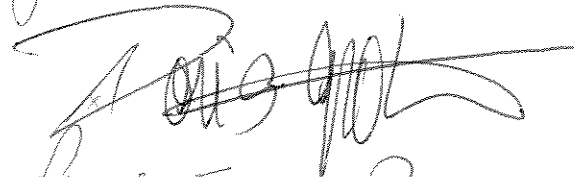


Parecer

Este exemplar corresponde a redação final da dissertação de Mestrado defendida por Vladimir Pereira Gordo e aprovada pela Comissão Julgadora em 19 de dezembro de 1990.

Campanas, 18 de janeiro de 1991


Presidente da Banca

"DANOS MECÂNICOS EM SEMEADURA MECANIZADA
DE SEMENTES PELOTIZADAS DE ALFACE,
BETERRABA E CENOURA".

GORDO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

"DANOS MECÂNICOS EM SEMEADURA MECANIZADA DE SEMENTES PELOTI-
ZADAS DE ALFACE, BETERRABA E CENOURA".

Dissertação apresentada à Faculdade
de Engenharia Agrícola - UNICAMP,
como parte dos requisitos neces-
sários à obtenção do título de Mes-
tre em Engenharia Agrícola.

Autor: WLADIMIR PEREIRA GORDO ✕†.

Orientadora: Profa. Dra. DORIS GROTH †.

BC/9100184

CAMPINAS/1990

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

À meus pais,
À minha família,
À meus amigos,

DEDICO ESTE TRABALHO.

AGRADECIMENTOS

À Profª. Drª. Doris Groth pela orientação, dedicação, incentivo e amizade.

Aos gerentes, técnicos e funcionários da ASGROW do Brasil Sementes Ltda., pelo apoio e facilidades concedidas para os testes de campo.

Ao Engº. Agrº. Dr. Toshio Igue da Seção de Técnica Experimental e Cálculo do IAC, pela atenção e esclarecimentos fornecidos para a análise estatística.

Aos colegas João D. Biagi, Paulo Cezar T. Melo, Ailton Ribeiro e José Ricardo Giovanette, pelas sugestões técnicas e inestimável apoio nos testes de campo.

Às dedicadas funcionárias do D.P.P.P.A., da FEAGRI, Vânia A.B.S. Furlan, Rosângela Gomes, Maria Célia Giorgi Almeida e Rosa Helena A. da Fonseca pela colaboração nos trabalhos de datilografia.

À bibliotecária Cibeli Martins Domingues, pela colaboração na normalização das referências bibliográficas.

Aos professores e colegas do curso de pós-graduação da FEAGRI, pelos ensinamentos e espírito de companherismo.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente contribuíram para tornar possível a realização deste ideal,

O MEU MUITO OBRIGADO.

Aos funcionários da FEAGRI que, no silêncio e anonimato de suas responsabilidades funcionais, vêm com sacrifício, humildade, abnegação e muito carinho, prestando inestimável contribuição para o sucesso desta Faculdade e o engrandecimento de nossa UNICAMP.

A MINHA SINCERA HOMENAGEM E PROFUNDA
GRATIDÃO.

SUMÁRIO

LISTA DOS QUADROS	iii
LISTA DO APÊNDICE	v
RESUMO	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	4
3. REVISÃO DE LITERATURA	5
1. <u>Danos mecânicos</u>	5
2. <u>Efeitos do espaçamento</u>	9
3. <u>Competição entre plantas</u>	11
4. <u>Semeadura direta</u>	13
5. <u>Caracterização e produção do pelote</u>	17
4. MATERIAIS E MÉTODOS	19
1. MATERIAIS	19
1.1 - <u>Semeadora de Precisão</u>	19
1.2 - <u>Características Técnicas da Semeadora de</u> <u>Precisão</u>	21
1.3 - <u>Semeadoras convencionais</u>	22
1.4 - <u>Sementes pelotizadas</u>	22
2. MÉTODOS	23
2.1 - <u>Experimento de campo</u>	23

2.1.1 - <u>Análise do solo</u>	23
2.1.2 - <u>Preparo da área</u>	24
2.1.3 - <u>Instalação do experimento</u>	24
2.1.4 - <u>Número de pelotes na semeadura</u>	26
2.1.5 - <u>Irrigação</u>	26
2.1.6 - <u>Avaliação das plântulas</u>	26
2.2 - <u>Experimento de laboratório</u>	27
2.2.1 - <u>Teste inicial</u>	27
2.2.2 - <u>Metodologia de análise</u>	28
2.2.3 - <u>Danos mecânicos</u>	29
2.2.4 - <u>Características da semente</u>	29
2.3 - <u>Delineamento estatístico</u>	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
1. <u>Condições climáticas</u>	32
2. <u>Teste inicial de germinação</u>	32
3. <u>Características das sementes despelotizadas</u>	32
3.1 - <u>Características morfológicas</u>	32
3.2 - <u>Características</u>	37
4. <u>Semeadura mecanizada de hortaliças</u>	39
5. <u>Emergência das plântulas</u>	43
6. <u>Danos mecânicos</u>	50
6. CONCLUSÃO	52
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
8. ABSTRACT	60
APÊNDICE	62

LISTA DOS QUADROS

QUADRO 1 - Teste inicial de germinação de alface, beterraba e cenoura	33
QUADRO 2 - Dimensões médias das sementes pelotizadas e despelotizadas de alface, beterraba e cenoura	36
QUADRO 3 - Peso de mil sementes pelotizadas e despelotizadas de alface, beterraba e cenoura, peso do material utilizado na pelotização de mil sementes e número de pelotes por quilograma ...	38
QUADRO 4 - Número médio de pelotes por metro, na semeadura manual (MA) e mecanizada (ME)	41
QUADRO 5 - Espaçamento médio entre os pelotes, na semeadura mecanizada (ME) e o espaçamento teórico (TE)	42
QUADRO 6 - Emergência das plântulas de alface, beterraba e cenoura, 26 dias após a semeadura manual (MA) e mecanizada (ME), com a cobertura dos sulcos com terra ou terra e bagacilho de cana-de-açúcar	44
QUADRO 7 - Percentagem de estande inicial das plântulas de alface, beterraba e cenoura, 26 dias após a semeadura manual (MA) e mecanizada (ME) ...	46

QUADRO 8 - Número médio das plântulas de alface, beterraba e cenoura, emergidas 26 dias após a semeadura manual (MA) e mecanizada (ME), com cobertura dos sulcos com terra (T) ou terra mais bagacilho de cana-de-açúcar (TB) 47

QUADRO 9 - Número médio de plântulas de alface, beterraba e cenoura, emergidas aos 26 dias após a semeadura, manual e mecanizada 49

QUADRO 10 - Germinação dos pelotes de alface, beterraba e cenoura que passaram (P) e aqueles que não passaram pelo semeadora de precisão (NP) ... 51

LISTA DO APÊNDICE

QUADRO 1 - Análise do solo destinado à semeadura dos pelotes de alface, beterraba e cenoura	63
QUADRO 2 - Esquema de semeadura manual (MA) e mecânica (ME), de sementes pelotizadas de alface, beterraba e cenoura, em 12 canteiros dividi- dos em quatro parcelas, utilizando para a cobertura dos sulcos apenas terra ou terra e bagacilho de cana-de-açúcar	64
QUADRO 3 - Temperaturas e precipitações para a Estação Experimental da ASGROW do Brasil, durante o período da semeadura até a contagem do número de plântulas emergidas de alface, beterraba e cenoura	65
FIGURA 1 - Semeadora de Precisão para sementes pelotiza- das com dois anéis de borracha perfurados ...	66
FIGURA 2 - Semeadora de precisão, aberta, mostrando as polias motriz (menor), polia dosadora com anel de borracha e a polia limpadora, supe- rior	66
FIGURA 3 - Semeadora tradicional para sementes pelotiza- das com um disco de latão perfurado	67
FIGURA 4 - Semeadora tradicional para sementes de horta- liças, com três discos dosadores	67

FIGURA 5 - Vista geral do ensaio de campo	68
FIGURA 6 - Vista geral do teste de campo com canteiros cobertos com bagacilho de cana-de-açúcar e descobertos	69
FIGURA 7 - Vista geral do teste de campo mostrando o sistema de irrigação utilizado	69
FIGURA 8 - Semeadura manual	70
FIGURA 9 - Semeadura mecanizada	70
FIGURA 10 - Estande inicial com semeadura manual, sem cobertura de bagacilho de cana-de-açúcar ...	71
FIGURA 11 - Estande inicial com semeadura mecanizada com cobertura de bagacilho de cana-de-açúcar ...	71
FIGURA 12 - Estande inicial com semeadura manual e cobertura com bagacilho de cana-de-açúcar	72
FIGURA 13 - Estande inicial com semeadura mecanizada e cobertura com bagacilho de cana-de-açúcar ..	72
FIGURA 14 - Esquema da semeadora de precisão "Pratika" .	73

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar os danos mecânicos causados por uma semeadora de precisão que possui sistema dosador de borracha.

Foram utilizadas três espécies, de sementes pelotizadas, com tamanhos diferentes, de alface (*Lactuca sativa* L. cultivar Floresta), beterraba (*Beta vulgaris* L., cultivar Asgrow Wonder) e cenoura (*Daucus carota* L. cultivar Brasília).

O experimento de campo foi realizado na Estação Experimental da firma ASGROW do Brasil, no município de Paulínia, no Km 21 da Estrada Campinas-Cosmópolis e o experimento de laboratório, no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Pré-Processamento de Produtos Agropecuários da Faculdade de Engenharia Agrícola da UNICAMP.

No experimento de campo, cada uma das espécies foram semeadas manual e mecanicamente e, dois tipos de cobertura para os sulcos foram testadas, sendo uma das metades do canteiro coberta apenas com terra, enquanto a outra metade, com terra mais bagacilho de cana-de-açúcar. Neste experimento não houve diferença na emergência das plântulas de alface e cenoura para as duas semeaduras, mas na beterraba a emergência foi superior para a semeadura coberta com terra.

No experimento de laboratório, as três espécies não apresentaram danos mecânicos visíveis. Enquanto a germinação da beterraba foi melhor no tratamento que não passou pe-

la semeadora, para a alface, a melhor foi para os pelotes que passaram pela semeadora.

Assim, pode-se concluir neste trabalho, que a semeadora de precisão para sementes pelotizadas, não causa danos mecânicos e tem grande possibilidade de auxiliar na mecanização da horticultura.

1. INTRODUÇÃO

As hortaliças constituem um dos mais importantes complementos alimentares do homem devido ao seu rápido ciclo vegetativo, alto teor de vitaminas, sais minerais, fibras, boa palatabilidade e grande massa verde que produzem em pequenas áreas e durante todo o ano.

Com grande capacidade de adaptação à quase todos os tipos de solos e climas da terra, tornou-se um alimento consumido em todos os países do mundo.

Historicamente, tem-se informações do cultivo de hortaliças pelos homens primitivos, que as consumiam, não só pelas suas propriedades nutritivas, medicinais e até afrodisíacas, mas também, nas práticas religiosas.

Disseminadas por todo o mundo, a horticultura vem sofrendo um aperfeiçoamento constante em termos de melhoramento genético, produção, conservação, processamento pós-colheita, etc.

Contudo, no Brasil, no que concerne às técnicas de plantio visando uma melhor qualidade do produto, economia de sementes e redução de mão-de-obra, observamos uma estagnação com utilização de práticas antiquadas e inadequadas para a realidade do alto consumo atual, face a explosão demográfica brasileira.

As hortaliças, embora possam ser produzidas o ano todo, são altamente perecíveis e apresentam um curto período de conservação após sua colheita. Por essa razão, são produ-

zidas em pequenas áreas próximas dos centros consumidores, evitando-se assim longos períodos de transporte, os quais frequentemente são realizados em condições inadequadas de temperatura, umidade, sanidade e acondicionamento.

Recentemente, com a introdução no Brasil de sementes de hortaliças pelotizadas, já amplamente utilizadas e consagradas nos países desenvolvidos, há muitos anos, desenvolvemos uma semeadora mecânica de precisão para este tipo de semente. Esta semeadora permite total mecanização da semeadura e pelo fato de usar uma quantidade estritamente necessária de sementes pelotizadas, reduz drasticamente o seu consumo.

A mão-de-obra é bastante reduzida pois as sementes são depositadas diretamente no solo, no espaçamento recomendado e, portanto, não existe a necessidade das operações de desbaste e transplante. Não havendo desbaste, não existem injúrias, nem danos mecânicos nas radículas das plântulas remanescentes, como ocorrem nos processos tradicionais desta operação.

Como o plantio é definitivo ocorre um desenvolvimento mais rápido, mais uniforme e uma antecipação da colheita, elevando sensivelmente o padrão comercial do produto e permitindo a colheita mecânica.

A todos esses fatores técnicos pode-se somar um outro, de extrema importância, que é a condição de trabalho do homem do campo, pois esta semeadora, contribui para a sua fixação na zona rural (MONDIN, 1988).

Tendo em vista essa solução tecnológica já alcançada pelos países desenvolvidos e a necessidade urgente de nos

adaptarmos à essa nova realidade da horticultura, realizamos esta pesquisa.

2. OBJETIVOS

Estudar e avaliar, através da emergência das plântulas no campo e do teste de germinação no laboratório, possíveis danos mecânicos, provocados por uma semeadora de precisão, durante a semeadura de três espécies de sementes pelotizadas de hortaliças que apresentam tamanhos diferentes, comparando-a com a semeadura manual como testemunha.

