

INFLUÊNCIA DE SISTEMAS DE MANEJO DE SOLO NA CULTURA DA
CENOURA (*Daucus carota* L.), NA SERRA DE BATURITÉ, CEARÁ

MARIA DA PENHA ANGELETTI

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM
FITOTECNIA, COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA - 1984

Esta Dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Agronomia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta Dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Maria da Penha Angeletti

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 09/03/84

Prof. José Tarciso Alves Costa, Ph.D.
Orientador

Prof. Pedro Henrique Ferreira de Paula, M.S.
Conselheiro

Prof. Luiz Carlos Uchôa Saunders, Doutor
Conselheiro

Aos meus pais MARIO e THEREZA

Aos meus *irmãos*

Ao meu noivo AYMBIRÉ FRANCISCO

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A DEUS, que em nenhum momento deixou de me conceder forças para realizar este trabalho.

À COORDENAÇÃO DO CURSO DE MESTRADO EM FITOTECNIA da Universidade Federal do Ceará, e a todo o Corpo Docente do Departamento de Fitotecnia, pela consideração e ensinamentos recebidos.

À EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO CEARÁ (EPACE) pelo fornecimento dos meios necessários à realização deste trabalho. Este agradecimento é extensivo à COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES), pela concessão de bolsa de estudos.

Ao Professor JOSÉ TARCISO ALVES COSTA, pela orientação, compreensão e valiosa colaboração.

Aos Professores PEDRO HENRIQUE FERREIRA DE PAULA e LUIZ CARLOS UCHÔA SAUNDERS, pelas sugestões, críticas e ir restrito apoio.

Aos Engenheiros Agrônomos LUÍS ANTÔNIO DA SILVA e JOSÉ GONÇALVES BARREIRA pela valiosa contribuição na insta lação e condução do trabalho e ao Engenheiro Agrônomo FRAN CISCO MARCUS LIMA BEZERRA, pelo apoio prestado na realização de análises de solo.

Finalmente, agradecimentos sinceros são extendidos aos meus amigos, em especial MARIA CRISTINA DE MELO SÉSSA, e a todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram pa ra a concretização desta Dissertação.

SUMÁRIO

	Página
<u>LISTA DE TABELAS</u>	vii
<u>LISTA DE FIGURAS</u>	viii
<u>LISTA DE FIGURAS EM ANEXO</u>	ix
<u>RESUMO</u>	x
<u>ABSTRACT</u>	xi
1 - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2 - <u>REVISÃO DE LITERATURA</u>	3
2.1 - <u>Importância do Manejo do Solo em Hortaliças</u>	3
2.2 - <u>Cultivo Limpo</u>	4
2.3 - <u>Herbicidas</u>	6
2.4 - <u>Cobertura Morta</u>	8
3 - <u>MATERIAIS E MÉTODOS</u>	12
4 - <u>RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	16
4.1 - <u>Umidade do Solo</u>	16
4.2 - <u>Temperatura do Solo</u>	16
4.3 - <u>Controle de Ervas Daninhas</u>	19
4.4 - <u>Germinação e Crescimento das Plântulas</u>	24
4.5 - <u>Número e Tamanho de Raízes</u>	26
4.6 - <u>Rendimento</u>	29
4.7 - <u>Proporção de Raízes Comerciais</u>	31
5 - <u>CONCLUSÕES</u>	33

Página

6 - <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	34
<u>ANEXO "A"</u>	43

LISTA DE TABELAS

TABELA		Página
1	Quadrados médios da análise de variância de parâmetros observados em ensaio de sistemas de manejo de solo com a cenoura....	17
2	Influência de sistemas de manejo na temperatura média diurna do solo.....	18
3	Ocorrência de ervas daninhas nas parcelas testemunhas do experimento, ao fim do ciclo da cenoura.....	20
4	Ocorrência de ervas daninhas na área total do experimento, ao fim do ciclo da cenoura.....	21
5	Influência de sistemas de manejo de solo no controle de ervas daninhas.....	22
6	Influência de sistemas de manejo de solo no tamanho de plântulas de cenoura, 30 dias após o plantio.....	27
7	Influência de sistemas de manejo de solo em componentes do rendimento da cenoura..	29
8	Influência de sistemas de manejo de solo no rendimento e na qualidade da cenoura..	30

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1	Influência de sistemas de manejo de solo no crescimento de plântulas de cenoura, no período de 15 a 45 dias após o plantio.	25

LISTA DE FIGURAS EM ANEXO

<u>FIGURAS EM ANEXO</u>		Página
A-1	Curva Característica da Água do Solo do Experimento (0-15 cm)...	44

RESUMO

A influência de capinas manuais, herbicidas e coberturas mortas isoladas ou em associação com herbicidas, no crescimento, rendimento e qualidade da cenoura, foi avaliada em trabalho conduzido na Serra de Baturité, Ceará, 1983.

As capinas manuais aos 30 e 50 dias após o plantio, proporcionaram controle de 100% das ervas daninhas. Sem diferir estatisticamente deste tratamento, seguiram-se o herbicida linuron (3 - (3, 4 diclorofenil) - 1 - metoxi - metiluréia), 1,0 kg/ha, em pré-emergência, cobertura morta com casca de arroz associada com a mistura de linuron, 0,75 kg/ha, mais trifluralina (a, a, a - trifluoro - 2, 6 - dinitro - N, N - dipropil - p - toluidina), 0,54 kg/ha, e casca de café associada com a mesma mistura, com graus de controle de 72,1%, 70,9% e 61,7%, respectivamente.

O tamanho das raízes foi o principal componente dos rendimentos obtidos e mostrou estreita associação positiva com o grau de controle de ervas.

As capinas manuais aos 30 e 50 dias após o plantio, o herbicida linuron, 1,0 kg/ha, em pré-emergência, e a cobertura de casca de café associada com a mistura de linuron, 0,75 kg/ha, mais trifluralina, 0,54 kg/ha, apresentaram as maiores produtividades, as quais não diferiram estatisticamente entre si. Também se destacaram na produção de elevadas proporções de raízes comerciáveis.

As coberturas mortas determinaram crescimento inicial mais rápido das plantas, o qual, no entanto, não se refletiu em aumentos proporcionais de rendimento.

ABSTRACT

In a study conducted in the hilly region of Baturité, Ceará, in 1983, the influence of hand-weedings, herbicides and mulches, singly and also in association with herbicides, on the growth, yield and quality of carrot was evaluated.

The hand weedings at 30 and 50 days after planting brought about 100% weed control, followed by herbicide linuron (3 - 3, 4 - dichlorophenyl) - 1 - methoxy - 1 - methyl-urea), 1,0 kg/ha, em pre-emergence, mulch of rice husk together with a mixture of linuron, 0,75 kg/ha, plus trifluralin (a, a, a - trifluro - 2, 6 - dinitro - N, N - dipropyl - p - toluidine), 0,54 kg/ha, and coffee husk together with the same mixture with 72,1%, 70,9%, and 61,7% of control, respectively, there being no statistically significant differences among them all.

The root size was the principal component of the yield obtained, which showed a strong positive association with the level of weed control.

The hand weedings at 30 and 50 days after planting, the herbicide linuron, 1,0 kg/ha, as pre-emergence application, and mulch of coffee husk together with a mixture of linuron, 0,75 kg/ha, plus trifluralin, 0,54 kg/ha, exhibited the highest levels of productivity without any statistical difference among themselves. These treatments also strikingly resulted in the recovery of higher proportion of comercial tubers.

The mulches brought about a rapid growth in the initial stages of the crop which, however, did not result in proportionate increased yields.

1 - INTRODUÇÃO

A cenoura encontra-se entre as 5 hortaliças de maior importância econômica no Ceará. Em 1981, foram produzidas 2600 t de raízes, para uma área plantada de 200 ha. A produção do Estado vem sendo suficiente para atender a demanda dos principais centros consumidores, durante a maior parte do ano. De março a junho, porém, a oferta local é reduzida a cerca de 50%, obrigando a realização de importações de outros estados para satisfazer o consumo (CEPA, 1982).

A cultura se desenvolve principalmente na microrregião de Baturité, onde constitui importante atividade para os pequenos produtores. As condições edafo-climáticas desta área permitem o desenvolvimento da cultura o ano todo. A produtividade obtida é, no entanto, bastante baixa (13 t/ha) em comparação com aquelas obtidas nos principais centros produtores do país (20-30 t/ha).

Os plantios se concentram no período mais seco do ano, de julho a dezembro, e são feitos nos terrenos baixos, drenados e facilmente irrigáveis. No restante do ano, estes tornam-se encharcados e o cultivo passa a ser feito, em menor escala, nas encostas da serra, com o aproveitamento da água das chuvas. Neste período, a irregularidade das precipitações determina a necessidade de irrigação suplementar, que é normalmente feita com grande dificuldade. O crescimento das ervas daninhas é também mais intenso, havendo necessidade de remoções frequentes, as quais são feitas através de capinas à enxada ou manuais, com elevado emprego de mão-de-obra.

O manejo do solo com cobertura morta e herbicidas possibilita um eficiente controle de ervas daninhas com um

mínimo de dependência de mão-de-obra (LAL, 1975; SAAD, 1978). A cobertura morta também proporciona uma maior conservação da água de irrigação e protege o solo dos efeitos da erosão hídrica (SOOD & CHAUDHARY, 1980; KAMARA, 1981). O emprego destes métodos pode facilitar o cultivo da cenoura nas encostas da serra e proporcionar maiores rendimentos, estimulando o plantio no período mais desfavorável do ano.

O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar as influências de sistemas de manejo de solo, incluindo capinas manuais, herbicidas e coberturas mortas, isoladas ou em combinação com herbicidas, no crescimento e produtividade da cenoura na Serra de Baturité, Ceará.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Importância do Manejo do Solo em Hortaliças

O manejo do solo tem como principais objetivos reduzir ou eliminar a competição das ervas daninhas e manter o terreno em boas condições físicas, com relação ao crescimento da cultura (JONES & EMBLETON, 1973).

A adoção de um determinado sistema de manejo de solo está na dependência da espécie vegetal plantada, das ervas daninhas predominantes e das condições edafo-climáticas e sócio-econômicas locais, dentre outros fatores (JONES & EMBLETON, 1973; DORNELLES, 1977).

A eliminação total das ervas, muitas vezes não é necessária ou viável. O nível desejável de eliminação vai depender do retorno econômico, que pode resultar da redução das perdas causadas pelas ervas (JORDAN & DAY, 1973).

