. Michigan, 14(3):238-239.

LONGDEN, P.C.; M.C. JOHNSON; R.J. DARBY e P.J. SALTER, 1979. Establishment and growth of sugar beet affected by seed treatment and fluid drilling. Journal of Agricultural Science. Cambridge, 93:541-552.

MCCOY, D.; F.E. ROBINSON; H. JOHNSON JR.; R.G. CURLEY; C. BROOKS; G. GIANNINI e F. LE BARON, 1969. Precision planting of lettuce. Journal of the American Society for Horticultural Science. Michigan, 94(4):344-345.

MEDINA, P.V.L. e F.A.A. COUTO, 1971. Efeito da profundidade de plantio, do tipo de leito e do método de semeadura sobre a germinação do quiabeiro (*Hibiscus esculentus*). Revista de Olericultura. Viçosa, MG, 11:68.

MILLER, W.F. e C. SOOTER, 1967. Improving emergence of pelleted vegetable seed. Transaction of the ASAE. Michigan, 10:658-666.

MINAMI, K. (s.d.). Utilização do vermiculita na floricultura e paisagismo (mimeografado). 3 p.

PAULI, A.W. e B.L. HARRIOTT, 1968. Lettuce seed selection and treatment for precision planting. Agricultural Engineering. St. Joseph, 49(1):18-24.

RANZANI, G.; O. FREIRE e T. KINJO, 1966. Carta de Solos do Município de Piracicaba. Piracicaba, SP. 85 p.

ROCHELLE, L.A. e N.A. VELLO, 1982. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de cultivares de cucurbitáceas. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, SP, 39(1):277-286.

ROBINSON, F.E. e G.F. WORKER JR., 1966. Factors affecting the emergence of sugar beets in an irrigated desert environment. Agronomy Journal. Madison, 58:433-436.

_____ ; K.S. MAYBERRY e H. JOHNSON JR., 1975. Emergence and yield of lettuce from coated seed. Transaction of ASAE. Michigan, 18:650-653.

_____ e _____, 1976. Seed coating precision planting and sprinkler irrigation for optimum stand establishment. Agronomy Journal. Madison, 68:694-695.

SALTER, P.J., 1978a. Fluid drilling of the pregerminated seeds: progress and possibilities. Acta Horticulturae. United Kingston, 83:245-249.

_____ 1978b. Techniques and properts for fluid drilling of vegetable crops. Acta Horticulturae. United Kingston, 72:101-108.

SCHOEN, J.F. e N. KRAMER, 1981. Effects of differents types of sand and vermiculite grades on the test tube method for evaluating preinoculated seed. Crop Science. Madison, 21(2):347-348.

SETEZER, J., 1967. Atlas climático ecológico do Estado de São Paulo. Comissão Interestadual da Bacia do Paraná. U-ruguai. CESP, SP. 61 p.

SKINNER, C.G. e W. SHIVE, 1959. Stimulation of lettuce seed germination by 6-(substituted purines). Plant Physiology, 34:1-3.

STILL, S.M., 1977. Comparison of chysanthemum growth in pine bark commercial soilless mixes. HortScience. Michigan, 12(6):573-574.

TAYLOR, A.G., 1977. Comparative performance of pregerminated high moisture content and dry vegetable seed in greenhouse and field studies. Journal of Seed Tecnology. Launsing, 2 (1):51-52.

TAYLOR, A.G.; S.W. SEARCY, J.E. MOTES e L.O. ROTH, 1981. Separation, singularion and precision planting of germinated seed. HortScience. Michigan, 16(2):198-200.

THOMPSON, R.C., 1946. Germination of endive seed (*Cichoriuem indivia*) at high temperature stimuled by thiourea and by wather treatments. Journal of the American Society for Horticultural Science. Michigan, 47:323-326.

VAN DOREN, D.M. e J.E. HENRY, 1973. Study ways to increase sugar beet emergence. Ohio Report. Ohio, 58(1):11-13.

VIGGIANO, J.; A.A. de MACEDO; P.T. de CARVALHO, J.A.C. PENNA e F.A.A. COUTO, 1973. Estudo sobre a influência do tama - nho da semente de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) na produção. Revista de Olericultura. Viçosa, MG, 13: 81-82.

WOLFE, D.M. e W.L. SIMS, 1982. Effects of osmoconditioning and fluid drilling of tomato seed on emergence rate and final yield. HortScience. Michigan, 17:936-937.

ZINK, F.W., 1955. Studies with pelleted lettuce seed .
Proceeding of the American Society for Horticultural Science.
Michigan, 65:335-341.

A P Ê N D I C E

TABELA 15. Dados meteorológicos dos meses de agosto/setembro de 1982, ESALQ, Piracicaba - SP, durante o período em que foram realizados os experimentos.

DIA	PRECIPITAÇÃO (mm)	UMIDADE RELATIVA (%)	TEMPERATURA MÉDIA °C
25/08	-	64,0	20,1
26/08	-	68,4	23,2
27/08	-	73,0	22,9
28/08	6,5	79,5	21,1
29/08	4,5	81,4	22,6
30/08	-	69,9	22,0
31/08	-	78,7	23,1
01/09	-	79,3	23,0
02/09	-	74,9	21,6
03/09	-	74,9	21,6
04/09	-	64,8	21,9
05/09	1,4	75,1	22,4
06/09	-	75,8	22,9
07/09	-	71,6	17,5
08/09	-	71,0	16,5
09/09	-	68,0	17,4
10/09	-	58,9	16,4
11/09	-	51,5	19,4
12/09	-	48,8	21,3
13/09	-	67,0	23,8
14/09	-	65,0	23,1

TABELA 16. Dados meteorológicos dos meses de abril e maio de 1984, ESALQ - Piracicaba, SP, durante o período em que foram realizados os experimentos.

DIA	PRECIPITAÇÃO (mm)	UMIDADE RELATIVA (%)	TEMPERATURA MÉDIA °C
06/04	-	78,4	20,0
07/04	3,7	79,8	21,2
08/04	-	75,1	22,6
09/04	-	70,8	23,2
10/04	-	69,1	22,6
11/04	-	70,4	20,1
12/04	-	68,2	19,6
13/04	-	69,0	21,5
14/04	-	67,8	22,8
15/04	-	92,5	23,6
16/04	-	82,1	21,0
17/04	-	76,6	23,3
18/04	-	70,5	24,4
19/04	-	70,7	25,8
20/04	-	80,5	25,0
21/04	-	74,5	24,4
22/04	9,2	82,2	24,4
23/04	-	73,8	25,0
24/04	20,1	89,8	25,5
25/04	-	83,4	22,8
26/04	-	81,4	17,3
27/04	-	85,7	21,4
28/04	-	79,5	22,5
29/04	-	84,6	24,1
30/04	1,0	83,5	31,5
01/05	0,5	87,6	22,1
02/05	9,1	98,2	21,2