3. REVISÃO DE LITERATURA

1. Danos mecânicos

Os danos mecânicos em sementes, constituem um sério problema para os produtores, pois, influenciam diretamente na produtividade de suas lavouras e quando aliados a outros fatores negativos, como adversidade climática, pragas, deficiência de solo, sementes de baixa qualidade, etc, podem levar ao fracasso total aquele empreendimento agrícola.

A maioria dos fatores adversos fogem ao controle do produtor mas, os danos mecânicos provocados por semeadoras inadequadas, podem ser perfeitamente evitados, desde que se utilizem semeadoras apropriadas para cada tipo de semente.

Os danos mecânicos ocorrem frequentemente durante a semeadura, na colheita, no beneficiamento, no manuseio e transporte, na secagem e no armazenamento, quando executados inadequadamente.

RAZERA (1979) trabalhando com três semeadoras convencionais, montadas sobre uma armação metálica, em laboratório, simulou uma semeadura de soja, como se estivesse semeando no campo, operando em diversas velocidades de trabalho. Como o objetivo era determinar os danos mecânicos provocados pelas semeadoras nas sementes, após os testes, elas foram analisadas em laboratório. O autor concluiu que as três semeadoras provocaram danos mecânicos nas sementes e que o aumento da velocidade de semeadura foi o principal fator de

danificações mecânicas.

Segundo POLLOCK & ROSS (1972) uma das causas mais prejudiciais a boa germinação das sementes são os danos mecânicos causados por ocasião da colheita, trilhagem, manuseio, beneficiamento e semeadura.

BRUWER (1971) trabalhando com várias semeadoras, realizou um grande número de ensaios a nível de fazenda no campo, no laboratório e verificações práticas de regulagens e adaptações às condições ideais de trabalho. As semeadoras foram montadas em armações para simular as condições de operação no campo e foram operadas nas velocidades de 4, 6, 8, 10 e 12 km/h. O autor verificou que a velocidade afetou a dosagem de sementes no solo e que o desempenho das semeadoras foi diferente, tanto para sementes pequenas como para sementes grandes, redondas ou chatas. As sementes de milho apresentaram 6% de danos mecânicos visíveis, as sementes de amendoim 3,7%, as sementes de sorgo e de girassol 5% e as sementes de feijão 8,4%. De acordo com o autor, os danos mecânicos foram mais em função da escolha inadequada dos discos dosadores do que de outros fatores.

PETERS & FENSTER (1965), trabalhando com três semeadoras, constatou danos mecânicos nas sementes e queda na germinação. As sementes de sorgo foram coletadas após passarem pela semeadoras e testadas, em seguida, no laboratório. No teste de germinação, houve uma redução de 3,1% (mínimo) e 14% (máximo) no melhor e no pior desempenho, respectivamente. Como nos testes do laboratório a germinação é, geralmente, 20% a 30% superior a germinação no campo, este de-

créscimo da germinação no plantio mecanizado pode ser altamente prejudicial ao produtor.

DEXTER (1966) preocupado com os danos mecânicos provocados pelas semeadoras, nas sementes de feijão, soja e milho, durante a semeadura, devido a baixa umidade, escolha inadequada do disco dosador e, principalmente, altas velocidades de trabalho, realizou diversos ensaios. O autor utilizou metade das sementes, de uma quantidade "x" de sementes de feijão, com 11% de umidade e a outra metade hidratou até atingir 16% de umidade, encheu o depósito de uma semeadora e as sementes com maior umidade ficaram na parte superior do depósito. Esta semeadora trabalhou com discos dosadores novos, adequados para este tipo de semente e operou com duas velocidades, 4.830 metros/hora e 9.660 metros/hora. Após a emergência das plântulas, o autor constatou que as sementes com 11% de umidade apresentaram 36,2% de plântulas normais, enquanto as sementes com 16% de umidade apresentaram 76,3% de plântulas normais.

MOREIRA *et alii* (1978) trabalhando com três tipos de semeadoras, de tração animal e tratorizadas, testaram os seus desempenhos com relação ao número de sementes por metro quadrado e os danos mecânicos provocados, conforme iam variando a velocidade de trabalho. Variaram, também, a altura das sementes nos depósitos das semeadoras, para estudar a sua influência no índice de danos mecânicos nas sementes de amendoim cultivar Tatu. Os autores concluíram que a velocidade de 2 a 10 km/h foi o fator preponderante no aumento da vazão e danos mecânicos nas sementes, porém com menor número de sementes por metro. A altura das sementes

nos depósitos não afetou estatisticamente o desempenho das semeadoras.

HULBERT & WHITNEY (1934) estudando a aplicação de grafite em pós em quatro cultivares de ervilha (*Pisum sativum*), sendo duas de tegumento rugoso e duas lisas e com os dois grupos apresentando cada um tamanhos diferentes de sementes. Os autores efetuaram as devidas regulagens das semeadoras para a semeadura das sementes de ervilha e variaram, também, a densidade de plantio. Eles concluíram que as sementes grandes e lisas sofreram maiores danos mecânicos do que as sementes pequenas e lisas. Já as sementes rugosas não sofreram influência, com relação ao tamanho, na incidência de danos mecânicos. O grafite, além de reduzir os danos mecânicos nas sementes, também, não afetou a germinação.

BAINER (1974) semeando sementes de beterraba açucareira, manual e mecanicamente, observou que a semeadura manual apresentou melhor germinação do que a mecânica. Esta diferença pode ser atribuída aos seguintes fatores: como maior uniformidade da profundidade no plantio manual; melhor compactação no plantio manual; maiores danos mecânicos na semeadura mecânica, devido aos atritos e pressões exercidos pelos dosadores das semeadoras; e grande número de falhas no sistema dosador onde os orifícios dos discos ora passavam vazios, ora carregavam duas sementes.

BARMINGTON (1948) trabalhando com oito semeadoras, sendo quatro de discos dosadores horizontais e quatro de discos verticais, semeou sementes de beterraba açucareira para testar o número de sementes por orifício no disco, a densida

de de sementes no solo e os danos mecânicos provocados. O autor variou a velocidade de trabalho dos discos de 3,0 a 5,4 m/min. e constatou que a percentagem de danos mecânicos nas sementes variou de 1,56 a 26,11%. Quando a velocidade dos discos dosadores permitiu captar no máximo uma semente por orifício, a percentagem de danos mecânicos variou de 1,93% a 10,66%.

McBIRNEY (1948) estudando o efeito dos danos mecânicos sobre a germinação das sementes de beterraba açucareira, no campo, utilizou semeadora de disco metálico dentados e perfurados, com diferentes espessuras e diferentes velocidades de trabalho. Nestas condições concluiu que os danos mecânicos variaram de 4 a 12% e a perda de germinação foi de 1,5% para cada 1% de sementes danificadas. O autor repetiu os testes, utilizando baixa velocidade no disco dosador perfurado e trabalhando com baixa velocidade, ou seja, com 3,4 m/min., verificou que os danos mecânicos variaram de 3 a 12%, não havendo portanto diferença significativa entre a percentagem de danos mecânicos e a percentagem de germinação.

2. Efeitos do espaçamento

Sabe-se que o espaçamento entre linhas e entre plantas exerce uma grande influência no comportamento das plantas, afetando-lhe a arquitetura, o desenvolvimento, o peso, a qualidade e, dentre muitas outras características a mais importante, a produção.

CHENG & FONTES (1977) estudaram o desenvolvimento da cenoura em espaçamento de 10 e 20 cm entre linhas e de 5 e 8 cm entre plantas nas linhas. Os autores constataram que a produção total foi ligeiramente superior no espaçamento de 10 cm entre linhas e que 5 cm entre plantas apresentou produção superior ao de 8 cm. Nos espaçamentos de 20 x 8 cm constataram a mais alta concentração, em número e peso de cenouras com diâmetros maiores.

MASCARENHAS *et alii* (1978) estudando o efeito do espaçamento na cultura da cebola, constataram que com relação ao peso total de bulbos curados, os efeitos provocados pelo espaçamento e da densidade dentro das linhas, foram significativas e independentes, não havendo interação significativa. Observaram ainda, uma sensível redução na produção, com o acréscimo tanto das distâncias entre plantas, dentro das linhas, como também com um aumento geral no peso médio dos bulbos.

A alface, como as outras culturas, sofre também, os efeitos causados pelos espaçamentos empregados na sementeira. Segundo HENDRIX (1976), o tamanho da "cabeça" da alface foi inversamente proporcional ao número de plantas por metro quadrado. Em algumas variedades, as diferenças foram pequenas nos espaçamentos menores.

MAROTO (1983), confirma que na Espanha, as plantações da alface realizadas no outono e no inverno, seguem um espaçamento de 0,30 x 0,20 x 0,22 m, com uma média de 15 a 17 plantas/m². Em épocas de maior intensidade luminosa, o espaçamento é reduzido para 0,25 x 0,20 m, comportando uma média de 20 plantas/m², mantendo assim, o mesmo tamanho das

cabeças.

Segundo MACIEL (1968), os espaçamentos na cultura da alface exercem influência altamente significativa quanto ao número de plantas obtidas na colheita, pois, decresce linearmente de 2.611,67 plantas/ha, à medida que o espaçamento entre plantas aumento de 0,01 m. A produção total decresce linearmente de 0,317 t/ha para cada 0,01 m de aumento no espaçamento entre plantas. Dentro dos limites estudados, a maior produção total foi obtida com o espaçamento de 0,20 m entre plantas, correspondendo a 17,3 t/ha. O peso médio por planta, bem como a percentagem de plantas comerciáveis, foram bastante prejudicados pelo espaçamento de 0,20 m entre plantas. A maior percentagem de plantas comerciáveis e a menor de plantas sem cabeça, foram observadas no espaçamento de 0,40 m entre plantas. Considerou ainda que, o espaçamento de 0,30 m entre plantas, foi o melhor, já que o de 0,40 m diminuiu sensivelmente a produção total e o número de plantas colhidas.

3. Competição entre plantas

A produção de uma cultura é função da interação do genótipo das plantas com as condições ambientais. Entre os fatores que afetam a condição do meio está o número de plantas por unidade de área (ARISMENDI, 1975).

Quando a população se encontra abaixo do nível, no qual ocorre a competição interplantas, o comportamento individual das plantas não é afetado. No entanto, quando ocorre a competição entre plantas, o rendimento individual dimi-

nui (JANICK, 1968).

Sob o ponto de vista da densidade populacional, MINAMI (1977), considera a competição benéfica, dentro de certos limites, pois é em geral aproveitada pelos agricultores para aumento do rendimento e, conseqüentemente, aumento da produção total.

A produção tende a aumentar com o aumento da população de plantas por unidade de área, embora nem sempre se obtenham produtos de alto valor comercial (MINAMI & DEMÉTRIO, 1978; JANICK, 1968).

MINAMI (1980) observou que o efeito da competição entre as plantas é maior na cultura do repolho, porque, em densidades elevadas, muitas plantas não formam "cabeças". Enquanto na couve-flor altas densidades permitem a formação de "cabeças", a competição as tornam pequenas. MINAMI & VICTÓRIA (1981) afirmam que, a influência da competição entre plantas na cultura da couve-flor é muito grande, tendendo a produzir "cabeças" pequenas e reduzindo o número de folhas, enquanto, a produção total por hectare é pouco afetada.

A competição entre plantas modificou morfo e fisiologicamente as plantas cultivadas, alterando, também a época de maturação, como mostra BLEASDALE (1984) com alguns cultivares de couve-flor, propensas a produzirem "cabeças" diminutas, quando em populações acima de 40 plantas/m². A competição entre plantas fez com que a produção e maturação destas pequenas "cabeças" ocorressem uniformemente na mesma época, permitindo a colheita mecanizada. Em cultivo com o

espaçamento convencional, a colheita manual da couve-flor se estendeu por várias semanas, selecionando-se sempre as maiores e melhores "cabeças" para o mercado.

Segundo CARNEIRO (1981) nas densidades mais baixas, isto é, com menor número de plantas de alface, o peso médio e o valor comercial mostraram-se inferiores àqueles obtidos nas densidades médias. Provavelmente, pela maior exposição das plantas e do solo, às condições climáticas, como vento e excesso de temperatura, permitindo assim, alto nível de evapotranspiração e consequentemente prejudicando o desenvolvimento das plantas.

4. Semeadura direta

A semeadura direta é uma técnica recomendada para hortaliças que não suportam o transplante ou sofrem deformações de suas partes comerciais, como a cenoura, o rabanete, a cebola, a beterraba e outras. Nos países onde a mão-de-obra tornou-se escassa e cara, adotou-se esta técnica de semeadura para aquelas hortaliças que eram regularmente transplantadas.

DONI FILHO (1981) cita que nos Estados Unidos da América, cultivava-se mais de 80.000 ha só com alface e calcula-se que se gasta para cultivar essa área, aproximadamente 7 milhões de homens/hora. No Brasil a estimativa é de 50.000 ha cultivados com alface, porém o sistema é menos mecanizado e o cultivo é feito em áreas menores. A maioria das propriedades é do tipo familiar e por isso o volume de mão-de-

-obra por hectare é muito maior. O custo desta mão-de-obra, embora muito mais barata que nos Estados Unidos da América e Europa, torna-se limitante. VALLE *et alii* (1984) estudando o custo da produção de hortaliças destinadas ao mercado de Manaus, constataram que para a alface, a mão-de-obra corresponde a cerca de 24% do custo total da produção.