O controle das ervas daninhas é de fundamental importância na exploração das hortaliças. A competição das ervas, notadamente no início do ciclo da cultura, pode causar graves prejuízos no crescimento e desenvolvimento das plantas. Algumas hortaliças podem não se recuperar inteiramente desses prejuízos, após a remoção das ervas daninhas (SHADBOLT & HOLM, 1956). Por essas razões, os programas adotados em olericultura visam, normalmente, atingir a máxima redução possível na população de ervas, sem prejuízos da cultura (SHADBOLT & HOLM, 1956; KLINGMAN, 1961).

A cenoura apresenta germinação lenta e crescimento vagaroso nas primeiras 4 semanas de seu ciclo, não podendo,

neste período, competir com vantagens com as ervas daninhas (WHITAKER, 1946; THOMPSON & KELLY, 1957). SHADBOLT & HOLM, 1956, observaram, em trabalhos conduzidos em Wiscosin, E.U.A., que a competição de uma população de apenas 15 % de ervas, durante 3 a 5 semanas após a emergência das plantas, foi capaz de causar reduções na produtividade de 30 a 60 %. Também demonstraram que aumentos subsequentes na concentração de ervas, até 50 %, resultaram em proporções bem menores de prejuízos. Os efeitos da competição foram mais severos nas primeiras 4 semanas de crescimento das plantas.

Os aumentos de produtividade das hortaliças, obtidos com o manejo adequado do solo, se deve principalmente ao efeito deste no controle das ervas. Apesar disto, a influência favorável do manejo nas propriedades físicas, temperatura e umidade do solo, pode, em certas circunstâncias, contribuir significativamente para o crescimento e rendimento da cultura (THOMPSON & KELLY, 1957; SONNENBERG, 1974).

Dentre os diversos métodos de manejo de solo empregados em hortaliças e, notadamente na cultura da cenoura, se destacam o cultivo limpo, cobertura morta e herbicidas.

2.2 - Cultivo Limpo

O cultivo limpo consiste na mobilização do solo para controlar as ervas daninhas e proporcionar condições físicas adequadas à germinação e crescimento da cultura (GRANT & EPSTEIN, 1973).

Este sistema de manejo de solo é o mais comumente empregado em olericultura (KLINGMAN, 1961). Apesar do advento de métodos químicos de alta eficiência, os cultivos continuam sendo, em muitas situações, os meios mais efetivos e econômicos de controle das ervas (ARNON, 1972; DORNELLES, 1977).

Os cultivos, em hortaliças, são feitos de preferência quando as ervas são pequenas e de pouca idade, antes das mesmas terem exercido severa competição com a cultura. Na cenoura, o cultivo raso, na primeira metade do ciclo, é normalmente o mais benéfico para a planta. O cultivo profundo, ou aquele praticado na segunda metade do ciclo, pode ocasionar prejuízos à cultura, resultantes da destruição de raízes e de injúrias na parte aérea das plantas (SHADBOLT & HOLM, 1956; THOMPSON & KELLY, 1957). O controle das ervas é de particular importância na cenoura, uma vez que o espaçamento adotado é reduzido, tornando difícil o cultivo mecanizado e fazendo necessário, frequentemente, a eliminação manual do mato (COUTO, 1960, a).

Os trabalhos de pesquisa na área, têm mostrado repetidamente, que o principal benefício do cultivo limpo deriva do controle das ervas daninhas e da consequente redução na competição por água e nutrientes (THOMPSON & KELLY, 1957; ARNON, 1972; DORNELLES, 1977).

As modificações das propriedades físicas do solo, que resultam diretamente do cultivo limpo, podem em certas condições, ter considerável influência no crescimento e rendimento das plantas (UNGER, 1976). O cultivo limpo pode influenciar a estrutura de um determinado tipo de solo, de modo positivo ou negativo, dependendo da frequência das operações e das condições de umidade durante a realização das mesmas. O cultivo bem escalonado, e realizado em condições favoráveis de umidade, exerce, normalmente, efeitos benéficos no solo (ARNON, 1972). O cultivo quebra camadas compactadas, aumenta a porosidade e a percentagem de macroporos, melhorando a aeração e a infiltração d'água no solo (LAL, 1975; HEWITT & DEXTER, 1980). As condições ótimas de umidade para as operações de cultivo não são frequentemente encontradas nas regiões tropicais semi-áridas, com estações bem definidas. Na estação chuvosa, o cultivo dos solos muito úmidos causa compactação excessiva, reduzindo a aeração e infiltração d'água. O cultivo frequente dos solos secos,

por sua vez, quebra os agregados, prejudicando a estrutura e reduzindo a resistência à erosão dos mesmos (ARNON, 1972).

Os efeitos do cultivo no crescimento e rendimento da cultura, através de alterações nas propriedades do solo, resultam, em grande parte, das diferenças em regimes de umidade, as quais, por sua vez, são atribuídas à melhoria da infiltração e conservação da água no solo (MANNERING & MEYER, 1963; KAMARA, 1981). A conservação da água com o cultivo depende, no entanto, da natureza da cultura, da quantidade de água no solo e da força evaporativa da atmosfera, dentre outros fatores (THOMPSON & KELLY, 1957). A mobilização do solo superficial, em certas condições, conserva a umidade nas camadas inferiores, em virtude da quebra dos capilares, que diminui o fluxo d'água ascendente (DIHEL & MATEO BOX, 1973). O cultivo pode ser pouco efetivo na conservação d'água, quando as condições são favoráveis a uma alta taxa de evaporação e rápido secamento do solo (THOMPSON & KELLY, 1957).

2.3 - Herbicidas

O controle das ervas daninhas na cenoura, é feito, em grande parte, através de capinas manuais, em virtude do espaçamento reduzido, e conseqüente dificuldade no uso de máquinas (COUTO, 1960, a). A capina manual é um trato difícil e oneroso, requerendo grande esforço humano na sua execução (KLINGMAN, 1961; CAMARGO, 1963).

A disponibilidade de herbicidas mais seletivos tem aumentado consideravelmente o emprego deste método, em substituição à capina manual. O uso de herbicidas vem se impondo por sua eficiência no controle das ervas, pela redução da dependência de mão-de-obra, por evitar a destruição das raízes superficiais da cultura, e por seu custo mais baixo, em certos casos (COUTO & MAESTRI, 1958; KLINGMAN, 1961; MARINIS et alii, 1971; SAAD, 1978).

O desenvolvimento de um programa de controle químico de ervas daninhas, para uma dada cultura, exige o conhecimento da flora local, condições edafo-climáticas, seletividade dos herbicidas disponíveis e grau de controle desejado (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1968; LANGE et alii, 1975). A efetividade dos herbicidas depende da época mais apropriada de aplicação que, por sua vez, varia com relação ao plantio e ao estágio de desenvolvimento das plantas (KLINGMAN, 1961; MARINIS et alii, 1971). É também fundamental, o conhecimento do período em que as ervas mais competem com a cultura, a fim de correlacioná-lo com o efeito residual dos produtos químicos (BLANCO & OLIVEIRA, 1971). Para a cenoura, o período crítico de competição varia de 3 a 5 semanas após a germinação (SHADBOLT & HOLM, 1956).

Resultados de diversos ensaios com cenoura têm mostrado a eficiência de herbicidas diversos no controle das ervas, com a obtenção de produtividades comparáveis as das parcelas capinadas manualmente (CARVALHO & COUTO, 1972).

A eficiência dos herbicidas monolinuron, cloroxuron, diuron, monuron, metoxuron, methabenzthiazuron, prometrine, cloramben, DCPA, dinitramina e alipur tem sido reportada por diversos autores (LEIDERMAN & KRAMER, 1966; MARCHIORI & GASPARINI, 1966; TANAKA et alii, 1972). MARINIS et alii, 1971, recomendam trifluralina em pré-plantio incorporado e linuron, nitrofen e clorobromuron em pré-emergência, como herbicidas seletivos para a cenoura. A seletividade destes herbicidas é também indicada por TANAKA et alii, 1972. Experimentos de DEUBER et alii, 1975, com cenoura, indicam um controle de ervas de até 98,3% com trifluralina, 0,96 kg/ha, em pré-plantio incorporado e de 87,6% com nitrofen, 3 kg/ha, e 99,4% com linuron, 1,0 kg/ha, aplicados em pré-emergência. BARRADAS, 1976, testando diferentes métodos de combate de ervas, que incluíam capinas e emprego de herbicidas, achou que o maior grau de controle e a mais elevada produtividade de cenoura foram obtidos com Afalon, na base de 2 kg/ha, seguido de uma escarificação do solo aos 45 dias após o plan

tio. Também foi demonstrada a viabilidade econômica deste método.

O método químico requer, com frequência, o emprego de misturas de herbicidas, ou o uso alternado dos mesmos, para a obtenção de maior seletividade e efetividade no controle das ervas (MACNAEIDHE, 1972; MARINIS et alii 1971; JORDAN & DAY, 1973). As misturas permitem o uso de doses menores dos herbicidas e um controle mais efetivo das diferentes classes de ervas (MARINIS et alii, 1971). ALVES & FOSTER, 1970, testaram misturas de trifluralina com cada um dos herbicidas, prometrine, cloroxuron, linuron e nitrofen, na cultura da cenoura. A melhor complementação de ação da trifluralina no controle das ervas foi obtida com o linuron. Esta maior efetividade de controle não foi, porém, traduzida em termos de rendimento da cenoura.

A associação da cobertura morta com a aplicação de herbicidas tem, em certos casos, determinado um controle satisfatório das ervas daninhas e elevados rendimentos da cultura. A cobertura morta tem, no entanto, sob certas circunstâncias, reduzido a eficiência de ação do herbicida empregado. DEVOCHKIN, 1972, obteve aumentos de produtividade da cenoura de até 94,3%, em relação à capina manual, com o emprego de prometrine associado a cobertura com turfa. Resultados positivos com uso de herbicidas associado à cobertura com restos vegetais (HARAMAKI et alii, citado por PASTANA, 1972) e polietileno (GORSKE, 1979) têm também sido obtidos em outras hortaliças. Resultados negativos obtidos têm sido atribuídos à interceptação dos herbicidas aplicados sobre o material vegetal de cobertura (PASTANA, 1972) ou ao aumento da fitotoxicidade dos herbicidas retidos sob cobertura de polietileno (GORSKE, 1979).