A semeadura direta pode ser realizada manual ou mecanicamente mas, tanto de uma forma como de outra, não controlam com precisão a profundidade e nem a quantidade de sementes lançadas, variando de 5 a 50 vezes mais que a população final de plantas desejadas. Esta alta taxa de semeadura tem por finalidade garantir plântulas suficientes para superar as condições ambientais e fatores genéticos que normalmente reduzem a emergência das plântulas em até 30% na semeadura direta no campo (McCOY *et alii*, 1955).

Segundo GIANNINI *et alii* (1967), cerca de 43% do trabalho gasto até a colheita, no caso da alface, é com o desbaste. A obtenção dos estandes exatos é dificultada pelo fato das sementes de alface serem muito irregulares e disformes, o que torna difícil a individualização mecânica na hora da semeadura. Os fatores que afetam o estande podem ser a falta de uniformidade do leito de semeadura, sementes dormentes, plântulas pouco vigorosas, formação de crôstas na superfície do solo, eliminação de plântulas por insetos, pássaros e danos mecânicos. Em razão da falta de uniformidade no ambiente de germinação, da competição entre as plantas até a época do desbaste e dos danos causados por esta prática, as plantas remanescentes não apresentam desenvolvimento uniforme, dificultando ou impedindo a colheita mecanizada (HARRIOTT, 1974).

ZINK (1955) afirma que o desbaste de alface proveniente de sementes não pelotizadas, na semeadura direta, consome 55,6 homens/hora/hectare e isto representa 43% do trabalho necessário para conduzir toda a cultura. O autor conduziu o experimento em seis locais diferentes, observando uma diferença significativa na redução do tempo gasto para realizar o desbaste, quando utilizou sementes pelotizadas. No entanto, não obteve aumento significativo no peso e tamanho das "cabeças" na produção total e nem houve alteração no índice de maturação.

AMÂNCIO (1987) trabalhando com semeadura de cenoura empregou o método "Fluid-Drilling" e notou que este proporciona maior rapidez e eficiência na implantação da cultura no campo. Além disso, foram praticamente dispensadas as operações de desbaste, ocasionando uma redução de 40 a 60% da mão-de-obra total, em relação à semeadura manual.

O definhamento precoce das plantas de alface, causado por altas densidades até a época do desbaste e pelos danos provocados por esta operação, reduzem o crescimento, o número de plantas na colheita e a produção total. O efeito do choque do desbaste sobre o número de plantas na colheita pode ser minimizado, reduzindo-se a densidade da semeadura, através do uso de semeadoras de semi-precisão e/ou sementes pelotizadas (ZINK, 1966).

O estabelecimento do estande em alface, requer além da alta qualidade das sementes, uma ótima condição ambiental do leito da semente. O estande desejado em alface, atualmente, é normalmente conseguido através da semeadura com

excesso de sementes e posterior desbaste para o espaçamento adequado (PAULI & HARRIOTT, 1968).

ROBINSON & MAYBERRY (1976) afirmam que, se for observado uma diferença mínima na emergência das plântulas de cenoura, cebola e beterraba, isto indica que o método de sementes pelotizadas e a semeadura de precisão, podem ser utilizadas com sucesso em outras espécies de plantas com sementes pequenas. Semeaduras de repolho, cenoura, coentro, brócoli, couve-flor, alface, cebola e tomate, têm sido realizadas com sucesso pelo sistema de tabletes que, com o adequado preparo do leito das sementes, irrigação, fertilização adequada, controle de pragas e moléstias, favorecem o estabelecimento destas culturas e permitem a obtenção desejada do estande final (HARRIOTT, 1974).

O interesse na semeadura de precisão em hortaliças, vem aumentando gradualmente e abrindo campo à estudos sobre os fatores microambientais, do meio no qual se encontra a semente, os quais controlam o estabelecimento do estande (SHARPLES, 1978). A semeadura de precisão pode ser definida como sendo a exata distribuição de uma ou mais sementes no solo, a uma profundidade e espaçamento pré-determinados, com cobertura uniforme e velocidade constante desta operação. Dentre as vantagens dessa técnica, estão a diminuição ou eliminação do desbaste, a maior uniformidade da maturação e o controle do estande para um máximo de produção. Com isso, obtém-se uma razoável redução do custo, aumento na produção e melhoria na qualidade do produto colhido (MILLIER & SOOTER, 1967).

ROBINSON & JOHNSON (1975) consideram a técnica das sementes pelotizadas de alface altamente avançada, quando o pelote envolve uma única semente. O uso dos pelotes permite uma distribuição precisa no leito da semente e facilita o manuseio, para se obter uma distribuição mais precisa, um estande mais uniforme para um eficiente desbaste, quando necessário, e também maior uniformidade no desenvolvimento das plantas até a colheita.

5. Caracterização e produção do pelote

A pelotização consiste em recobrir, levemente, as sementes com materiais inertes, aumentando-lhes o volume e uniformizando o formato. Emprega-se para este fim, os mais variados equipamentos, desde betoneiras até máquinas de pílulas medicinais. Os pelotes podem ser obtidos mediante compressão ou revestimento. Geralmente mistura-se adesivo e água à semente e movimentando-as continuamente, adiciona-se um material inerte alternadamente com um líquido (PURDY, 1986).

O pelote obtido artificialmente, normalmente apresenta a forma arredondada, mas podem também apresentar a forma de tabletes retangulares, achatados, discóides e até folheados, o que facilita sobremaneira a sua semeadura mecanizada (HARRIOT, 1974).

O material inerte de revestimento não proporciona nenhuma reação química com a semente e tem a particularidade de ser altamente solúvel, quando em contato com o solo úmi-

do. Em alguns casos são adicionadas substâncias para ativar a germinação das sementes, durante o processo de pelotização (MORAES, 1969).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

1. MATERIAIS

1.1 - Semeadora de Precisão

A semeadora utilizada foi projetada e fabricada por nós, com o objetivo específico de semear sementes pelotizadas, com precisão e de maneira a não provocar nenhum dano mecânico às sementes, por mais frágeis que elas sejam.

O sistema dosador da semeadora é constituído de duas polias planas, sendo uma maior e outra menor, que é a polia motriz (FIG. 14, detalhe 1 e 2).

As polias são interligadas por uma correia plana de lona emborrachada. Sobre essa correia plana está assentada um anel de borracha perfurado que funciona como o dosador de sementes (FIG. 14, detalhe 3).

O espaçamento longitudinal entre os furos do anel dosador determina o espaçamento entre as sementes depositadas no solo e, conseqüentemente, a distância entre as futuras plantas. Da mesma forma, modificando lateralmente o número de furos do anel dosador, varia-se a quantidade de sementes depositadas no solo e portanto, o número de futuras plantas por cova.

Variando-se o diâmetro dos furos do anel dosador, podemos semear qualquer tamanho de semente pelotizada. Desta maneira, cria-se um alojamento perfeito para o pelote

onde ele ficará protegido durante o seu deslocamento do depósito de sementes até o seu desprendimento no solo. Como esse alojamento é de borracha, possivelmente não haverá dano mecânico ao pelote durante o processo de semeadura.

Para evitar a presença de mais de um pelote nos furos do anel dosador, existe uma polia emborrachada na parte superior do mesmo anel (FIG. 14, detalhe 4). Esta polia, que gira em sentido contrário e tangente ao anel dosador, impede a entrada de mais de um pelote no furo, proporcionando total pressão à semeadura.

A polia motriz que aciona o anel dosador, por sua vez, é acionada pela roda de apoio da semeadora através de uma corrente de bicicleta. Desta forma, a relação entre o deslocamento da semeadora e a rotação do anel dosador é sempre constante, qualquer que seja a velocidade de trabalho utilizada e, portanto, a quantidade de sementes por metro linear depositadas no solo, também será constante.

A velocidade de deslocamento da semeadora foi de 3.600 m/h, que é a velocidade de caminhar de um homem tracionando uma semeadora mecânica. Como a relação de rotação entre a roda de apoio da semeadora e a polia motriz do anel dosador é de 2:1, a velocidade do anel foi de 1.800 m/h. Sendo o sentido de deslocamento do anel dosador contrário ao do deslocamento da semeadora, e também com a metade da velocidade, o impacto do pelote sobre o solo foi reduzido, pois a velocidade relativa também foi reduzida, proporcionando maior precisão à semeadura.

A altura de queda do pelote até o solo foi redu-

zida para 5 cm, eliminando, assim, o tubo condutor e qualquer interferência da aceleração da gravidade na energia cinética do pelote, durante sua queda.

A polia motriz do anel dosador apresenta ranhuras e abaulamento na superfície de contacto com a correia, evitando desta forma o deslizamento da mesma, promovendo uma melhor abertura dos furos do anel dosador e facilitando assim, o desprendimento dos pelotes do seu alojamento.

Se, por acaso, uma semente permanecer enroscada no seu alojamento, haverá, sistematicamente, uma falha na semeadura, correspondendo ao furo obstruído pelo pelote, o que dificilmente ocorrerá nesta semeadora.

A confecção do anel dosador em borracha ou plástico macio, é muito importante pois, qualquer material rígido irá danificar os pelotes e o desprendimento do pó, irá obstruir os furos do anel dosador e, conseqüentemente, prejudicar a precisão da semeadura.

1.2 - Características Técnicas da Semeadora de Precisão

- a) Diâmetro da roda motriz = 0,32 m
- b) Velocidade de deslocamento = 3.600 m/h
- c) Relação de redução = 2:1
- d) Perímetro do anel dosador = 0,50 m
- e) Distância entre os furos do anel dosador =
12,5 mm

f) Diâmetro dos furos para semear:

alface = 5,5 mm

beterraba = 7.0 mm

cenoura = 5,0 mm

g) Espessura do anel dosador para semear:

alface = 4,0 mm

beterraba = 6,0 mm

cenoura = 4,0 mm

h) Capacidade do depósito de pelotes = 1 lt

i) Pêso da semeadora, sem pelotes = 9,5 kg

1.3 - Semeadoras convencionais

As semeadoras convencionais, existentes no mercado nacional, pelo fato de apresentarem os discos dosadores fabricados com materiais duros, como ferro, latão ou plástico rígido, promovem frequentemente o esmagamento dos pelotes durante a semeadura.

Devido a essa característica negativa, são contra indicadas para semear sementes pelotizadas e não puderam ser utilizadas no trabalho.

1.4 - Sementes pelotizadas

As sementes pelotizadas utilizadas na pesquisa foram fornecidas pela firma ASGROW do Brasil, e pertencem as seguintes espécies:

- Alface (*Lactusa sativa* L. cultivar Floresta) lote WGS 200;
- Beterraba (*Beta vulgaris* L. cultivar Asgrow Wonder), lote VMH 021;
- Cenoura (*Daucus carota* L. cultivar Brasília), lote VGW 030.

2. MÉTODOS

2.1 - Experimento de campo

O trabalho de campo foi realizado na Estação Experimental da firma ASGROW do Brasil, localizada no Estado de São Paulo, no município de Paulínia, no km 21 da Estrada Campinas-Cosmópolis.

2.1.1 - Análise do solo

Logo após a escolha da área e antes do preparo foram retiradas amostras do solo de diversos locais e a 20 cm de profundidade para, após homogenização das mesmas, realizar a análise química e física.

As análises foram realizadas pelo Instituto Campineiro de Análise de Solo e Adubo Ltda. S/C, e os resultados encontram-se no QUADRO 1 do Apêndice.

2.1.2 - Preparo da área

A área escolhida foi preparada através de duas gradagens e a elevação dos canteiros foi realizada por meio de uma enxada rotativa, acoplada a um equipamento encanteirador. Assim, foram preparados 12 canteiros, cada um com 33 m de comprimento por 1 m de largura e 0,20 m de altura.

2.1.3 - Instalação do experimento

O experimento foi instalado em 07 de junho de 1990. As sementes pelotizadas das três espécies (alface, beterraba e cenoura) foram cuidadosamente homogeneizadas e cada uma foi dividida em quatro partes.

Cada uma destas partes foram examinadas, deixando-se apenas os pelotes inteiros, enquanto os quebrados e os outros materiais, como cascas e/ou material solto da pelotização, foram eliminados. Como a ocorrência destes materiais foi desprezível, não foi necessário realizar a análise de pureza para determinar a percentagem de sementes puras, de cada uma das espécies.

Para cada espécie, os tratamentos foram realizados partindo-se das quatro partes de sementes pelotizadas e inteiras:

- a primeira parte foi semeada mecanicamente, com a sementeira de precisão, em dois canteiros (duas repetições) e em três linhas. Os canteiros foram divididos em duas meta-

des, com 16,5 m de comprimento cada, em seguida, os sulcos de uma destas metades foram cobertos com terra e a outra com terra e bagacilhos de cana-de-açúcar, por cima, para manter a umidade;

- a segunda parte foi semeada manualmente, também em dois canteiros (duas repetições) e em três linhas. Foi usado o mesmo tipo de cobertura da semeadura mecanizada, ou seja, os sulcos de uma das metades dos canteiros com terra e a outra com terra e bagacilho de cana-de-açúcar, por cima;
- a terceira parte passou pelo sistema dosador da semeadora de precisão e as sementes pelotizadas foram recolhidas na parte inferior, em um recipiente plástico. Este procedimento teve por objetivo, simular uma semeadura mecânica e as sementes foram, posteriormente, semeadas no laboratório de análise de sementes;
- a quarta parte não passou pela semeadora de precisão e as sementes, também foram semeadas no laboratório de análise de sementes. Este tratamento foi utilizado como testemunha.