2.4 - Cobertura Morta

A cobertura morta consiste na aplicação de materiais

inertes na superfície do solo, após a realização ou não, de algum tipo de cultivo (LAL et alii, 1980). Este sistema ba seia-se no princípio de causar o mínimo distúrbio à estrutu ra do terreno (GLENN & DOTZENKO, 1978). Grande diversida de de materiais tem sido usada na cobertura morta do solo, destacando-se os restos de culturas, põ-de-serra, polietile no e papel (BLACK, 1970; BLEVINS et alii, 1971; PERTUIT, 1972; ALBREGTS & HOWARD, 1973; COSTA & COSTA, 1971; MOHANTY & SARMA, 1978; REDDY et alii, 1978; TOSCANO et alii, 1979; KAMARA, 1981).

A cobertura morta vem se tornando popular na produ ção de hortaliças, notadamente nas explorações de pequenas á reas. As principais restrições ao seu emprego têm sido o cus to elevado, riscos de incêndio e abrigo de pragas e molês tias (JANICK, 1966). A prática é geralmente vantajosa, do ponto de vista econômico, em regiões com ampla disponibili dade de materiais (THOMPSON & KELLI, 1957).

As influências da cobertura variam considerávelmen te com a cultura, o tipo de material empregado e as condi ções edafo-climáticas da á rea de cultivo (BANSAL et alii, 1971).

Aumentos de produtividade de diversas hortaliças têm sido obtidos com o emprego de diferentes materiais (CLARKSON & FRAZIER, 1957; AWAN, 1964; COURTER & OEBKER 1964; FAIRBOURN, 1973; GREWAL & SINGH, 1974; CONCEIÇÃO E LEOPOLDO, 1975). Estes aumentos resultam das influências positivas da cobertura no controle das ervas daninhas, nas propriedades químicas e físicas do solo e na manutenção de níveis favorá veis de umidade e temperatura do mesmo (CLARKSON, 1960; MC CALLA & ARMY, 1961; HOPEN & OEBKER, 1975; QASHU & EVANS, 1967; ADAMS, 1970; NOVAIS et alii, 1973; ISMUNADJI, 1975; UNGER, 1976; SUBBIAH et alli, 1979).

Certos materiais de cobertura são efetivos no con trole das ervas daninhas anuais, por constituir uma barrei ra física à germinação e crescimento das mesmas e por redu

zir ou impedir a transmissão de luz à superfície do solo (GLINIECKI, 1959; KASAHARA & NISHI, 1965). A cobertura morta é normalmente pouco efetiva no controle das ervas perenes (VOTH & BRINGHURST, 1959). Esta prática é, muitas vezes, combinada com o emprego de herbicidas, diminuindo o número de aplicações destes, e aumentando a eficiência no controle das ervas (MACNAEIDHE, 1972; GORSKE, 1979).

A cobertura morta com restos de cultura e resíduos vegetais fornece matéria orgânica ao solo, após sua decomposição e incorporação (STANDIFER & ISMAIL, 1975). Estes materiais tendem a reduzir o nitrogênio disponível do solo, de vez que o crescimento da população de microrganismos que causam a decomposição dos mesmos, ocorre às custas deste elemento (SCHALLER & EVANS, 1954). O emprego de materiais com elevada relação carbono/nitrogênio, tem causado deficiência de nitrogênio nas plantas e reduções de produtividade, pouco tempo depois da incorporação dos mesmos (MC CALLA & ARMY, 1961). *Elevações nos teores de diversos elementos, inclusive nitrogênio, têm sido, no entanto, observadas, algum tempo após a completa decomposição da cobertura* (MC CALLA & ARMY, 1961; SMIKA & ELLIS, 1971; SANS et alii, 1973).

O dessecamento da camada superficial do solo e a consequente formação de crostas, prejudicam o crescimento inicial das plantas de cenoura, com considerável diminuição no rendimento da cultura (CAMARGO, 1963; SONNENBERG, 1974). A formação de crostas na superfície do solo pode ser reduzida ou impedida pela cobertura morta (HEWITT & DEXTER, 1980). Esta reduz o impacto direto das gotas de chuva, evitando a formação de crostas e mantendo o espaço inicial dos poros (LAL, 1975; LAL et alii, 1980). Também reduz a compactação, aumenta o grau de agregação, porosidade total e infiltração d'água, contribuindo assim para a manutenção e melhoria da estrutura do solo (PEELE et alii, 1946; MANNERING & MEYER, 1963; COURTER & OEBKER, 1964; BARNES et alii, 1955; ALLISON, 1973; GLENN & DOTZENKO, 1978).

A cenoura, no início do seu ciclo, pode ter sua po

pulação normal reduzida, em virtude da perda de plantas causada pelo aquecimento excessivo da camada superficial do solo (CAMARGO, 1963; BRADLEY & VOSE, 1966; BRADLEY & RHODES, 1969; SONNENBERG, 1974). A cobertura com certos materiais, notadamente restos vegetais, tem sido mostrada, sob certas circunstâncias, reduzir a temperatura da camada superficial do solo. Esta redução tem possibilitado o crescimento e desenvolvimento satisfatório de certas hortaliças de clima frio, em regiões tropicais (GLINIECKI, 1959; AWAN, 1964). A diminuição da temperatura em solos cobertos se deve normalmente à reduzida acumulação de radiação durante o dia, e à manutenção da umidade (SCHALLER & EVANS, 1954; BURROWS & LARSON, 1962; GREWAL & SINGH, 1974).

A cobertura morta reduz a evaporação e conserva a umidade do solo, permitindo níveis elevados de água disponível, por períodos prolongados (ARMY et alii, 1961; BLACK & POWER, 1965; FAIRBOURN, 1973; LEOPOLDO & CONCEIÇÃO, 1975). Estes efeitos têm favorecido o crescimento das plantas e aumentado a produtividade da cenoura (SONNENBERG, 1974) e de diversas outras culturas (ASHOK, 1974; CONCEIÇÃO & LEOPOLDO, 1975; ISMUNADJI, 1975; SINGH et alii, 1975; KAMARA, 1981).

3 - MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho consistiu de um ensaio conduzido em campo experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), na Serra de Baturité, no período de abril a julho de 1983.

Referido campo localiza-se no município de Guaramiranga, com coordenadas de 4° 17' S e 39° W e altitude de 900 m. A área apresenta relevo fortemente ondulado, e solo com composição granulométrica de 81,1% de areia, 9,4% de silte e 9,5% de argila, o que lhe confere textura arenosa.

O clima da microrregião caracteriza-se por precipitação média anual de 1601 mm, distribuída em duas estações. Uma chuvosa, de janeiro a junho, na qual se concentra a quase totalidade das chuvas, e outra seca, de julho a dezembro. Na estação úmida, observa-se em alguns casos, escassez e distribuição irregular de chuvas. A temperatura média anual da atmosfera é de 20,6°C, com média das máximas de 27,1°C e das mínimas de 16,6°C. A umidade relativa média do ar é de 78,4% nos meses da estação seca, e de 87,0% na estação chuvosa.

O delineamento estatístico do ensaio foi o de blocos completos casualizados, com 5 repetições. As unidades experimentais consistiram de canteiros de 1,0 m de largura, 2,0 m de comprimento e 0,20 m de altura. Em cada canteiro, foram abertos 10 sulcos transversais de 1,0 m, espaçados de 0,2 m, nos quais foi feito o semeio contínuo a uma profundidade de 0,02 m. Dois desbastes foram efetuados, aos 20 e 35 dias após o plantio, ficando as plantas com o espaçamento definitivo na linha, de 0,05 m. Apenas 1,0 m² do centro do canteiro foi tomado como área útil.

A cultivar de cenoura empregada no experimento foi a Tropical, desenvolvida por COSTA, 1974. Este material apresenta certa tolerância a doenças fúngicas, que ocorrem com maior intensidade nos períodos de elevada umidade relativa do ar.

Os tratamentos consistiram dos seguintes tipos de manejo de solo:

1. Nitrofen (2, 4 - diclorofenil - p - nitrofenil - éter), 1,5 kg/ha, em pós-emergência, quando as plantas apresentavam 4 a 5 folhas definitivas;

2. Linuron (3, 4 diclorofenil) - 1 - metoxi - 1 - metiluréia), 1,0 kg/ha, em pré-emergência;

3. Trifluralina (a, a, a - trifluoro - 2, 6 - dinitro - N, N - dipropil - p - toluidina), 0,67 kg/ha, em pré-plantio incorporado;

4. Mistura de linuron, 0,75 kg/ha, mais trifluralina, 0,54 kg/ha, em pré-emergência, seguida de irrigação pesada;

5. Cobertura morta do solo com polietileno branco opaco de 0,0002 m de espessura, aplicado em tiras de 0,15 m de largura, entre as linhas de plantio;

6. Cobertura morta com casca de café;

7. Cobertura morta com casca de arroz;

8. Cobertura morta com bagana de carnaúba;

Nos tratamentos de cobertura morta com restos vegetais, estes foram distribuídos em camada uniforme de 0,02 m de espessura, sobre a superfície do canteiro, imediatamente após a sementeira e, novamente, 30 dias após a mesma.

9. Associação de casca de arroz com mistura de herbicidas (linuron, 0,75 kg/ha mais trifluralina, 0,57 kg/ha),

aplicada antes da primeira distribuição dos restos vegetais sobre o canteiro;

10. Associação de casca de café com mistura de herbicidas, aplicada como anteriormente;

11. Capinas manuais, aos 30 e 50 dias após a semeadura;

12. Testemunha, sem capina, cobertura ou herbicida.

A adubação orgânica consistiu da incorporação de 20 l de esterco de curral curtido por canteiro, antes do plantio. A adubação mineral foi feita de acordo com recomendações para a cultura e as quantidades de adubo aplicadas, determinadas com base na análise de solo.

A irrigação foi realizada sempre que se fez necessária, de modo uniforme para todos os tratamentos.

A colheita foi efetuada no fim do ciclo vegetativo da planta, cerca de 110 dias após o plantio.

O teor de umidade do solo, a 0,15 m de profundidade, foi obtido indiretamente, através de tensiômetros instalados nas parcelas de um determinado bloco, do 20^o dia após o plantio, até o final do ciclo da cultura. As leituras das colunas de mercúrio dos manômetros foram registradas diariamente, às 9:00 h, antes das irrigações. Estas foram transformadas em tensões de água do solo, através do emprego da equação:

$$\psi_m = - 12,6 h_1 + h_2 + h_3$$

onde:

ψ_m = potencial matricial da água do solo, em cm de coluna d'água;

h_1 = altura da coluna de mercúrio, em cm;

h_2 = altura da cuba de mercúrio em relação ao solo, em cm;

h_3 = profundidade do tensiômetro, em cm.

Os potenciais matriciais obtidos, foram convertidos em teores de água, usando-se a curva característica de água do solo local (FIGURA EM ANEXO A-1).

A temperatura do solo, a 0,15m de profundidade, foi registrada diariamente, às 9:00 e 15:00 h, em todos os blocos, durante 20-25 dias da parte intermediária do ciclo da cultura.

A ocorrência de ervas daninhas foi registrada no fim do ciclo vegetativo da cenoura, cerca de 110 dias após a semeadura. Para isto, as ervas de uma área de $0,25m^2$, representativa de cada parcela, foram arrancadas, agrupadas por classe botânica e tiveram seu peso seco determinado.

A germinação das sementes foi avaliada apenas visualmente, em todos os canteiros, até cerca de 2 semanas após o plantio. Para se avaliar o crescimento da cenoura, a altura (distância do colo ao ponto de crescimento) média de 5 plantas, escolhidas previamente, em cada parcela foi registrada semanalmente, no período compreendido entre os 15 e 47 dias após a semeadura.

Ao final do ciclo vegetativo da cultura, as plantas da área útil de cada parcela tiveram suas raízes contadas, pesadas e classificadas. A classificação das raízes foi feita com base no peso individual das mesmas e na presença de defeitos. Foram julgadas comerciáveis as raízes com peso superior a 50 g e sem defeitos aparentes. Amostras de 10 raízes separadas ao acaso, de cada unidade experimental, foram utilizadas para determinação do peso médio e comprimento médio de raízes.

Todos os dados obtidos, exceto os de umidade do solo, foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo Teste de Tuckey a 5% de probabilidade.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um resumo da análise de variância dos parâmetros estudados, com exceção de umidade do solo, é apresentado na TABELA 1. Dos parâmetros analisados, apenas número de raízes por área não atingiu significância estatística.

4.1 - Umidade do solo

Um número considerável de dados foi obtido de apenas 1 bloco, não tendo sido os mesmos submetidos à análise estatística.

Os tratamentos não mostraram exercer influência sobre os teores de água disponível do solo. Os tensiômetros instalados à 0,15m de profundidade, registraram sempre saturação d'água, o que pode ser atribuído à presença de um horizonte compacto muito raso, impedindo a drenagem satisfatória da água de irrigação.

4.2 - Temperatura do Solo

Apesar da significância estatística, apenas pequenas diferenças foram encontradas, entre as influências dos tratamentos, na temperatura média diurna do solo, a 0,15m de profundidade (TABELA 2). A maior diferença obtida foi de 0,302°C, entre os tratamentos capinas e cobertura com casca de arroz. Os dados não permitiram discernir uma tendência

TABELA 1 - Quadrados médios da análise de variância de parâmetros observados em ensaio de sistemas de manejo de solo com a cenoura.

Fonte de variação	Quadrados médios										
	G.L.	Temperatura do solo (°C)	Peso total de ervas (g/m ²)	Peso de Monocot. (g/m ²)	Peso de Dicot. (g/m ²)	Altura de plântulas (mm)	Número de raízes por área (nº/m ²)	Peso médio (g)	Comprimento (cm)	Rendimento (g/m ²)	Raízes Comerciais (%)
Tratamentos	11	0,044**	4921489,5**	4836728,2**	507506,05**	93,02**	256,08	2268,50**	31,08**	4505771,1**	3614,8**
Blocos	4	0,102**	229790,5	297100,12	19383,4	35,66**	259,50	383,94**	7,03**	837306	2334,9**
Resíduo	44	0,013	507084,54	476773,89	17331,33	4,76	252,61	105,72	1,22	277140,59	112,76

** - Significativo ao nível 0,01 de probabilidade.

TABELA 2 - Influência de sistemas de manejo na temperatura média diurna do solo.^{1/}

Tratamentos	Temperatura (°C)
Nitrofen	27,124 ab ^{2/}
Linuron (Lin)	27,146 ab
Trifluralina (Trifl)	27,092 ab
Lin + Trifl	26,948 b
Polietileno branco opaco	26,950 b
Casca de café	27,012 ab
Casca de arroz	26,900 b
Bagana de carnaúba	26,952 b
Casca de arroz + (Lin + Trifl)	27,008 ab
Casca de café + (Lin + Trifl)	27,050 ab
Capinas manuais	27,202 a
Testemunha	26,974 ab
C.V.	0,42%

1/- Temperatura a 0,15m de profundidade.

2/- Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem pelo Teste de Tuckey a 5%.

clara nas influências dos tratamentos ou grupos de tratamentos.

A inexistência de diferenças entre os tratamentos com relação ao conteúdo da água disponível do solo, a 0,15m de profundidade, deve ter contribuído para a manifestação de influências tão pequenas na temperatura do mesmo. Diferenças mais acentuadas de umidade e temperatura do solo seriam provavelmente obtidas na camada de 0,05 m mais próxima da superfície. A cobertura morta é frequentemente citada por sua efetividade em prevenir o dessecamento e reduzir a temperatura da superfície do solo (SCHALLER & EVANS, 1954; GLINIECKI, 1959; BURROWS & LARSON, 1962; AWAN, 1964; FAIRBOURN, 1973; HEWITT & DEXTER, 1980).

4.3 - Controle de Ervas Daninhas

A ocorrência das ervas daninhas nas parcelas não tratadas (testemunhas) e na área total do experimento são apresentadas nas TABELAS 3 e 4. As diferenças quantitativas entre as áreas consideradas foram pequenas. As monocotiledôneas ocorreram sempre em maior proporção (86,82% e 81,02%) do que as dicotiledôneas (13,18% e 18,98%). Entre as monocotiledôneas destacaram-se o Capim navalha (*Cyperus* sp.), Capim pê-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) e Milhã (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop), em ordem decrescente. Na segunda classe de ervas, predominou a anual Bredo liso (*Amaranthus* sp). As diferenças qualitativas entre as áreas referidas, foram, porém, bastante acentuadas com relação às dicotiledôneas, cujo número de espécies, na área total do experimento, foi maior que o dobro daquele encontrado apenas nas parcelas testemunhas.

Os resultados da TABELA 5 mostram que a maior infestação de ervas daninhas ocorreu no tratamento testemunha (sem capinas após o plantio e sem o emprego de cobertura ou

TABELA 3 - Ocorrência de ervas daninhas nas parcelas testemunhas do experimento, ao fim do ciclo da cenoura^{1/}.

Nome científico	Nome comum	Ciclo	Ocorrência (% do total)
Monocotiledoneae			
<i>Cyperus</i> sp.	Capim navalha	perene	41,65
<i>Cyperus</i> sp.	Capim rabo-de-burro	perene	4,00
<i>Dactyloctenium mucronatum</i> Willd.	Capim mão-de-sapo	anual	2,25
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Milhã	anual	4,42
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Capim pé-de-galinha	anual	34,50
			<u>86,82</u>
Dicotiledoneae			
<i>Alternanthera</i> sp.	Quebra-panela	anual	3,17
<i>Amaranthus</i> sp.	Bredo liso	anual	9,68
<i>Borreria</i> sp.	Vassoura de botão	anual	0,33
			<u>13,18</u>

1/ - Estimada com base no peso seco das ervas.

TABELA 4 - Ocorrência de ervas daninhas na área total do experimento, ao fim do ciclo da cenoura^{1/}.

Nome científico	Nome comum	Ciclo	Ocorrência (% do total)
Monocotiledoneae			
<i>Cyperus</i> sp.	Capim navalha	perene	36,03
<i>Cyperus</i> sp.	Capim rabo-de-burro	perene	3,04
<i>Commelina agraria</i> Kunth.	Mariana de boi	anual	2,83
<i>Dactyloctenium mucronatum</i> Willd.	Capim mão-de-sapo	anual	0,56
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Milhã	anual	11,55
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Capim pé-de-galinha	anual	26,56
<i>Eragrostis</i> sp.	Capim de rolinha	anual	0,45
			<u>81,02</u>
Dicotiledoneae			
<i>Alternanthera</i> sp.	Quebra-panela	anual	2,00
<i>Amaranthus</i> sp.	Bredo liso	anual	10,04
<i>Borreria</i> sp.	Vassoura de botão	anual	1,92
<i>Hyptis mutabilis</i> Briq.	Sambacuitê	perene	0,47
<i>Portulacca oleracea</i> L.	Beldroega	anual	0,85
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Relógio	anual	0,21
<i>Solanum nigrum</i> L.	Erva moura	anual	3,49
			<u>18,98</u>

1/ - Estimada com base no peso seco das ervas.

TABELA 5 - Influência de sistemas de manejo de solo no controle de ervas daninhas.

Tratamentos	Total de ervas		Monocotiledôneas		Dicotiledôneas	
	Peso ^{1/} (g/m ²)	Controle ^{2/} (%)	Peso ^{1/} (g/m ²)	Controle ^{2/} (%)	Peso ^{1/} (g/m ²)	Controle ^{2/} (%)
Nitrofen	2419,20 abcd ^{3/}	36,9	2358,40 ab ^{3/}	29,1	60,80 ef ^{3/}	88,0
Linuron (Lin)	1068,80 de	72,1	931,20 bc	72,0	137,60 def	72,8
Trifluralina (Trifl)	2630,40 abc	31,4	2289,60 ab	31,2	340,80 cde	32,6
Lin + Trifl	2226,00 bcd	41,9	1960,40 ab	41,1	265,60 cdef	47,5
Poliuretano branco opaco	2562,80 abcd	33,1	1850,40 ab	44,4	712,40 a	0,0
Casca de café	1867,20 bcd	51,3	1867,50 ab	43,9	0,00 f	100,0
Casca de arroz	1659,20 bcd	56,7	1024,00 bc	69,2	635,20 ab	0,0
Bagana de carnaúba	2691,20 ab	29,8	2209,60 ab	33,6	481,60 abc	4,7
Casca de Arroz + (Lin + Trifl)	1116,40 cde	70,9	65,20 c	98,0	1051,20 g	0,0
Casca de Café + (Lin + Trifl)	1468,80 bcde	61,7	1072,00 bc	67,8	396,80 bcd	21,5
Capinas manuais	0,00 e	100,0	0,00 c	100,0	0,00 f	100,0
Testemunha	3833,60 a	-	3328,00 a	-	505,60 abc	-
C.V.	24,68%		27,9%		40,7%	

1/- Peso seco das ervas por ocasião da colheita da cenoura.