O espaçamento entre as linhas foi de 0,25 m e a distância entre os pelotes foi programada para que fosse a mesma nas três espécies, ou seja, de aproximadamente seis centímetros. O espaçamento médio foi calculado em centímetros, após se obter o número de pelotes utilizados nas duas semeaduras, para cada uma das três espécies.

2.1.4 - Número de pelotes na sementeira

A determinação da dosagem média dos pelotes, utilizada na sementeira, foi feita utilizando-se um canteiro com as mesmas dimensões do experimento de campo, para uma sementeira manual e outra mecanizada. Em seguida foi feita a contagem dos pelotes depositados nos sulcos, de cada um dos canteiros, em sete trechos de um metro e escolhidos ao acaso. Depois, foi feita a média para cada sementeira e para cada uma das três espécies. A sementeira de precisão deveria proporcionar um estande de 17 pelotes por metro.

2.1.5 - Irrigação

Foi utilizado o sistema de irrigação por aspersão, de maneira a cobrir toda a área do experimento. O sistema foi acionado duas vezes ao dia, ou seja, as dez e as dezesseis horas, até a saturação do solo e tendo-se o cuidado de não permitir o escoamento superficial e/ou encharcamento excessivo.

2.1.6 - Avaliação das plântulas

Os canteiros, após a eliminação da bordadura de 1,5 m em cada uma das extremidades, foram divididos em quatro parcelas, cada uma com cerca de 7,5 m de comprimento. Não se deve esquecer que na época da sementeira os sulcos de duas destas parcelas foram cobertos apenas com terra, e o das outras duas parcelas receberam, além da terra, ain-

da, bagacilho de cana-de-açúcar, por cima (QUADRO 2 do Apêndice).

Em cada canteiro foram semeadas três linhas, para cada espécie e as contagens de emergência das plântulas foram feitas apenas na linha central, enquanto as duas laterais foram consideradas bordaduras.

Em cada uma das quatro parcelas e somente na linha central dos canteiros, foi feita a contagem de todas as plântulas emergidas. Assim, cada linha forneceu quatro contagens de 5 m de comprimento.

As quatro contagens, das linhas centrais dos 12 canteiros, foram feitas no mesmo dia para evitar possíveis interferências climáticas. Isto foi realizado, 26 dias após a semeadura das três espécies, permitindo assim, uma avaliação segura das plântulas.

2.2 - Experimento de laboratório

As análises de sementes foram realizadas no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Pré-Processamento de Produtos Agropecuários (DPPPA) da Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI), UNICAMP.

2.2.1 - Teste inicial

Quando os lotes de sementes pelotizadas das três espécies foram recebidos, foi feita uma homogenei-

zação e uma amostragem de cada um para, em seguida, se fazer o teste inicial de germinação.

2.2.2 - Metodologia de análise

A alface foi semeada com quatro repetições de cem sementes, em caixas gerbox sobre duas folhas de papel-mataborrão, e mantidas durante sete dias na temperatura de 20°C, quando então foram avaliadas as plântulas normais (BRASIL, 1980).

A cenoura foi semeada com quatro repetições de cem sementes, em caixas gerbox, sobre duas folhas de papel-mataborrão e mantidas durante 21 dias, na temperatura alternada de 20-30°C, com a presença de luz na temperatura mais alta (BRASIL, 1980). Foram feitas duas avaliações das plântulas normais, no sexto e no vigésimo-primeiro dia.

A beterraba foi semeada com oito repetições de cinquenta sementes, em caixas gerbox, sobre duas folhas de papel-mataborrão e mantidas durante 14 dias de temperatura de 20°C (BRASIL, 1980). Foram feitas duas avaliações de plântulas normais, no quarto e no décimo-quarto dia.

Como os pelotes foram semeados no substrato tal como foram recebidos, portanto, sem sofrer nenhum pré-tratamento, não foi feita a lavagem prévia dos pelotes de beterraba em água corrente, como recomendam as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1980).

Para o teste de germinação foram utilizada

das pelotes inteiros, não levando-se em consideração se eles continham ou não sementes. Também, não houve necessidade de se fazer a análise de pureza pois, a ocorrência de pelotes quebrados, de material solto da pelotização e de qualquer outro material inerte foram traços como já citado em 2.1.3.

2.2.3 - Danos mecânicos

Com a finalidade de verificar a ocorrência de danos mecânicos em sementes pelotizadas, ao se fazer uma semeadura mecanizada com a semeadora de precisão, foram feitos no laboratório, dois testes de germinação para cada uma das três espécies em estudo.

Para um dos testes foram utilizados pelotes que passaram pela semeadora, tentando verificar a presença de danos mecânicos e o outro teste foi a testemunha, ou seja, pelotes que não passaram pela semeadora.

2.2.4 - Características da semente

Foi feita uma caracterização da semente despelotizada apresentando-se as dimensões das três espécies estudadas. Além disso, foi feito o peso de mil sementes despelotizadas e pelotizadas e o peso do material utilizado na pelotização de mil sementes. O peso de mil sementes foi feito conforme as RAS (BRASIL, 1980). As sementes pelotizadas foram lavadas e sacudidas levemente dentro d'água, sobre

uma peneira de malha 0,2 mm, para facilitar a dissolução dos pelotes. As sementes despelotizadas foram secas em temperatura ambiente por cerca de 17 horas, sobre uma folha de papel toalha e em seguida, foram para uma estufa à 70°C, com ventilação forçada, onde permaneceram por 2 horas. Assim, por diferença de peso entre a semente pelotizada e a semente despelotizada obteve-se o peso do material inerte da pelotização.

2.3 - Delineamento estatístico

O delineamento estatístico, para os testes de campo, foi inteiramente ao acaso, onde foram testados dois tratamentos (semeadura mecanizada e manual), com duas repetições para cada espécie.

A análise de variância foi feita segundo esquema apresentado (PIMENTEL GOMES, 1982).

A fim de verificar o efeito da cobertura com terra e terra mais bagacilho de cana-de-açúcar, cada parcela foi dividida em duas partes, sendo uma coberta com terra e a outra com terra mais bagacilho de cana-de-açúcar.

Para verificar os possíveis danos mecânicos, causados pela semeadora de precisão, foram feitos testes no laboratório comparando-se estatisticamente a germinação das sementes pelotizadas que passaram pela semeadora com aquelas que não tiveram esse tratamento.

Como na semeadura manual e mecanizada houve uma variação do número de pelotes por metro, a percentagem do

estande inicial em algumas parcelas foi superior a 100%. Para calcular a percentagem do estande inicial da parcela, foi utilizado o valor médio do número de pelotes semeados. Se numa determinada parcela o número de pelotes semeados foi superior ao valor médio utilizado, a percentagem do estande inicial também será maior do que a média de pelotes semeados, o que indicará uma percentagem superior a 100%.

Por essa razão, foi utilizado para a análise estatística, a raiz quadrada do número de plântulas emergidas, de cada espécie, para o teste "t".

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Condições climáticas

As condições climáticas estão registradas no QUADRO 3 do Apêndice.

Nele podemos observar que, do 1º ao 26º dia da semeadura, a temperatura mínima variou de 4,5 a 14°C e a máxima de 13 a 30,5°C.

Uma pequena precipitação pluviométrica, ocorreu no 12º e 13º dia, indicando 3,20 mm e 6,72 mm respectivamente, o que, no entanto, não provocou nenhum problema à emergência das plântulas.

2. Teste inicial de germinação

Após o recebimento, a homogeneização e a amostragem dos lotes de sementes pelotizadas, foi feito o teste inicial de germinação, cujos resultados encontram-se no QUADRO 1. A melhor germinação foi da alface com 98%, depois veio a cenoura com 86% e por último a beterraba com 75%.

3. Características das sementes despelotizadas

3.1 - Características morfológicas

A semente de alface na realidade é um fruto, denominado de aquênio, unisseminado, comprimido, alongado e

QUADRO 1 - Teste inicial de germinação de alface, beterraba e cenoura.

ESPÉCIE	NÚMERO DE DIAS	GERMINAÇÃO
	APÓS A SEMEADURA	(%)
ALFACE	7	98
BETERRABA	14	75
CENOURA	21	86

ovado-fusiforme.

A semente de beterraba na realidade é um glomérulo irregularmente anguloso-globoso, formado pela concrescência da parte inferior do cálice com os frutos, geralmente em número de 3-4, e que na maturação se torna endurecido e lenhoso. Os frutos do glomérulo, denominados de cápsulas, são unisseminados. A semente é biconvexa-comprimida, orbicular-reniforme, com cerca de 1-2 mm de diâmetro. Como o glomérulo de beterraba é poligérmico, ele é fragmentado mecanicamente em pedaços, antes da pelotização, de modo que cada pelote contenha apenas uma semente, mas pode acontecer que um pelote contenha duas ou três sementes.

A semente de cenoura, na realidade, é um fruto denominado de cremocarpo, e que na maturação se divide em dois carpídios alongado-ovados, com um carpopódio no ápice, com lado ventral quase plano e dorsal convexo e com quatro costelas espinhosas. Mas, estes espinhos, estão geralmente, mais ou menos ausentes nas sementes comerciais, devido ao manuseio durante o beneficiamento. O pelote de cenoura é geralmente formado por um único carpídio, portanto, contém apenas uma semente. Eventualmente, pode acontecer do cremocarpo não se separar em dois e assim o pelote é formado por dois carpídios, portanto, contém duas sementes.

No QUADRO 2, encontram-se as medidas das dimensões das sementes despelotizadas das três espécies de hortaliças.

Quanto ao comprimento das sementes despelotizadas, a alface apresentou um valor médio de 3,7 mm, com a

amplitude de variação entre 2,5 a 4,5 mm; a beterraba apresentou um valor médio de 3,7 mm, com uma variação de 3,1 a 4,2 mm, enquanto a cenoura apresentou o valor médio de 3,5 mm, com uma variação de 3,1 a 4,2 mm.

Quanto à largura, a alface apresentou um valor médio de 1,5 mm, com variação entre 1,1 e 2,0 mm; a beterraba apresentou um valor médio de 3,5 mm, com variação entre 3,1 a 4,0 mm e a cenoura apresentou um valor médio de 1,3 mm, com variação entre 1,1 a 1,6 mm.

Quanto à espessura, a alface apresentou um valor médio de 0,7 mm, com variação entre 0,3 a 0,9 mm; a beterraba apresentou um valor médio de 3,5 mm, com variação entre 3,1 a 4,0 mm e a cenoura, apresentou um valor médio de 0,7 mm, com variação entre 0,4 a 0,9 mm.

Para as sementes pelotizadas de alface, o comprimento médio foi de 4,6 mm, com amplitude de variação entre 4,0 a 5,1 mm; a beterraba apresentou um valor médio de 5,1 a 6,0 mm e a cenoura apresentou um valor médio de 3,7 mm, com variação entre 3,3 a 4,5 mm.

Como o formato do pelote, em geral é ovalado, a largura e a espessura têm a mesma medida. A alface apresentou um valor médio de 3,1 mm, com variação entre 3,0 a 3,2 mm; a beterraba apresentou um valor médio de 5,4 mm, com uma variação entre 5,2 a 5,8 mm e a cenoura apresentou um valor médio de 2,6 mm, com uma variação entre 2,1 a 3,0 mm.

QUADRO 2 - Dimensões médias das sementes pelotizadas e despelotizadas de alface, beterraba e cenoura.

ESPÉCIE	DIMENSÕES DAS SEMENTES (mm)					
	DESPELOTIZADA			PELOTIZADA		
	COMPR.	LARG.	ESPES.	COMPR.	LARG.	E ESPES.
ALFACE	3,7	1,5	0,7	4,6	3,1	
BETERRABA	3,7	3,5	3,5	5,7	5,4	
CENOURA	3,5	1,3	0,7	3,7	2,6	

3.2 - Características

No QUADRO 3 encontram-se dados do peso de mil sementes pelotizadas e despelotizadas das três espécies, além do peso do material inerte utilizado na pelotização de mil sementes e o número de pelotes por quilograma.

Nesse quadro observa-se que o peso de mil sementes pelotizadas de alface foi de 18,79 g e o peso de mil sementes despelotizadas foi de 1,44 g. O peso do material inerte foi 17,35 g ou seja, 92% do peso das mil sementes pelotizadas.

Para a beterraba, o peso de mil sementes pelotizadas foi 75,96 g, o peso de mil sementes despelotizadas foi 13,17 g e o peso do material inerte foi 62,73 g que corresponde a 82% do peso de mil pelotes.

As mil sementes de cenoura, pelotizadas, pesaram 9,58 g e as mil sementes despelotizadas pesaram 1,70 g enquanto o material inerte da pelotização pesou 7,88 g, correspondendo a 82% do peso de mil pelotes.

Observa-se assim, que a alface teve maior quantidade relativa de material de pelotização do que a beterraba e a cenoura, as quais tiveram a mesma percentagem.