2/- Determinado com base na infestação da testemunha.

3/- Médias seguidas pelas mesmas letras, na vertical, não diferem pelo Teste de Tuckey a 5%.

herbicidas). A percentagem de controle dos demais tratamentos foi determinada com base na infestação da testemunha. O tratamento capinas proporcionou controle absoluto das ervas. Este foi seguido, em ordem decrescente, do herbicida linuron (3 - (3, 4 - diclorofenil) - 1 - metoxi - metilurêia), 1,0 kg/ha, em pré-emergência (72,1%), casca de arroz associada com a mistura de linuron 0,75 kg/ha, mais trifluralina (a, a, a - trifluoro - 2, 6 - dinitro - N, N - dipropil - p - toluidina), 0,54 kg/ha, (70,9%) e casca de café associada com a mesma mistura de herbicidas (61,7%). As coberturas mortas com casca de arroz e casca de café, e a mistura de herbicidas, isoladas, proporcionaram níveis de controle inferiores (56,7%, 51,3% e 41,9%, respectivamente). Estas médias, no entanto, não diferiram estatisticamente daquelas obtidas com linuron e dos mesmos tipos de cobertura, associados com a mistura de herbicidas. Os demais tratamentos exerceram controle variando de 29,8% a 36,9%, que não diferiram estatisticamente da testemunha.

O comportamento dos tratamentos com relação ao controle das diferentes classes de ervas é também mostrado na TABELA 5. As monocotiledôneas e dicotiledôneas foram controladas em aproximadamente as mesmas proporções nos tratamentos linuron, trifluralina, 0,67 kg/ha em pré-plantio incorporado, e mistura de herbicidas, destacando-se entre estes, o linuron, com as mais elevadas percentagens de controle de ambas as classes de ervas. O nitrofen (2, 4 - diclorofenil-p - nitrofenil - éter), 1,5 kg/ha, em pós-emergência, e a casca de café foram os mais efetivos com relação às dicotiledôneas, apresentando, porém, um controle das monocotiledôneas inferior a 44%. Um controle mais seletivo das monocotiledôneas foi obtido nos demais tratamentos. O tratamento casca de café associada com a mistura de herbicidas, além de apresentar elevada proporção de combate das monocotiledôneas (67,8%), também proporcionou um certo controle de dicotiledôneas.

A elevada incidência de ervas perenes, cerca de 45,65% do total (TABELA 3), pode ser levantada para explicar

os níveis de controle bastante baixos da maioria dos tratamentos, com relação a capinas. A tendência de superioridade do linuron, que seguiu a capinas em grau de controle, deve ser atribuída à manutenção da cultura limpa, por período de tempo mais prolongado (avaliação visual). A efetividade do linuron, tanto no controle das monocotiledôneas como no das dicotiledôneas, em diversas culturas, tem sido amplamente comprovada (LEIDERMAN & KRAMER, 1963; KURATLE & RAHN, 1971; BARRADAS, 1976; SAAD, 1978).

As coberturas mortas isoladas são reconhecidas pelo controle satisfatório das ervas anuais e pouca efetividade no combate das perenes (GLINIECKI, 1959; VOTH & BRINGHURST, 1959; HOPEN & OEBKER, 1965; KASAHARA & NISHI, 1965; ISMUNADJI, 1975). No presente trabalho, a falta de destaque das coberturas com restos vegetais, se deveu também à pouca espessura da camada utilizada (0,02 m) que permitiu certa penetração de luz e o desenvolvimento de ervas. Observou-se, no entanto, uma complementação da ação da casca de arroz e casca de café com a associação da mistura de herbicidas, proporcionando graus de controle comparáveis aos obtidos com o linuron.

4.4 - Germinação e Crescimento das Plântulas

A germinação não foi registrada em termos quantitativos. Observou-se, no entanto, que a mesma se processou com maior rapidez e uniformidade nos tratamentos de cobertura morta isolada ou associada com herbicidas. Cerca de 8 dias após o plantio, somente as parcelas com cobertura morta apresentavam sementes germinadas.

O crescimento das plântulas foi avaliado através do registro semanal da altura das mesmas, dos 15 aos 45 dias após o plantio. As curvas de crescimento representativas de tratamentos ou grupos de tratamentos são mostrados na FIGURA 1. Os tratamentos de cobertura morta determinaram sempre um

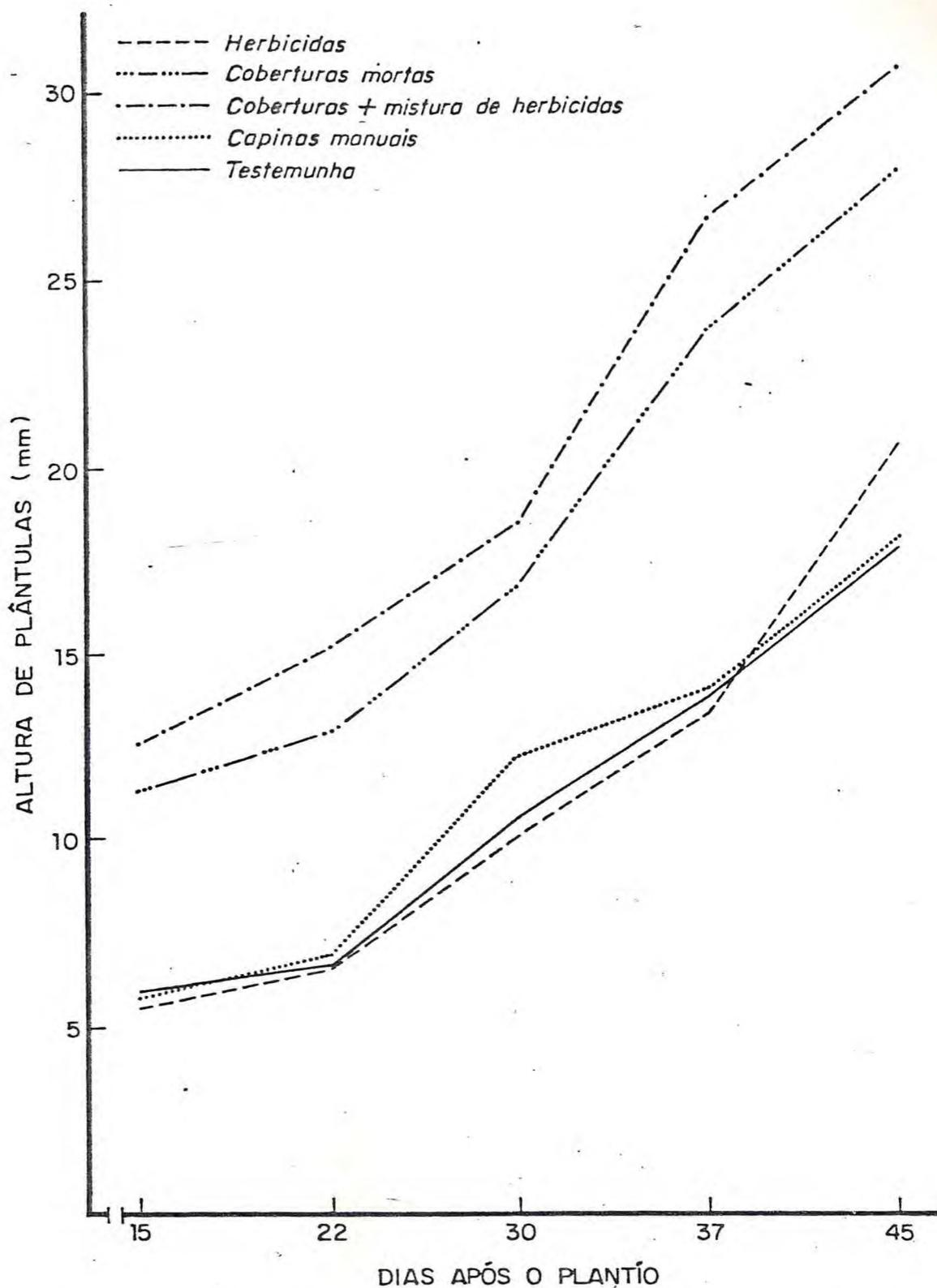


FIGURA 1 - Influência de sistemas de manejo de solo no crescimento de plântulas de cenoura, no período de 15 a 45 dias após o plantio.

maior tamanho de plântulas no período observado, notando-se uma certa superioridade daqueles associados com a mistura de herbicidas. Os demais tratamentos tiveram praticamente o mesmo comportamento. Os herbicidas mostraram, no entanto, tendência de determinar maior crescimento das plântulas, na última semana do período.

A separação estatística das médias de altura das plântulas, aos 30 dias do ciclo da cultura, é apresentada na TABELA 6. Observa-se a tendência dos tratamentos de cobertura morta em determinar maior tamanho das plântulas, destacando-se dentre estes, casca de café e casca de arroz isoladas ou em associação com a mistura de herbicidas. Os tratamentos polietileno branco opaco e bagana de carnaúba apresentaram comportamento intermediário. O menor tamanho de plântulas foi obtido com os herbicidas, capinas e testemunha. As diferenças de crescimento vegetativo das plantas, entre os diferentes tratamentos, com exceção da testemunha, passaram a ser menos conspícuas a partir do 45^o dia do ciclo da cultura, deixando de ser aparentes por ocasião da colheita.

Os resultados obtidos não permitem indicar efeito fitotóxico dos diferentes herbicidas empregados, de vez que, não foram encontradas diferenças no crescimento inicial das plantas, entre estes tratamentos e capinas. A aplicação dos herbicidas sob a cobertura morta, também não prejudicou o crescimento das plantas, fato evidenciado na FIGURA 1. As coberturas mortas claramente promoveram um crescimento inicial mais rápido das plantas. Isto se deveu à ocorrência de germinação mais precoce e uniforme, que pode ser atribuída às prováveis condições mais favoráveis de umidade e temperatura na camada superficial do solo, proporcionadas pela cobertura.

4.5 - Número e Tamanho de Raízes

Os resultados obtidos não permitem discriminação es

TABELA 6 - Influência de sistemas de manejo de solo no tamanho de plântulas de cenoura, 30 dias após o plantio.

Tratamentos	Altura (mm)
Nitrofen	9,84 e ^{1/}
Linuron (Lin)	9,48 e
Trifluralina (Trifl)	10,76 de
Lin + Trifl	10,92 de
Polietileno branco opaco	14,92 cd
Casca de café	22,56 a
Casca de arroz	16,28 bc
Bagana de carnaúba	14,72 cd
Casca de arroz + (Lin + Trifl)	16,56 bc
Casca de café + (Lin + Trifl)	20,36 ab
Capinas manuais	11,08 de
Testemunha	10,60 de
C.V.	15,57%

1/- Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem pelo Teste de Tuckey a 5%.

tatística entre os tratamentos, para número de raízes por área. Evidenciam, no entanto, diferenças significativas para tamanho de raízes, estimado pelo peso médio ou comprimento médio das mesmas (TABELA 7). Maiores pesos médios de raízes foram obtidos com os tratamentos casca de café associada com a mistura de herbicidas, linuron e capinas, os quais não diferiram estatisticamente entre si. A mistura de herbicidas isolada determinou peso médio de raiz mais baixo, mas consideravelmente superior à testemunha. Os demais tratamentos não diferiram da testemunha. Os tratamentos apresentaram praticamente a mesma tendência de comportamento com relação ao comportamento médio de raízes.

Uma associação linear negativa foi encontrada entre os parâmetros peso e comprimento de raízes, e peso seco de ervas ao fim do ciclo da cenoura (TABELA 7). Isto evidencia que o tamanho das raízes é influenciado positivamente pelo controle das ervas.

4.6 - Rendimento

Os resultados obtidos para este parâmetro guardam relação com aqueles para tamanho de raízes. As maiores produtividades foram obtidas com capinas, linuron e casca de café associada com a mistura de herbicidas, os quais não diferiram estatisticamente entre si (TABELA 8). Destacaram-se ainda, com comportamento intermediário, o nitrofen, a mistura de linuron + trifluralina e a casca de arroz associada com a mistura de herbicidas. Todos os outros tratamentos promoveram sensíveis acréscimos de rendimento com relação à testemunha, mas não diferiram estatisticamente desta.

Do mesmo modo com que ocorreu para tamanho de raízes, o rendimento mostrou associação linear negativa com a ocorrência de ervas, estimada pelo peso seco, ao fim do ciclo da cenoura. Isto indica que maiores rendimentos foram

TABELA 7 - Influência de sistemas de manejo de solo em componentes do rendimento da cenoura:

Tratamentos	Número de raízes por área (nº/m ²)	Tamanho de raízes	
		Peso médio (g)	Comprimento médio (cm)
Nitrofen	77,10 a ^{1/}	28,02 bc ^{1/}	9,11 b ^{1/}
Linuron (Lin)	70,43 a	65,00 a	12,44 a
Trifluralina (Trifl)	75,12 a	12,72 bc	6,51 cde
Lin + Trifl	61,25 a	33,96 b	9,59 b
Polietileno branco opaco	70,95 a	19,20 bc	7,65 bcde
Casca de café	83,04 a	20,54 bc	8,10 bcd
Casca de arroz	66,67 a	11,54 bc	5,65 e
Bagana de carnaúba	66,78 a	16,60 bc	7,59 bcde
Casca de arroz + (Lin + Trifl)	75,75 a	24,36 bc	8,73 bc
Casca de café+(Lin + Trifl)	75,83 a	65,96 a	12,16 a
Capinas manuais	86,04 a	62,04 a	12,38 a
Testemunha	67,71 a	10,54 c	5,88 de
C.V.	21,75%	33,31%	12,53%
r ² 2/	-	0,504**	0,518**
b 3/	-0,004	-0,015	-0,002

1/ - Médias seguidas pelas mesmas letras, na vertical, não diferem pelo Teste de Tuckey a 5%.

2/ 3/ - Coeficientes de determinação (r²) e de regressão (b) / regressão linear, em função do peso seco de ervas ao fim do ciclo da cenoura.

** - Significativo ao nível 0,01 de probabilidade.

TABELA 8 - Influência de sistemas de manejo de solo no rendimento e na qualidade da cenoura.

Tratamentos	Rendimento		Raízes comerciáveis (%)
	(g/m ²)	% em relação à testemunha	
Nitrofen	1815,63 bc ^{1/}	479,48	79,33 abc ^{1/}
Linuron (Lin)	3033,75 a	801,16	90,22 a
Trifluralina (Trifl)	750,00 cde	198,06	47,44 d
Lin + Trifl	1786,46 bc	471,77	88,55 ab
Polietileno branco opaco	1087,50 cde	287,19	64,17 cd
Casca de café	1419,79 cde	374,94	65,84 bc
Casca de arroz	550,62 de	145,41	39,95 de
Bagana de carnaúba	856,25 cde	226,12	58,89 cd
Casca de arroz + (Lin + Trifl)	1561,67 bcd	412,41	80,65 abc
Casca de café + (Lin + Trifl)	2602,08 ab	687,16	88,32 ab
Capinas manuais	3214,99 a	849,0	89,11 a
Testemunha	378,67 e	100,00	0,00 e
C.V.	33,1%		16,08%
r ² 2/	0,50 **		0,52 **
b 3/	-0,75		-0,75

1/ - Médias seguidas pelas mesmas letras, na vertical, não diferem pelo Teste de Tuckey a 5%.

2/ 3/ - Coeficientes de determinação (r²) e de regressão (b) / regressão linear, em função do peso seco de ervas ao fim do ciclo da cenoura.

** - Significativo ao nível 0,01 de probabilidade.

obtidos nos tratamentos que proporcionaram maior controle das ervas daninhas.

A semelhança de comportamento dos tratamentos para os parâmetros tamanho de raízes e produtividade, como também a falta de diferença estatística com relação à número de raízes por área, indicam que as variáveis de produtividade obtidas foram determinadas pelas influências dos tratamentos no tamanho das raízes.

A análise dos resultados evidencia claramente a importância da competição das ervas daninhas na determinação da produtividade da cenoura. A inexistência de limitação de umidade do solo, a 0,15 m de profundidade, sugere, por sua vez, que esta competição tenha ocorrido, principalmente com relação à nutrientes e luz. A competição das ervas tem sido demonstrado prejudicar o crescimento das plantas e a formação de raízes, sendo frequentemente indicada como principal fator limitante da produtividade da cultura (COUTO & MAESTRI, 1958; COUTO, 1960, a, b; CAMARGO, 1963; BLANCO & OLIVEIRA, 1971; CAMPEGLIA, 1971; KURATLE & RAHN, 1971; CARVALHO & COUTO, 1972; DEUBER et alii, 1975; BARRADAS, 1976; DEUBER et alii, 1976).

Os tratamentos linuron e casca de café associada com a mistura de herbicidas, por apresentarem rendimentos comparáveis ao das capinas, despontam como alternativas para a Serra de Baturité, em circunstâncias de inviabilidade econômica deste último método.

O mais rápido crescimento das plantas nas coberturas mortas isoladas, não se traduziu em aumento de rendimento em virtude de ter permitido em larga escala o crescimento das ervas. Assim mesmo, controle de ervas de até 56,7 % foi obtido com a casca de arroz. Isto sugere que o emprego de camadas mais espessas de restos vegetais, notadamente em solos bem drenados, pode proporcionar melhor controle das ervas e uso de maiores turnos de rega, com reflexos positivos na produtividade.

4.7 - Proporção de Raízes Comerciais

A qualidade da produção é estimada através dos resultados obtidos para este parâmetro (TABELA 8).

Os tratamentos linuron e capinas determinaram as maiores proporções de raízes comerciais. Sem diferir estatisticamente destes, seguiram-se em ordem decrescente, casca de café associada com a mistura de herbicidas, nitrofen, mistura de herbicidas isolada e casca de arroz associada com a mistura de herbicidas. Proporções intermediárias de raízes comerciais foram obtidas com casca de café, polietileno branco opaco e bagana de carnaúba.

Observou-se também a tendência de se obter maiores percentagens de raízes comerciais nos tratamentos que proporcionaram graus mais elevados de controle (TABELA 8). Esta tendência se deveu, naturalmente, ao maior tamanho de raízes obtidas nas parcelas com menor grau de competição.

5 - CONCLUSÕES

Nas condições em que o trabalho foi desenvolvido po
de-se informar:

1. As capinas manuais aos 30 e 50 dias do ciclo da cultura proporcionaram controle absoluto das ervas daninhas. Com graus de controle pouco inferiores destacaram-se o her
bicida linuron (3 - (3, 4 diclorofenil) - 1 - metoxi - meti
luréia, 1,0 kg/ha, em pré-emergência) com 72,1%, cobertura morta com casca de arroz associada com a mistura de herbici
das linuron (0,75 kg/ha) mais trifluralina (a, a, a - triflu
oro - 2, 6 - dinitro - N, N - dipropil - p - toluidina, 0,54 kg/ha), com 70,9% e casca de café associada com a referida mistura de herbicidas, com 61,7%.

2. As coberturas mortas apresentaram uma clara ten
dência de proporcionar crescimento inicial mais rápido das plantas, o que se deveu à germinação precoce e mais unifor
me das sementes. O crescimento inicial mais rápido não se traduziu em proporcionais aumentos de rendimento da cultura.

3. O controle das ervas influenciou positivamente o tamanho das raízes, o qual se mostrou o principal comp
o nente dos rendimentos obtidos.

4. Com produtividades comparáveis, mostraram-se su
periores as capinas manuais, o herbicida linuron e a cober
tura casca de café associada com a mistura de herbicidas.