Como os pelotes apresentam uma variação de tamanho e peso, o número de pelotes por quilograma, também variou de 50.000 a 55.000 pelotes por quilograma para alface; de 12.000 a 13.000 pelotes por quilograma para a beterraba e de 100.000 a 105.000 pelotes por quilograma para a cenoura.

QUADRO 3- Peso de mil sementes pelotizadas e despelotizadas de alface, beterraba e cenoura, peso do material utilizado na pelotização de mil sementes e número de pelotes por quilograma.

ESPÉCIE	PESO DE MIL SEMENTES (g)		PESO DO MATERIAL DA PELOTIZAÇÃO (g)	Nº DE PELOTES (kg)
	DESPELOTIZADA	PELOTIZADA		
ALFACE	1,44	18,79	17,35	50.000 - 55.000
BETERRABA	13,17	75,96	62,73	12.000 - 13.000
CENOURA	1,70	9,58	7,88	100.000 - 105.000

4. Semeadura mecanizada de hortaliças

Quanto menores, disformes e frágeis as sementes de hortaliças, maiores serão os índices de perdas por dificuldades na semeadura com precisão e por danos mecânicos.

No caso da semeadura mecanizada, mesmo sementes de grandes culturas, como milho, feijão, soja, amendoim, mamona e girassol, apresentam elevados índices de quebras devido a sua fragilidade e aparência disforme.

Da mesma forma, na horticultura, a fragilidade e o minúsculo tamanho das sementes utilizadas, têm dificultado e até impossibilitado a mecanização da semeadura de diversas espécies hortícolas. Aliando à essas propriedades físicas desfavoráveis, os altos custos da semente e da mão-de-obra, para as operações de desbaste e transplante, a mecanização da semeadura passa a ser uma necessidade indispensável para o sucesso da horticultura.

Neste trabalho pretendia-se comparar a semeadura manual com a mecânica, utilizando-se semeadoras tradicionais e a semeadora de precisão, desenvolvida por nós. No entanto, em testes preliminares com duas semeadoras de precisão tradicionais para hortaliças, com sistema dosador de latão e plástico rígido, não foi possível fazer a semeadura das sementes pelotizadas de hortaliça pois, houve um grande número de pelotes quebrados e o resíduo desprendido, provocou o embuchamento do sistema dosador de plástico e o entupimento dos furos do anel dosador do latão. Essa conclusão foi imediata, porque tinha-se iniciado o trabalho com pelotes inteiros e sem a presença de qualquer material inerte, como

pó e cascas.

Assim, trabalhou-se com três espécies, que quando des-pelotizadas, apresentam dimensões muito irregulares nas se-mentes e com graves problemas de semeadura mecanizada (QUA-DRO 3).

No experimento de campo, as semeaduras manual e mecani-zada foram feitas em condições reais de trabalho, onde os efeitos da temperatura e umidade (QUADRO 3 do Apêndice), da velocidade da semeadora, da compactação do solo e do tipo de cobertura (QUADRO 2 do Apêndice) foram os mesmos para as espécies de alface, beterraba e cenoura.

Assim, tentou-se utilizar para as três espécies, o mesmo espaçamento de 6 cm (aproximadamente 17 pelotes por metro linear), tanto para a semeadura manual como para a me-canizada, o que não foi conseguido (QUADRO 4 e 5) isto por-que, a semeadura manual, depende da habilidade do agricul-tor em separar, pelo tato dos dedos da mão, as sementes, o que é tanto mais difícil, quanto menor o tamanho da semente. Na semeadura mecanizada, a variação do espaçamento foi devi-do ao deslizamento da roda motriz, em função do tipo de so-lo, da compactação e do seu teor de umidade. Assim, suge-re-se uma pesquisa visando determinar as condições ideais do solo, para uma semeadura com maior precisão.

No QUADRO 4 encontra-se o número médio de pelotes por metro nas duas semeaduras. Observa-se que na semeadura ma-nual foram utilizadas sempre um maior número de pelotes do que na mecanizada. O teste "t" foi significativo a nível de 5% para o número de pelotes que caíram no solo nas duas

QUADRO 4 - Número médio de pelotes por metro, na semeadura manual (MA) e mecanizada (ME).

ESPÉCIE	MA	ME	TESTE "t"
ALFACE	17	13	4,47 (S)
BETERRABA	13	9	2,88 (S)
CENOURA	22	18	3,12 (S)

S = significativo; NS = não significativo à nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 5 - Espaçamento médio entre os pelotes, na sementeira mecanizada (ME) e o espaçamento teórico (TE).

ESPÉCIE	TE (cm)	ME (cm)	TESTE "t"
ALFACE	6,0	7,7	0,9 (NS)
BETERRABA	6,0	9,2	5,66 (S)
CENOURA	6,0	5,5	3,19 (S)

S = significativo à nível de 5% de probabilidade.

semeaduras e para as três espécies.

No QUADRO 5 encontra-se o espaçamento médio em que ocorreu a semeadura mecanizada dos pelotes. Este espaçamento foi comparado com o espaçamento teórico proposto, de 6 cm e podemos observar que para a alface o teste "t" não foi significativo, enquanto para a beterraba e a cenoura, o teste "t" foi significativo a nível de 5% de probabilidade.

5. Emergência das plântulas

No QUADRO 6, encontra-se o número de plântulas de alface, beterraba e cenoura, emergidas até o 26º dia após a semeadura manual e mecanizada com a semeadora de precisão. Neste quadro, observa-se também, a emergência das plântulas quando a cobertura dos sulcos, após semeadura, foi feita em uma das metades do canteiro com terra e na outra com terra mais bagacilho de cana-de-açúcar.

No QUADRO 7, encontra-se a percentagem do estande inicial das três espécies obtidas através do número médio de pelotes semeados por metro. Como algumas parcelas apresentaram percentagens superiores a 100%, a análise dos dados das duas semeaduras e da cobertura dos sulcos, foi feita utilizando-se o número de plântulas emergidas.

Assim, verifica-se que, para a cobertura dos sulcos na semeadura, não houve diferença significativa no teste "t" a nível de 5% entre o tratamento com terra e o com terra mais bagacilho de cana-de-açúcar, para alface e cenoura, tanto na semeadura manual quanto na mecanizada (QUADRO 8). Para a

QUADRO 6 - Emergência das plântulas de alface, beterraba e cenoura, 26 dias após a semeadura manual (MA) e mecanizada (ME), com a cobertura dos sulcos com terra ou terra e bagacilho de cana-de-açúcar.

ESPÉCIE		CENOURA				BETERRABA				ALFACE			
COBERTURA		Nº PLÂNTULAS/5m				Nº PLÂNTULAS/5m				Nº PLÂNTULAS/5m			
		MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME
		99	61	62	50	64	57	60	42	70	73	60	72
TERRA		MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME
		105	56	73	39	63	48	57	44	71	64	60	68
		MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME
		105	64	93	35	55	55	54	56	79	37	48	57
TERRA MAIS		MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME
BAGACILHO		123	52	108	42	57	49	53	58	71	74	75	68

beterraba, na sementeira manual, a emergência média foi maior na cobertura dos sulcos com terra do que na cobertura com terra mais bagacilho de cana-de-açúcar, enquanto na sementeira mecanizada, não houve diferença significativa, a nível de 5%, para os dois tipos de cobertura.

Isto aconteceu porque o experimento foi conduzido com duas irrigações ao dia, desde a sementeira até a contagem das plântulas, e assim, a utilização do bagacilho não interferiu, pois o solo sempre teve umidade suficiente para uma boa emergência das plântulas.

Do exposto, pode-se concluir que, fazendo-se uma irrigação adequada, podemos dispensar o emprego de bagacilho como cobertura, o que sugere uma pesquisa para comparar o emprego de bagacilho e a frequência de irrigação na sementeira de hortaliças.

A análise das duas sementeiras sobre a emergência das plântulas, foi feita com oito parcelas para cada tratamento e não com quatro, como proposto na metodologia inicial. Assim, o número de plântulas emergidas por espécie encontram-se no QUADRO 9. Os valores do teste "F" não apresentam diferença significativa à nível de 5% para as sementeiras manual e mecanizada, de alface e beterraba, enquanto o número de plântulas emergidas de cenoura apresentou diferença significativa na sementeira manual, em relação à mecanizada.

A alface, a beterraba e a cenoura, tiveram um maior lançamento de pelotes na sementeira manual do que na mecanizada (QUADRO 4). Isto, conseqüentemente, alterou significativamente o espaçamento entre os pelotes nas duas sementeiras

QUADRO 7 - Percentagem de estande inicial das plântulas de alface, beterraba e cenoura, 26 dias após a semeadura manual (MA) e mecanizada (ME).

ESPÉCIE		CENOURA				BETERRABA				ALFACE			
COBERTURA													
TERRA		MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME
		89	67	56	55	91	130	85	96	82	116	71	110
		MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME
		95	62	66	43	89	109	81	100	84	98	71	104
TERRA MAIS BAGACILHO		MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME
		95	70	84	39	78	125	77	127	93	57	57	87
		MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME	MA	ME
		111	57	97	46	81	111	75	132	84	113	88	104

QUADRO 8 - Número médio das plântulas de alface, beterraba e cenoura, emergidas 26 dias após a semeadura manual (MA) e mecanizada (ME), com cobertura dos sulcos com terra (T) ou terra mais bagacilho de cana-de-açúcar (TB).

ESPÉCIE	SEMEADURA	Nº MÉDIO DE PLÂNTULAS		TESTE "t"
		COM COBERTURA DE		
		T	TB	
ALFACE	MA	65	68	0,33 (NS)
	ME	69	59	1,23 (NS)
BETERRABA	MA	61	55	3,49 (S)
	ME	48	55	1,82 (NS)
CENOURA	MA	85	107	1,86 (NS)
	ME	52	48	0,44 (NS)

NS = não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Cálculo estatístico realizado com: a raiz quadrada da média das emergências das plântulas.

(QUADRO 5), mas não alterou a emergência das plântulas da alface (QUADRO 9).

O maior número de pelotes por metro, na cenoura, durante a sementeira manual (QUADRO 4), em consequência do pequeno tamanho dos pelotes (QUADRO 2), que dificultaram a sua separação pelo tato dos dedos da mão, acarretaram um número maior de plântulas emergidas nesta sementeira do que na mecanizada (QUADRO 9).

Não se pode esquecer, também, que uma semente viável em condições não adequadas para sua germinação pode não germinar. No laboratório, em condições ideais de temperatura, umidade e luminosidade, a alface leva 7 dias para germinar, a beterraba 14 dias e a cenoura 21 dias e no campo todas as plântulas foram avaliadas quanto a emergência 26 dias após a sementeira.

Em condições de campo, normalmente, a germinação é mais lenta e mais desuniforme no início. Na época em que o experimento foi conduzido, as temperaturas mais baixas se mantiveram por um maior número de horas por dia do que as temperaturas mais altas e isto, também, pode ser uma causa de baixa emergência da cenoura uma vez que algumas espécies, são mais sensíveis à temperatura.

Deveria ter sido repetida a contagem do número de plântulas de cenoura, nas duas sementeiras, 33 dias após a sementeira, para verificar se não houve alteração no resultado da emergência, mas isto não foi possível devido à possível ocorrência de granizo, muito frequente nessa época do ano.

QUADRO 9 - Número médio de plântulas de alface, beterraba e cenoura, emergidas aos 26 dias após a semeadura, manual e mecanizada.

SEMEADURA	NÚMERO MÉDIO DE PLÂNTULAS		
	ALFACE	BETERRABA	CENOURA
MANUAL	67 (a)	58 (a)	96 (a)
MECANIZADA	64 (a)	51 (a)	50 (b)
TESTE "F"	0,30	3,19	29,16
CV (%)	8,26	4,68	11,55

Valores indicados com a mesma letra, na mesma coluna, não diferem significativamente à nível de 5% de probabilidade. Cálculo estatístico realizado com a raiz quadrada do número médio de plântulas emergidas.

6. Danos mecânicos

A avaliação dos danos mecânicos foi feita através do teste normal de germinação, em laboratório, utilizando-se sementes pelotizadas das três espécies que passaram pelo sistema dosador da semeadora de precisão e pelotes que não tiveram esse tratamento.

Analizando-se a percentagem de germinação para verificar a ocorrência de danos mecânicos, o teste "t" não apresentou diferença significativa à nível de 5% para os pelotes de cenoura que passaram pela semeadora de precisão e os pelotes que não tiveram este tratamento (QUADRO 10).

A alface teve uma maior germinação para os pelotes que passaram pela semeadora, mas a causa evidentemente não pode ser atribuída à máquina (QUADRO 10).

A beterraba teve uma maior germinação para os pelotes que não passaram pela semeadora. Assim, poderia ser atribuído à máquina, algum dano mecânico aos pelotes mas isto não ocorreu com a alface e a cenoura.

Como os pelotes ao passarem pelo sistema dosador da semeadora de precisão não sofreram danos aparentes, trincas ou amassamentos, ao contrário, os pelotes permaneceram totalmente intactos, não se pode admitir que as sementes no seu interior tivessem sofrido dano mecânico a ponto de reduzir a sua capacidade de germinação.

Além disso, nas avaliações das plântulas realizadas nos testes de germinação em laboratório, não se observou qualquer tipo de anormalidade que indicasse a ocorrência de danos mecânicos.

QUADRO 10 - Germinação dos pelotes de alface, beterraba e cenoura que passaram (P) e aqueles que não passaram pela semeadora de precisão (NP).