5. Os tratamentos que apresentaram os maiores ren
dimentos também se destacaram na produção de elevadas pro
porções de raízes comerciáveis.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, J. E. Effect of mulches and bed configuration. II. Soil temperature and growth and yield responses of grain sorghum and corn. Agronomy Journal, Madison, 62 (6):785-90, 1970.
- ALBREGTS, E.E. & HOWARD, C.M. Effects of fertilization and mulching with bio-degradable polyethylene - coated paper on responses of okra and peppers. HortScience, Mount Vernon, 8 (1): 36-8, 1973.
- ALLISON; F. E. Soil organic matter and its role in crop production. New York, Elsevier Scientific, 1973, p.500-18.
- ALVES, A. & FOSTER, R. Combinações de vários herbicidas no combate às plantas invasoras na cultura da cenoura (*Daucus carota* L.). Revista de Olericultura, Viçosa, 10 : 61-2, 1970.
- ARMY, T.J.; WIESE, A.F.; HANKS, R.J. Effect of tillage and chemical weed control practices on soil moisture losses during the fallow period. Soil Science Society of America Proceedings. 25 (5): 410-3, 1961.
- ARNON, I. Crop production in dry regions. London, Leonard Hill, 1972, 650p.
- ASHOK, D.A. Effect of polyethylene and paddy straw mulches on the moisture utilization, growth and yield of pulses. Mysore Journal of Agricultural Sciences, Dharwar, 9:516-7, 1974.
- AWAN, A. B. Influence of mulch on soil moisture, soil temperature and yield of potatoes. American Potato Journal, 41 (5): 337-9, 1964

- BANSAL, S.P.; GAJRI, P.R. & PRIHAR, S.S. Effect of mulches on water conservation, soil temperature and growth of maize and pearl-millet. Indian Journal of Agricultural Science, Calcuta, 41: 467-73, 1971.
- BARNES, O.K.; BOHMONT, D.W. & RAUZI, F. Effect of chemical and tillage summer fallow upon water - infiltration rates. Agronomy Journal, Madison, 47 (5): 235-6, 1955.
- BARRADAS, C.I.N. Eficiência e custo comparativo do controle de ervas daninhas com herbicidas residuais e capina na cultura da cenoura (*Daucus carota* L.). Revista de Oleicultura, Lavras, 16 : 100-2, 1976.
- BLACK, A.L. - Soil water and soil temperature influences on dryland winter wheat. Agronomy Journal, Madison, 62 (6): 797-801, 1970.
- _____ & POWER, J.F. Effect of chemical and mechanical fallow methods on moisture storage, wheat yields, and soil erodibility. Soil Science Society of America Proceedings, 29 (4): 465-8, 1965.
- BLANCO, H.G. & OLIVEIRA, D.A. Duração do período de competição de plantas daninhas com a cultura da cenoura (*Daucus carota* L.). O Biológico, São Paulo, 37 (1): 3-7, 1971.
- BLEVINS, R.L.; COOK, D.; PHILLIPS, S.H. & PHILLIPS, R. E. Influence of no-tillage on soil moisture. Agronomy Journal, Madison, 63 (4): 593-6, 1971.
- BRADLEY, G.A. & VOSE, H.H. Obtaining good stands of carrots. Arkansas Farm Research, 15 (2): 10, 1966.
- _____ & RHODES, B.B. Carotenes, xanthophylls, and color in carrot varieties and lines as affected by growing temperatures. Journal of the American Society for Horticultural Science, Geneva, 15: 63-5, 1969.
- BURROWS, W.C. & LARSON, W.E. Effect of amount of mulch on soil temperature and early growth of corn. Agronomy Journal, Madison, 54 (1): 19-23, 1962.

- CAMARGO, L.S. Instruções para a cultura da cenoura. Campinas, Instituto Agrônômico, 1963, 19p. (Boletim nº 132).
- CAMPEGLIA, O.G. Competencia de las malezas con los cultivos horticolas. Idia, Buenos Aires, 281: 37-44, 1971.
- CARVALHO, P.T. & COUTO, F.A.A. Teste de herbicidas na cultura da cebola (*Allium cepa* L.). Revista de Olericultura, Fortaleza, 12 : 72, 1972.
- CEPA-CE. Levantamento conjuntural de informações sobre a produção olerícola estadual. Fortaleza, 1982.
- CLARKSON, V.A. Effect of black polyethylene mulch on soil and microclimate temperature and nitrate level. Agronomy Journal, Madison, 52 (6): 307-9, 1960.
- _____ & FRAZIER, W. A. Effect of paper and polyethylene mulches and plastic caps on cantaloupe yields and earliness. Proceedings of American Society for Horticultural Science, Geneva, 69 : 400-4, 1957.
- CONCEIÇÃO, F.A.D. & LEOPOLDO, P.R. Características da cultivar Lavínia (*Allium sativum* L.) em função de diferentes tensões de umidade do solo e cobertura morta. Revista de Olericultura, Botucatu, 15 : 44-6, 1975.
- COSTA, C.P. Cenoura Nacional, um germoplasma para as condições de dias curtos nas regiões tropicais e sub-tropicais. Revista de Olericultura, Santa Maria, 14:30-1, 1974.
- COSTA, C.L. & COSTA, A.S. Redução da disseminação de mosaico em abóbora de moita (*Cucurbita pepo* var. Melopepo) com superfícies refletivas repelentes aos afídeos vetores. Revista de Olericultura, 11 : 24-5, 1971.
- COURTER, J. W. & OEBKER, N. F. Comparisons of paper and polyethylene mulching on yields of certain vegetable crops. Proceedings of American Society for Horticultural Science, Geneva, 85 : 526-31, 1964.

COUTO, F.A.A. Fatores que afetam a germinação de sementes de cenoura. In: HORTALIÇAS, cultura da cenoura. Univ. Rural do Est. de Minas Gerais, Univ. de Purdue, Esc. Superior de Agricultura, 1960. p. 1-5 (Fascículo, 9).

_____ Considerações sobre alguns métodos culturais em cenoura. In: HORTALIÇAS, Cultura da Cenoura. Univ. Rural do Est. de Minas Gerais, Univ. de Purdue, Esc. Sup. de Agricultura, 1960, p. 1-6. (Fascículo, 9).

_____ & MAESTRI, M. Controle de ervas daninhas em cenoura (*Daucus carota* L.). Separata da Revista de Agricultura, 32 (2): 87-99, 1958.

DEUBER, R.; FOSTER, R. & SIGNORI, L.H. Efeitos da competição do mato na cultura da cenoura. Campinas, Instituto Agronômico, 1976. 16 p. (Boletim Técnico, 3z).

_____ ; _____ ; CAMARGO, L. S.; SCARANARI, H. J.; MARTINS, F.P. & ALVES, S. Ensaio com herbicidas em culturas de cenoura (*Daucus carota* L.). Campinas, Instituto Agronômico, 1975. 31p. (Boletim Técnico, 23).

DEVOCHKIN, F. A. Mulching and herbicides treatments in carrots and in onions grown for sets. Izvestiya Timiryazevskoi Sel'skokhozyaitvennoi akademii, Moscou, 6: 135-144, 1971, An: Horticultural Abstracts, 42 (2) : 497, 1972.

DIEHL, R. & MATEO BOX, J.M. Fitotecnia Generale. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 1973. 814p.

DORNELLES, C.M.M. Práticas culturais em citricultura. In: ENCONTRO NACIONAL DE CITRICULTURA, 4, Aracaju, 1977. Anais. Aracaju, SUDAP/Soc. Bras. de Fruticultura, 1977. p. 63-71.

FAIRBOURN, M. L. Effect of gravel mulch on crop yields. Agronomy Journal, Madison, 65 (6): 925-8, 1973.

GLENN, D. M. & DOTZENKO, A.D. Minimum vs. conventional tillage in commercial sugarbeet production. Agronomy Journal, Madison, 70 (2): 341-4, 1978.

- GLINIECKI, V.L. Evaluating polyethylene films for agriculture. Down to Earth, 15 (3): 7-9, 1959.
- GORSKE, S. Weed control on plastic. American Vegetable Grower, 27 (2): 13-4, 1979.
- GRANT, W. J. & EPSTEIN, E. Minimum tillage for potatoes. American Potato Journal, 50 (6): 193-203, 1973.
- GREWAL, S.S. & SINGH, N.T. Effect of organic mulches on the hydrothermal regime of soil and growth of potato crop in northern India. Plant and Soil, 40 (1): 33-47, 1974.
- HEWITT, J.S. & DEXTER, A.R. Effects of tillage and stubble management on the structure of a swelling soil. Journal of Soil Science, 31 (2): 203-15, 1980.
- HOPEN, H.J. & OEBKER, N.F. Mulch effects on ambient carbon dioxide levels and growth of several vegetables. Hort-Science, Mount Vernon, 10 (2): 159-161, 1975.
- ISMUNADJI, M. The utilization of rice straw in Indonesia. Newsletter, Bogor, 29 (9): 9-10, 1975.
- JANICK, J. A Ciência da Horticultura. 1 ed., Rio de Janeiro, USAID, 1966. 485p.
- JONES, W.W. & EMBLETON, T. W. Soils, soil management and cover crops. In: REUTHER, W. The Citrus Industry; production technology, California, University of California, 1973. v. 3, chapter 4, p. 98-119.
- JORDAN, L. S. & DAY, B. E. Weed control in Citrus. In: REUTHER, W. The Citrus Industry; production technology, California, University of California, 1973. v. 3. chapter 3, p. 82-97.
- KAMARA, C.S. Effects of planting date and mulching on Cowpea in Sierra Leone. Expl. Agric., Great Britain, 17(1): 25-31, 1981.
- KASAHARA, Y. & NISHI, K. Effect of mulching with plastic films on intensity of illumination, temperature and pH of soil, growth of lettuce and weed control. Ber Ohara Institute, Japan, 12 (4): 287-303, 1965.

- KLINGMAN, G. Weed Control: As a Science, New York, J. Wiley & Sons, 1961, 421p.
- KURATLE, H. & RAHN, M. Weed control in carrots with linuron and prometryne. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, Geneva, 92: 465-72, 1971.
- LAL, R. Role of mulching techniques in tropical soil and water management, Ibadan, International Institute of Tropical Agriculture, 1975. 38p. (Technical Bulletin, 1).
- _____; VLEESCHAWER, D. & NGANJE, R. M. Changes in properties of a newly cleared tropical Alfissol as affected by mulching. Soil Science Society of American Journal, Anaheim, 44 (4): 827-33, 1980.
- LANGE, A.; DAY, B.; PHILLIPS, D.T. & KLOSTERBOER, A. Weed Control in Citrus. In: HAFLIGER, E. Citrus. Switzerland, CIBA - GEIGY, Agrochemicals, 1975. p. 55-60. (Technical monograph, 4).
- LEIDERMAN, L. & KRAMER, M. Controle de ervas daninhas com herbicidas residuais. O Biológico, São Paulo, 32(3):43-8, 1966.
- LEOPOLDO, P.R. & CONCEIÇÃO, F.A.D. Efeito de diferentes tensões de umidade do solo com e sem cobertura morta na produção de alho (*Allium sativum* L.) cv. Lavínia. Revista de Olericultura, Botucatu, 15: 41-3, 1975.
- MC CALLA, T.M. & ARMY, T.J. Stubble mulch farming. Advance in Agronomy, New York, 13 : 125-96, 1961.
- MACNAEIDHE, F. S. Evaluation of herbicides in carrots and celery. Proceedings of the Tenth British Weed Control Conference. 1970. 193-197. In: Horticultural Abstracts. 42 (1): 200, 1972.
- MANNERING, J.V. & MEYER, L.D. The effects of various rates of surface mulch on infiltration and erosion. Soil Science Society of America Proceedings, Ann Arbor, 27(1) : 84-6, 1963.