TRATAMENTO	NP	P	TESTE "t"
ESPÉCIE	(%)	(%)	
ALFACE	91	94	2,53 (S)
BETERRABA	89	82	7,69 (S)
CENOURA	72	72	ZERO (NS)

S = significativo; NS = não significativo à nível de 5% de probabilidade.

6. CONCLUSÃO

A análise e a interpretação dos dados permitiram emitir, nas condições do presente trabalho, as seguintes conclusões:

1 - As sementeiras manual e mecanizada, não apresentaram diferenças significativas sobre a emergência das plântulas de alface e beterraba;

2 - As sementes pelotizadas de cenoura e alface não apresentaram danos mecânicos após terem passado pelo sistema dosador da semeadora de precisão;

3 - Os pelotes com sementes de beterraba, não apresentaram quaisquer danos mecânicos visíveis após passagem, pela semeadora, mas a germinação, foi menor nos pelotes que passaram pela semeadora do que aqueles que não tiveram este tratamento;

4 - Em nenhum caso foi observado qualquer tipo de anormalidade nas plântulas que pudesse ser atribuído a efeitos de danos mecânicos causados pela semeadora.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMÂNCIO, K. *Efeitos de métodos de plantio na produção comercial de cenoura (Daucus carota cv. Brasília)*. Lavras, 1987. 56p. (Dissertação Mestrado - Escola Superior de Agricultura de Lavras).
- ARISMENDI, L.G. *Efeito de método de produção de mudas e população no rendimento de repolho (Brassica oleracea var. capitata)*. Viçosa, 1975. 69p. (Dissertação Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).
- BAINER, R. Precision planting equipment. *Agric. Eng.*, St. Joseph, MI, 28(2):49-54, 1974.
- BARMINGTON, R.D. The relation of seed, all size, and speed to beet planter performance. *Agric. Eng.*, St. Joseph, MI, 29(12):533-536, 1948.
- BLEASDALE, J.K.A. *Plant physiology in relation to horticulture*. 2.ed. London, Macmillan, 1984. 143p. (Science in culture Series).
- BRASIL, Ministério da Agricultura. *Regras para análise de sementes*. Brasília, SNAD/LANARV, 1980. 188p.
- BRUWER, J.J. Official reports on planter tests. *Farming in South Africa*, Pretória, 47(6):5-56, 1971.

- CARNEIRO, I.F. *Competição entre a cultura do repolho (Brassica oleracea var. capitata) e a cultura da alface (Lactuca sativa L.) em cultivo misto e em diferentes densidades de populações*. Piracicaba, 1981. 69p.
(Dissertação Mestrado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz).
- CHENG, S.S. & FONTES, P.C.R. Estudo de espaçamento e "sistemas" de plantio na cultura da cenoura. *Projeto Olericultura*, relatório anual 73/74, Belo Horizonte, p.113-6, 1977.
- DEXTER, S.T. Conditioning dry bean seed (*Phaseolus vulgaris* L.) for better processing quality and seed germination. *Agronomy J.*, Madison, 58:629-631, 1966.
- DONI FILHO, L. Semeadura de Precisão: a falta de uma solução definitiva. In: SEMINÁRIO DE OLERICULTURA. *Anais*. Viçosa, universidade Federal de Viçosa, 1981. v.2, p.414-35.
- GIANNINI, G.R.; CHANCELLOR, W.J. & GARRET, R.E. Precision planter using vaccum for seeds pick-up. *Trans. ASAE*, St. Joseph, MI, 10(5):607-14, 1967.
- GOMES, F.P. *Curso de Estatística Experimental*. 10.ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, 1982. 430p.

HARRIOTT, B.L. Planting mechanism for seed tablets. *Trans. ASAE*, St. Joseph, MI, 17(3):447-8, May/Jun., 1974.

HENDRIX, H.A.M. Planting distance and their economic significance in lettuce. *Vegetables en Fruit*, Califórnia, 32(3):100-1, 1976.

HULBERT, H.W. & WHITNEY, G.M. Effect of seed injury upon the germination of *Pisum sativum*. *J. Soc. Agronomy*, Washington, 26:876-884. 1934.

JANICK, J. *A ciência da horticultura*. São Paulo, Freitas Bastos, 1968. 485p.

MACIEL, R.F.P. *Estudos sobre a influência do espaçamento, nível de irrigação e adubação na cultura da alface (Lactuca sativa L.)*. Viçosa, 1968. 72p. (Dissertação-Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).

MAROTO, J.V. *Horticultural herbacea especial*. Madrid, Mundi-Prensa, 1983. 533p.

MASCARENHAS, N.H.T.; SOUZA, R.J. & SATURNINO, H.M. Efeito da densidade de plantio sobre a produção do cultivar de cebola Baia Periforme, em Sete Lagoas - MG. *Projeto Olericultura*, relatório anual 75/76, p.129-37, Belo Horizonte, 1978.

McBIRNEY, S.W. The relation of planter development to sugar-beet seedling emergence. *Agric. Eng.*, St. Joseph, MI, 29(12):533-6, 1948.

McCOY, O.D.; ROBINSON, F.E.; JOHNSON Jr., H.; CURLEY, R.E.; BROOKS, C.; GIANNINI, G.R. & LE BARON, F. Precision planting of lettuce. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, New York, 65:335-41, 1955.

MILLIER, W.F. & SOOTER, C. Improving emergence of pelleted vegetable seed. *Trans. ASAE.*, St. Joseph, MI, 10(5):658-66, 1967.

MINAMI, K. *Análise de crescimento e densidade de população de (Solanum melongea L.) beringela, cultivada em delineamento sistemático e convencional.* Piracicaba, 1977. 42p. (Tese Doutorado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz).

MINAMI, K. *Relação entre sistema de plantio e densidade de população de couve-flor (Brassica oleracea var. botrytis L.) e repolho (Brassica oleracea L.).* Piracicaba, 1980. 44p. (Tese Livre-docência - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz).

MINAMI, K. & DEMÉTRIO, C.G.B. Efeito da densidade de população sobre a produção de cenoura (*Daucus carota* L.), cultivar Nantes. *An. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.* Piracicaba, 35:483-90, 1978.

- MINAMI, K. & VICTÓRIA Fº, R. Efeitos da densidade de população de plantas na cultura de couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*). *An. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz*. Piracicaba, (1):1-10, 1981.
- MONDIN, M. *Influência de espaçamentos, métodos de plantio de sementes nuas e peletizadas, na produção de duas cultivares de alface (Lactuca sativa L.)*. Lavras, 1988. 60p. (Dissertação Mestrado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz).
- MORAES, Y.B. de. Sementes peletizadas: o que são. *Lavoura Arrozeira*, Porto Alegre, 22(249):51-2, mai./jun., 1969.
- MOREIRA, C.A.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; MENEZES, J.F. & COSTA, J.A.S. *Estudo do desempenho de mecanismos dosadores-distribuidores de sementes em semeadeiras-adubadeiras*. Campinas, Instituto Agronômico, 1978. 22p. (Circular n.90).
- PAULI, A.W. & HARRIOTT, B.L. Lettuce seed selection and treatment for precision plating. *Agric. Eng.*, St. Joseph, MI. Eng., 49(1):18-22, Jan., 1968.
- PETERS, L.V. & FENSTER, C.R. *Sorghum* seed damaged during planting. *Crop & Soils*, Madison, 17(5):25, 1965.

- POLLOCK, B.M. & ROOS, E.E. Seed and seedling vigor. In: KOZLOWSKI, T.T. *Seed biology*. New York, Academic, 1972. v.1, p.313-87.
- PURDY, L.H.; HARMOND, J.E. & WELCH, G.B. Procedimientos especiales y tratamientos de las semillas. In: ESTADOS UNIDOS/DEPARTMENT OF AGRICULTURE. *Semillas*. 12.ed. México, Ed. Continental, 1986. p.580.94.
- RAZERA, L.F. *Efeito de danificações mecânicas causadas por semeadoras em sementes de soja (Glycine max (L.) Merrill)*. Piracicaba, 1979. 68p. (Dissertação Mestrado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP).
- ROBINSON, F.E. & MAYBERRY, K.S. Seed coating, precision planting, and sprinkler irrigation for optimum stand establishment. *Agronomy J.*, Madison, 68(4):694-5, Jul./Aug., 1976.
- ROBINSON, F.E. & JOHNSON, Jr., H. Emergence and yield of lettuce from coated seed. *Trans. ASAE*, St. Joseph, MI, 18(4):650-3, Jul./Aug., 1975.
- SHARPLES, G.C. Interaction of moisture potencial and activated carbon on lettuce seed germination. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, New York, MI, 103(1):137-7, 1978.
- VALLE, J.R. do; RESENDE, A.M.; SOUZA, A.F. de; NETO, A.A. & BRANT, S.A. Estrutura de custos de produção de hortaliças

selecionadas no Estado do Amazonas. *Série Est. Econ. Agric. Est. Amazonas*, Manaus, (5):29-30, 1983.

ZINK, F.E. Effect of rate of seeding and date and method of thinning on growth and harvest density of head lettuce. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, New York, 88:417-24, Jun., 1966.

ZINK, F.E. Studies with pelleted lettuce seed. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, New York, 65:335-41, 1955.

8. ABSTRACT

"Mechanical damages in mechanized seeding of coated seeds of lettuce, sugar beet and carrot".

The objective of this work was to evaluate mechanical damage to coated seeds, using a precision drill with a rubber metering system.

Three species with different sizes of coated seeds, lettuce (*Lactuca sativa* L. - 'Floresta'), sugarbeet (*Beta vulgaris* L. - 'Asgrow Wonder') and carrot (*Daucus carota* L. - 'Brasília') were used.

The field experiment was carried out at the ASGROW do Brasil experimental station, in Paulinia, São Paulo, and the Laboratory experiments, at the Faculty of Agricultural Engineering at State University of Campinas.

Two types of seed cover were tested, half of the seed bed was covered with soil only and the other half was covered with soil and sugar cane bagasse.

There was no difference between the lettuce and carrot seedlings, in both treatments, but the sugarbeet seedbed covered with soil, showed better emergence than the covered with soil and sugar cane bagasse.

The laboratory experiment results, for the three species, did not show mechanical damages. Although the sugarbeet germination result was better for seeds that did

not pass to the drill, lettuce germination test showed better results for seeds that passed through the planting machine.

In this work, the precision drill used with coated seed did not cause mechanical damage to the seeds, and showed a good possibility to improve the horticultural mechanization.

APÊNDICE

QUADRO 1 - Análise do solo destinado à semeadura dos pelotes de alface, beterraba e cenoura.

Amostra		pH		%	ppm			mEq/100 ml TFSA						Valor "S"	CTC	V %
		CaCl ₂ água	Carbono		P	P res	K	Ca	Mg	Al	H					
ICASA N.inter.	Cultura															
5529 unica	alface/cenoura/beter.	5,2	5,8	1,7	16,0	27,0	0,20	3,2	1,6	--	2,8	5,00	7,80	64,1		

Amostra	Composicao Granulometrica (%)					Densidades		Classe	Sub-classe
	Areias								
	Grossa	Fina	Argila	Limo	Cascalho	Aparente	Real		
ICASA N.inter.									
5529 unica	15,1	12,8	61,8	10,1	0,0	1,0	2,4	ARGILOSOS	Muito Argiloso

Amostra	ppm		Micronutrientes (ppm)						
	S	Na	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Co	Mo
ICASA N.inter.									
5529 unica	13,6	2,9	41,0	11,0	2,3	2,8	0,21	x	x

OBSERVAÇÕES:

P , K e micros : Extrator de Mehlich 1:10 , agitacao 10'

Ca , Mg e Al : Extrator KCl 1N 1:10 , agitacao 10'

x : Analise nao solicitada

-- : Resultado abaixo do limite de deteccao

QUADRO 2 - Esquema de semeadura manual (MA) e mecânica (ME), de sementes pelotizadas de alface, beterraba e cenoura, em 12 canteiros divididos em quatro parcelas, utilizando para a cobertura dos sulcos apenas terra ou terra e bagacilho de cana-de-açúcar.

ESPÉCIE												
TIPO DE COBERTURA	CENOURA				BETERRABA		ALFACE		BETERRABA		ALFACE	
	MA	ME	MA	ME	MA	ME	ME	MA	ME	MA	ME	MA
TERRA	MA	ME	MA	ME	MA	ME	ME	MA	ME	MA	ME	MA
	MA	ME	MA	ME	MA	ME	ME	MA	ME	MA	ME	MA
TERRA MAIS BAGACILHO	MA	ME	MA	ME	MA	ME	ME	MA	ME	MA	ME	MA
	MA	ME	MA	ME	MA	ME	ME	MA	ME	MA	ME	MA

QUADRO 3 - Temperaturas e precipitações para a Estação Experimental da ASGROW do Brasil, durante o período da semeadura até a contagem do número de plântulas emergidas de alface, beterraba e cenoura.

DIA	MÊS	TEMPERATURAS		PRECIPITAÇÃO (mm)
		MÍNIMA (°C)	MÁXIMA (°C)	
7	junho	11,0	28,0	-
8	"	13,0	29,0	-
9	"	14,0	30,5	-
10	"	13,0	29,0	-
11	"	11,0	17,0	-
12	"	11,0	28,0	-
13	"	10,0	28,0	-
14	"	11,5	27,0	-
15	"	11,0	23,0	-
16	"	10,0	25,0	-
17	"	8,0	25,5	-
18	"	8,5	28,0	-
19	"	9,0	29,0	3,20
20	"	13,0	23,0	6,72
21	"	5,5	15,0	-
22	"	4,5	13,0	-
23	"	5,0	13,5	-
24	"	5,0	22,0	-
25	"	5,5	26,0	-
26	"	10,0	25,0	-
27	"	8,0	26,0	-
28	"	7,5	26,5	-
29	"	8,5	27,5	-
30	"	10,0	27,5	-
1	julho	10,5	27,5	-
2	"	10,0	28,0	-
3	"	10,5	27,0	-

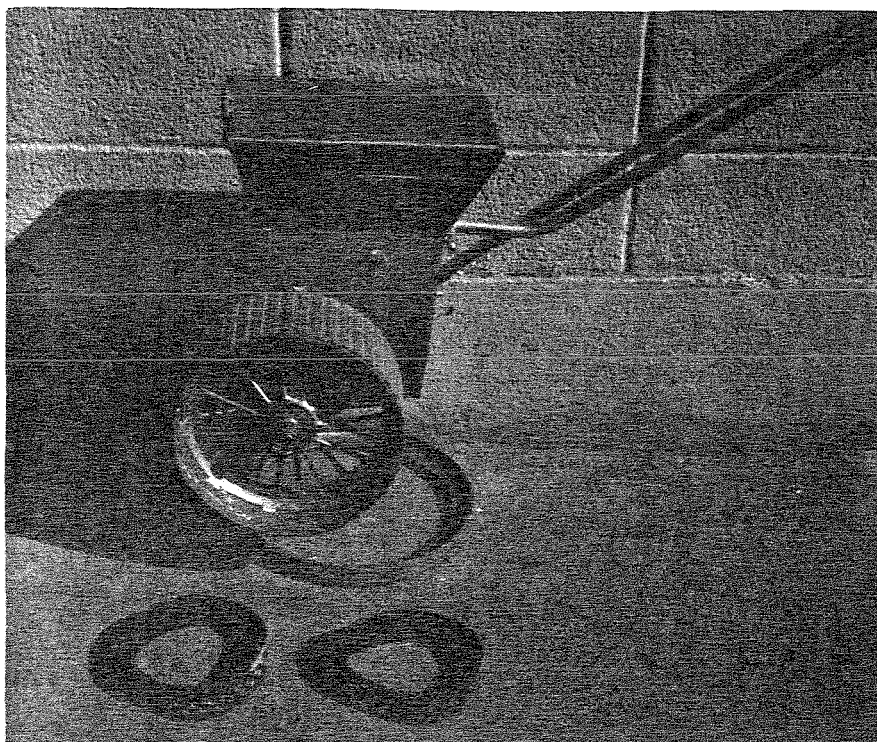


FIG. 1 - Semeadora de Precisão para sementes pelotizadas com dois anéis de borracha perfurados.

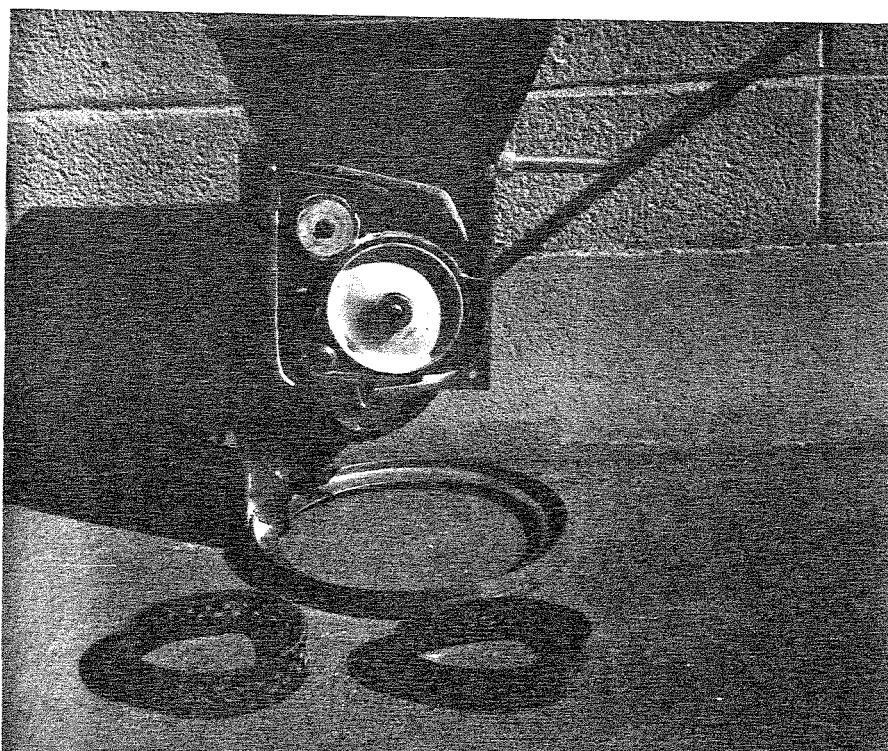


FIG. 2 - Semeadora de precisão, aberta, mostrando as polias motriz (menor), polia dosadora com anel de borracha e a polia limpadora, superior.

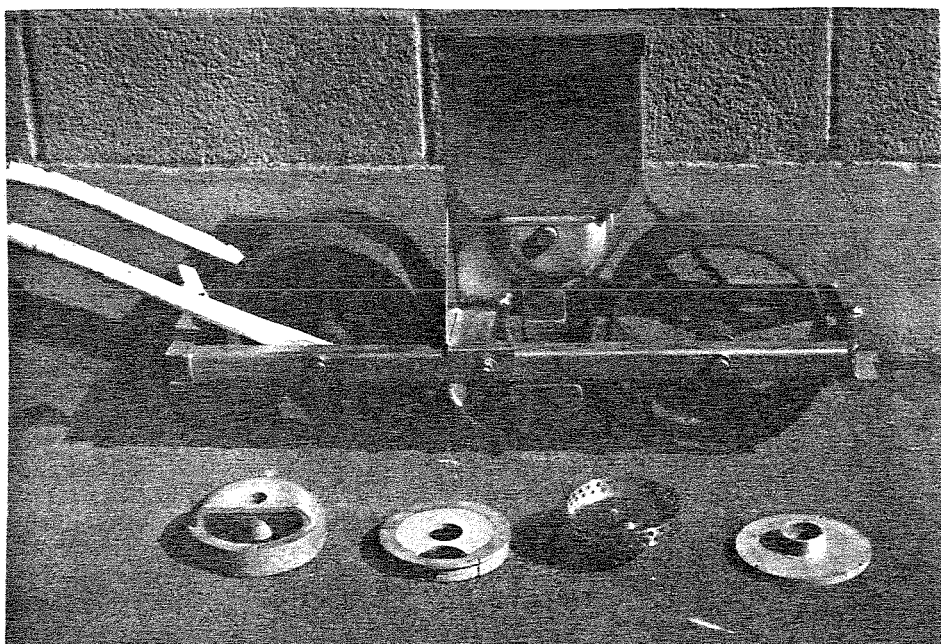


FIG. 3 - Semeadora tradicional para sementes pelotizadas com um disco de latão perfurado.

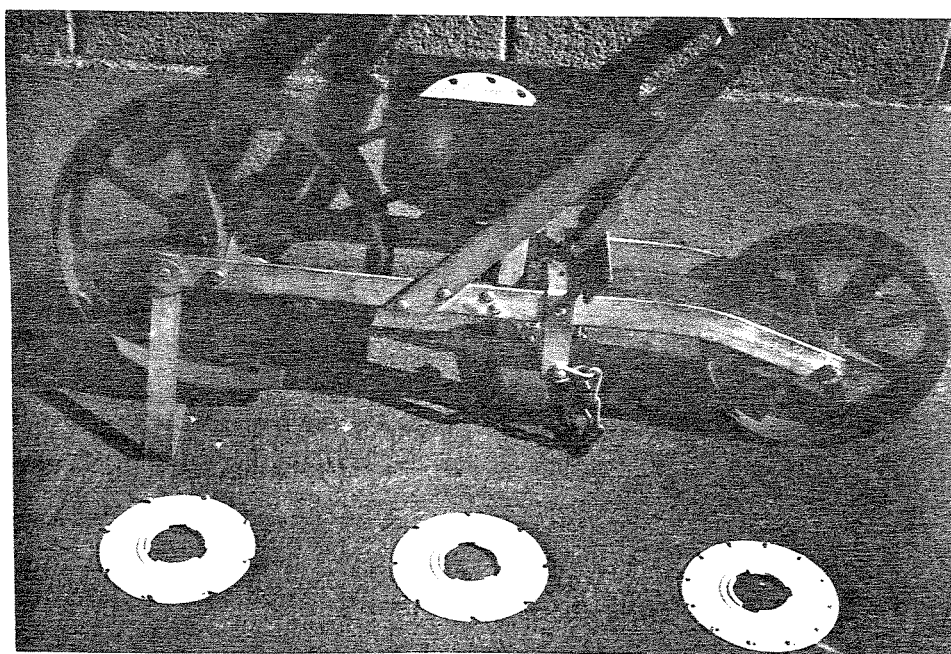


FIG. 4 - Semeadora tradicional para sementes de hortaliças, com três discos dosadores.



FIG. 5 - Vista geral do ensaio de campo.

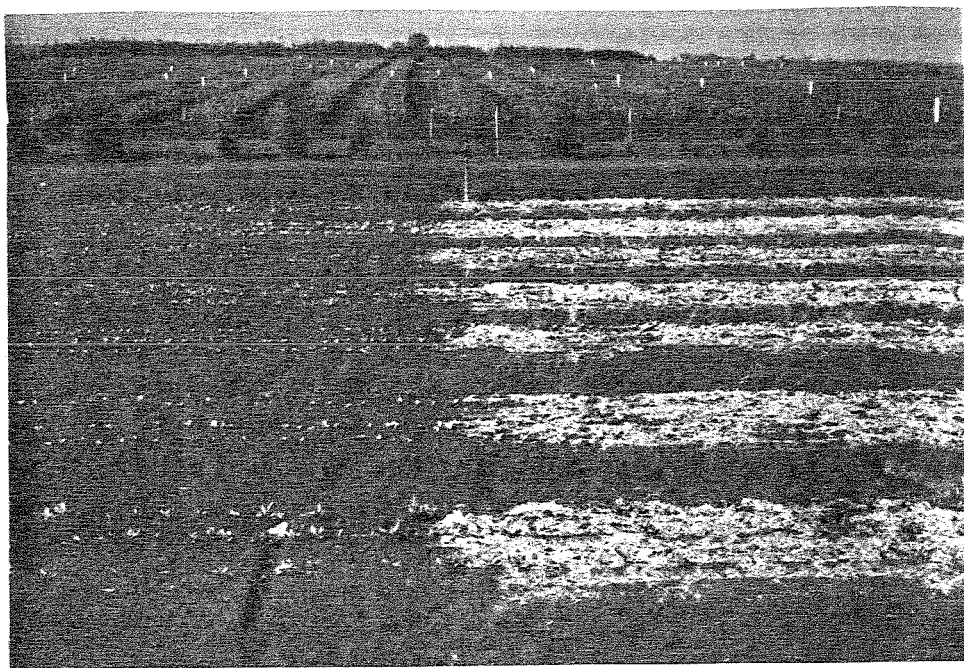


FIG. 6 - Vista geral do teste de campo com canteiros cober-
tos com bagacilho de cana-de-açúcar e descobertos.

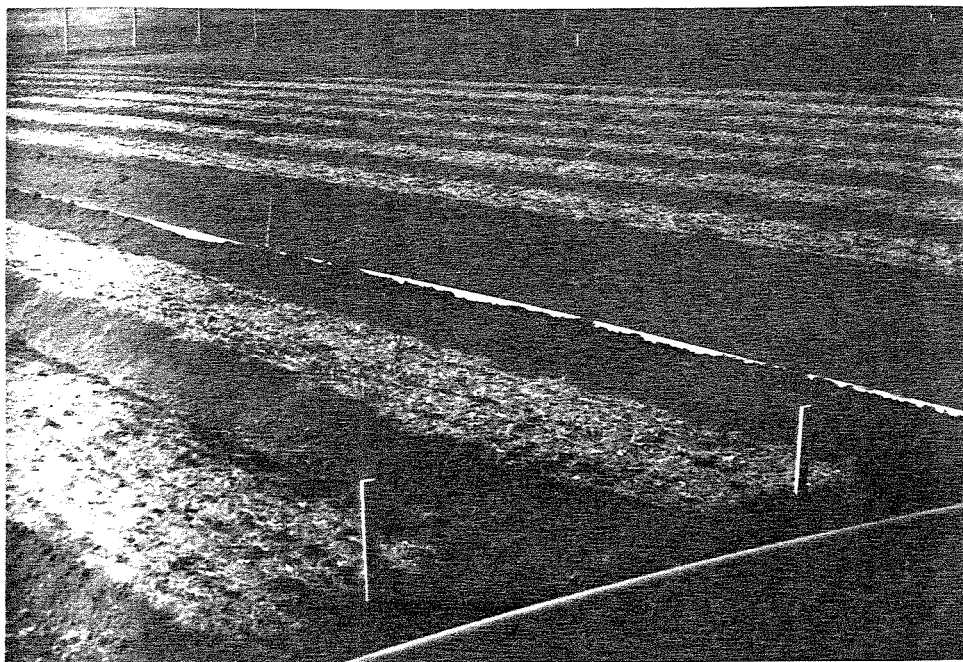


FIG. 7 - Vista geral do teste de campo mostrando o sistema de
irrigação utilizado.