- MARCHIORI, G. & GASPARINI, G. The problem of chemical weeding of vegetable crops in the Chioggia region. *Not. Mal. Piante* (70-71): 271-4, 1964. In: Horticultural Abstracts, 36 (1): 95, 1966.
- MARINIS, G.; CAMARGO, P.N.; HAAG, H.P.; SAAD, O.; FOSTER, R. & ALVES, A.. Texto Básico de Controle Químico de Ervas Daninhas, Piracicaba, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, 1971, 431p.
- MOHANTY, D.C. & SARMA, Y.N. Performance of ginger in tribal areas of Drissa, India, as influenced by method of planting, seed treatment, manuring and mulching. Journal of Plantation Crops, 6 (1): 14-6, 1978.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Principles of plant and animal pest control. Library of Congress, Washington, 1968, v. 2, 471p.
- NOVAIS, R.F. de.; MENEZES SOBRINHO, J.A. de.; SANTOS, H.L. dos & SANS, L.M.A. Efeito da adubação nitrogenada e da cobertura morta, sobre os teores de N, P, K, Ca, Mg na folha de três cultivares de alho. Revista de Olericultura, Brasília, 13: 94, 1973.
- PASTANA, F.I. Efeito da retenção de um herbicida pela cobertura morta do solo, no controle das ervas daninhas e na produção do milho em cultivo mínimo. Bragantia, Campinas, 31 (22): 259-74, 1972.
- PEELE, T.C.; NUTT, G.B. & BEALE, D.W. Utilization of plant residues in the production of corn oats. Proceedings of Soil Science Society of America. Ann Arbor, 11: 356-60, 1946.
- PERTUIT, A. J. Effect of container type and expanded polyethylene mulch on soil temperature, root growth, and survival of Dwarf Yaupon Holly. Journal of the American Society for Horticultural Science, Geneva, 97(6):689-691, 1972.

- QASHU, H.K. & EVANS, D.D. Effect of black granular mulch on soil temperature, water content, and crusting. Soil Science Society of America Proceedings, Ann Arbor, 31(3): 429-35, 1967.
- REDDY, K.A.; REDDY, B.B.; BALASWAMY, K. & VENKATACHARI, A. Effects of soil moisture and organic mulches on corn planted in different patterns. Experimental Agriculture, Great Britain, 14 (4): 389-94, 1978.
- SAAD, O. A vez dos Herbicidas. 2. ed., São Paulo, Nobel, 1978. 264p.
- SANS, L. M.; MENEZES SOBRINHO, J. A. de.; NOVAIS, R. F. & SANTOS, H. L. dos. Efeito da cobertura morta no cultivo do alho sobre a umidade, temperatura e algumas características químicas do solo. Revista de Olericultura, Brasília, 13: 96, 1973.
- SCHALLER, F.W. & EVANS, D.D. Some effects of mulch tillage. Agr. Eng., 35: 731-3, 1954.
- SHADBOLT, C.A. & HOLM, L.G. Some quantitative aspects of weed competition in vegetable crops. Weeds, 4(2):111-23, 1956.
- SINGH, M.; SHARMA, R.C.; GREWAL, J.S. & SIKKA, L.C. Water management for potato crop in Simla Hills. Indian Journal of Agricultural Sciences, 45 (3): 116-23, 1975.
- SMIKA, D.E. & ELLIS, Jr., R. Soil temperature and wheat straw mulch effects on wheat plant development and nutrient concentration. Agronomy Journal, Madison, 63(3): 388-91, 1971.
- SONNENBERG, P.E. Cobertura morta com casca de arroz na cultura da cenoura (*Daucus carota* L.). Revista de Olericultura, Botucatu, 14: 171-2, 1974.
- SOOD, M.C. & CHAUDHARY, T.N. Soil erosion and runoff from a sandy loam soil in relation to initial clod size, tillage-time moisture and residue mulching under simulated rainfall. J. Indian Soc. Soil Sci., India, 28 (1): 24-7, 1980.

- STANDIFER, L. C. & ISMAIL, bin M.N. A multiple cropping system for vegetable production under subtropical high rainfall conditions. Journal of the American Society for Horticultural Science, Geneva, 100 (5): 503-6, 1975.
- SUBBIAH, K.; RAJ, D.; DASON, A. A. & THYAGARAJAN, N. M. Efficacy of different mulches in conserving soil moisture in black soil. Madras Agric. J., India, 66(4):246-9, 1979.
- TANAKA, J.S.; ROMANOWSKI, Jr., R.R. & ITO, P.J. Herbicide evaluation studies with carrots (*Daucus carota* L.) and onions (*Allium cepa* L.) in Hawaii. Hawaii Agricultural Experiment Station, College of Tropical Agriculture, University of Hawaii, 1972. 32p. (Research Report, 1980).
- THOMPSON, H.C. & KELLY, W.C. Vegetable Crops, New York, McGraw-Hill Book Company, 1957. 611p.
- TOSCANO, N. C.; WYMAN, J.; KIDO, K.; JOHNSON Jr., H. & MAYBERRY, K. Reflective mulches foil insects. Calif. Agric., Berkeley, 33(7-8): 17-9, 1979.
- UNGER, P.W. Surface residue, water application, and soil texture effects on water accumulation. Soil Science Society of America Journal, Anaheim, 40(2):298-300, 1976.
- VOTH, V. & BRINGHURST, R.S. Polyethylene over strawberries. California Agriculture, Berkeley, 13(5): 5-14, 1959.
- WHITAKER, T.W.; Mac GILLIVRAY, J.H.; MIDLETON, J.T. & LANGE, W.H. Carrot production in the west and southwest. Washington D.C., United States, Dep. of Agriculture, 1946, 32p. (Circular, 750).

ANEXO "A"

Curva Característica da Água do Solo do Experimento
(0 - 15cm).

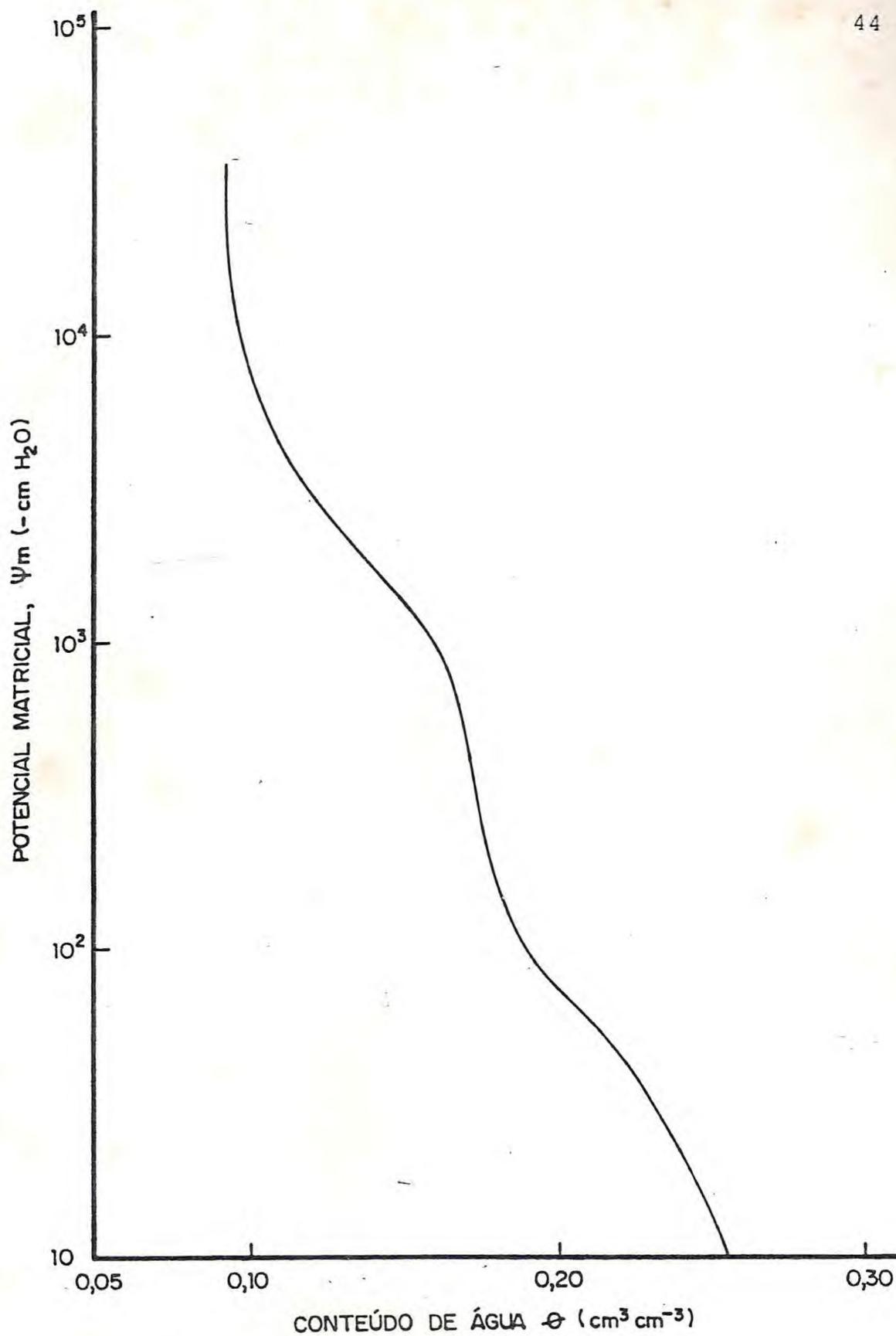


FIGURA EM ANEXO A-1 - Curva característica da água do solo do experimento (0-15cm).