FIG. 8 - Semeadura manual.

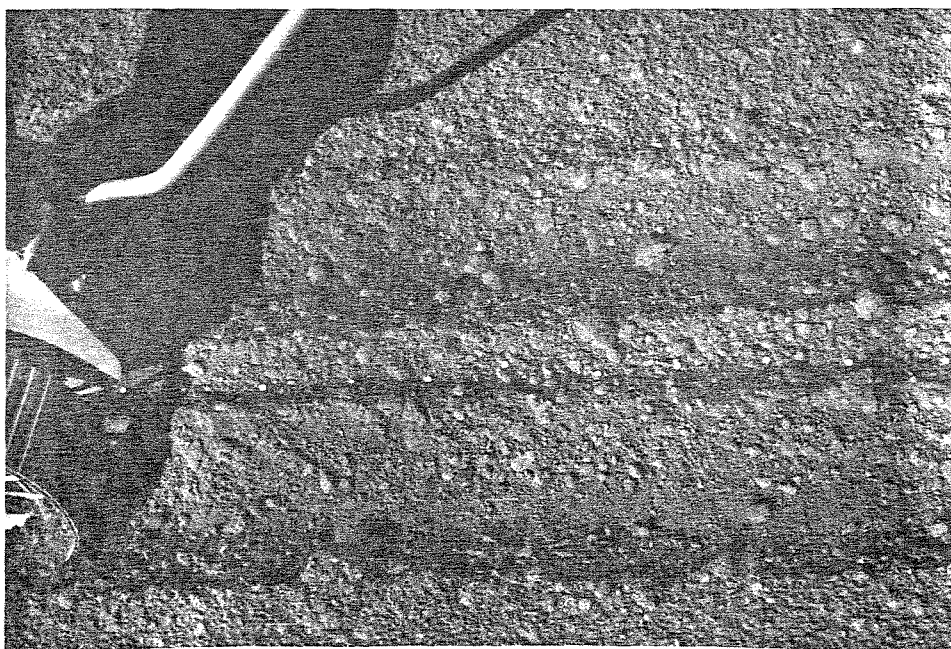


FIG. 9 - Semeadura mecanizada.

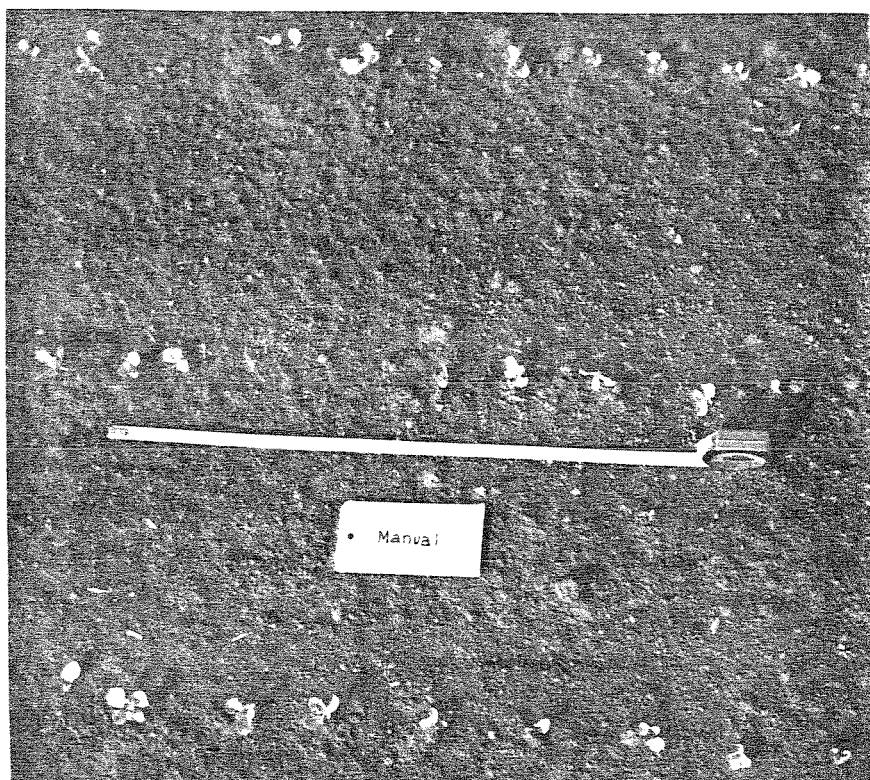


FIG. 10 - Estande inicial com semeadura manual, sem cobertura de bagacilho de cana-de-açúcar.

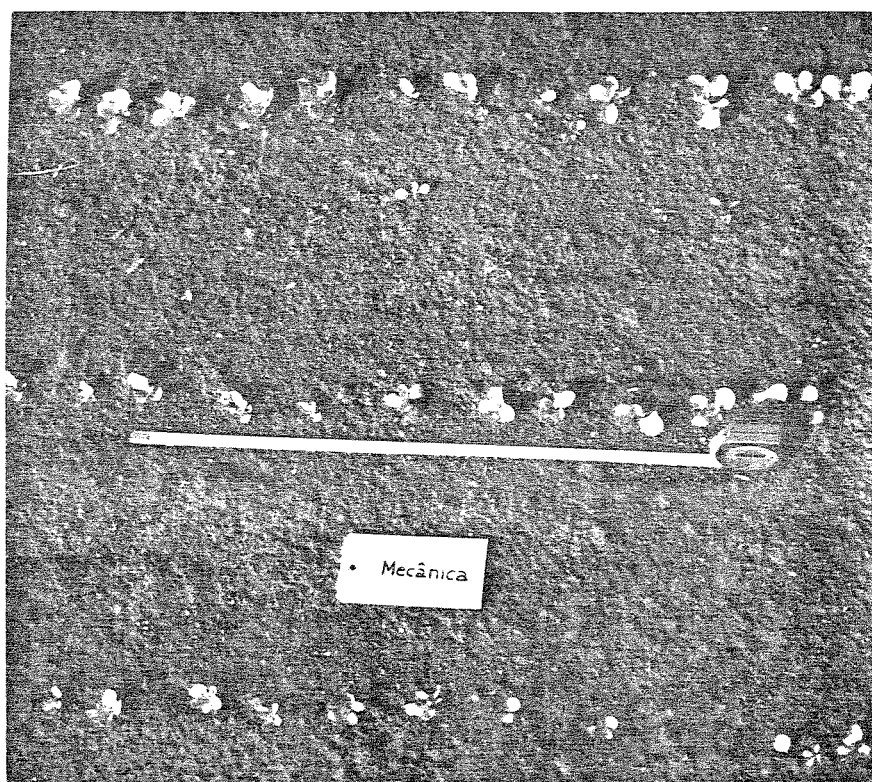


FIG. 11 - Estande inicial com semeadura mecanizada sem cobertura de bagacilho de cana-de-açúcar.

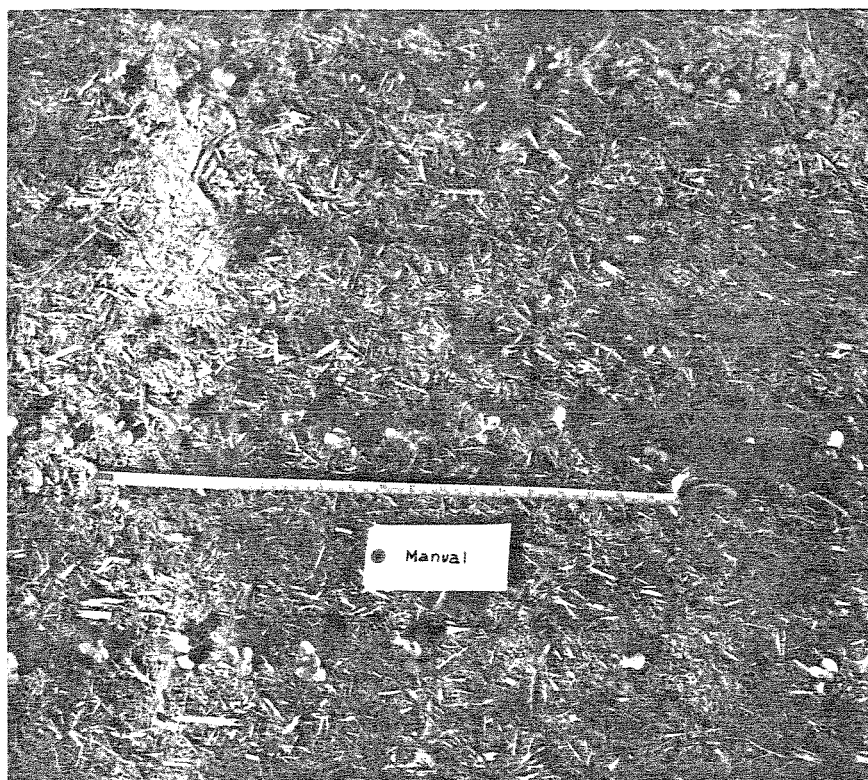


FIG. 12 - Estande inicial com semeadura manual e cobertura com bagacilho de cana-de-açúcar.



FIG. 13 - Estande inicial com semeadura mecanizada e cobertura com bagacilho de cana-de-açúcar.

PRATIKA

* SEMEADORA DE PRECISÃO *

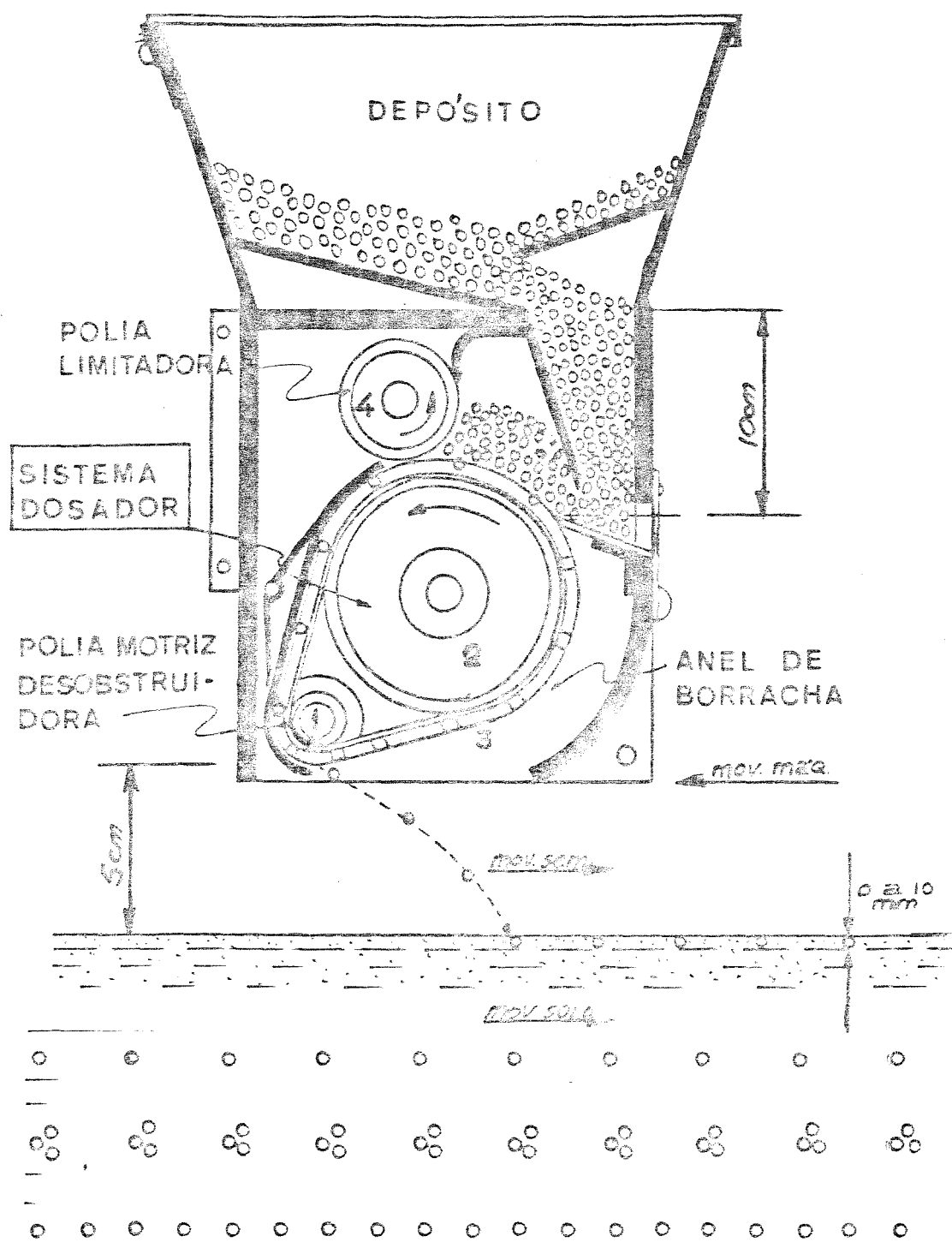


FIG. 14 - Esquema da semeadora de precisão "Pratika".