

EFEITOS DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA E MINERAL NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE CENOURA SOB RADIAÇÃO DE 1192,8 $\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Paulo Cezar Cavatte ¹, Jo\u00e3o Batista Zonta ², Jos\u00e9 Carlos Lopes ³

¹Bolsista, CNPq/PIBIC, Centro de Ci\u00eancias Agr\u00e1rias-UFES/Departamento de Fitotecnia. Alto Universit\u00e1rio, 29500-000, Alegre-ES, e-mail: paulocavatte@bol.com.br.

²Bolsista, CNPq/PIVIC, Centro de Ci\u00eancias Agr\u00e1rias-UFES/Departamento de Fitotecnia. Alto Universit\u00e1rio, 29500-000, Alegre-ES, e-mail: jobazonta@bol.com.br.

³Professor orientador, Centro de Ci\u00eancias Agr\u00e1rias-UFES/Departamento de Fitotecnia. Alto Universit\u00e1rio, 29500-000, Alegre-ES, e-mail: sementes@cca.ufes.br.

Palavras-chave: *Daucus carota*, germina\u00e7\u00e3o, nutri\u00e7\u00e3o mineral, radia\u00e7\u00e3o solar.

\u00c1rea do Conhecimento: V-Ci\u00eancias Agr\u00e1rias

Resumo - A cultura da cenoura (*Daucus carota* L.) n\u00e3o apresenta as mesmas caracter\u00edsticas produtivas durante o ano, sua produ\u00e7\u00e3o \u00e9 mais dif\u00edcil em per\u00edodos de altas temperaturas e chuvas intensas. Este experimento foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da aduba\u00e7\u00e3o org\u00e2nica e mineral na germina\u00e7\u00e3o e vigor de sementes de cenoura (cultivar Bras\u00edlia), sob radia\u00e7\u00e3o de 1192,8 $\mu\text{mol f\u00f3tons m}^{-2} \text{s}^{-1}$. O estudo foi conduzido com solo de minera\u00e7\u00e3o, comparando-se 13 tipos de aduba\u00e7\u00e3o (1: TESTEMUNHA (controle); 2: NPK; 3: esterco bovino (EB); 4: torta de filtro (TF); 5: vinha\u00e7a (V); 6: EB+NPK; 7: TF+NPK; 8: V+NPK; 9: EB+V; 10: TF+V; 11: EB+V+NPK; 12: TF+V+NPK; 13: EB+TF+V+NPK). O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso, com quatro repeti\u00e7\u00f5es de 25 sementes. Verificou-se que a aduba\u00e7\u00e3o org\u00e2nica contribuiu para o aumento do potencial germinativo das sementes da esp\u00e9cie. A utiliza\u00e7\u00e3o de vinha\u00e7a como fonte de mat\u00e9ria org\u00e2nica apresentou resultados inferiores em rela\u00e7\u00e3o \u00e0s outras fontes avaliadas. A aduba\u00e7\u00e3o utilizando-se esterco bovino, torta de filtro e vinha\u00e7a associados ao NPK apresentou melhores resultados de altura de pl\u00e2ntulas.

Introdu\u00e7\u00e3o

A cultura da cenoura (*Daucus carota* L.), fam\u00edlia Apiaceae (Umbeliferae), apresenta-se como importante fonte de divisas para o Estado do Esp\u00edrito Santo, tendo como principais munic\u00edpios produtores Venda Nova do Imigrante, Santa Maria do Jetib\u00e1, Domingos Martins e Santa Leopoldina [1]. A produ\u00e7\u00e3o de cenoura no Esp\u00edrito Santo n\u00e3o apresenta as mesmas caracter\u00edsticas durante o ano. Sua produ\u00e7\u00e3o \u00e9 mais dif\u00edcil durante o final da primavera e ver\u00e3o, quando altas temperaturas e chuvas intensas e freq\u00fcentes favorecem o aparecimento de doen\u00e7as foliares, diminuindo a produ\u00e7\u00e3o de ra\u00edzes. Por esse motivo n\u00e3o h\u00e1 uma distribui\u00e7\u00e3o uniforme da produ\u00e7\u00e3o durante o ano, acarretando sens\u00edveis oscila\u00e7\u00f5es de pre\u00e7o do produto no mercado [2].

Com a eleva\u00e7\u00e3o dos custos da aduba\u00e7\u00e3o mineral e da conscientiza\u00e7\u00e3o do problema gerado pelo ac\u00famulo de res\u00edduos derivados da atividade humana no meio urbano e rural, os res\u00edduos org\u00e2nicos produzidos pelas ind\u00fastrias, pelas cidades, ou pelo meio rural agr\u00edcola passaram a ter maior import\u00e2ncia como materiais recicl\u00e1veis e utiliz\u00e1veis para melhorar as condi\u00e7\u00f5es f\u00edsicas do

solo e aumentar sua fertilidade [3]. O conhecimento das condi\u00e7\u00f5es ideais para a germina\u00e7\u00e3o, principalmente o tipo de solo, \u00e9 de suma import\u00e2ncia, pois fatores como estrutura, aera\u00e7\u00e3o, capacidade de reten\u00e7\u00e3o de \u00e1gua, grau de infesta\u00e7\u00e3o de pat\u00f3genos, dentre outros, podem interferir na germina\u00e7\u00e3o das sementes e desenvolvimento p\u00f3s-seminal [4].

Na tentativa de maior difus\u00e3o do cultivo da cenoura, com redu\u00e7\u00e3o de custos com aduba\u00e7\u00e3o para o agricultor, utilizando como alternativa materiais inutiliz\u00e1veis pelas ind\u00fastrias, prop\u00f5s-se o presente trabalho com o objetivo de avaliar a influ\u00eancia da aduba\u00e7\u00e3o org\u00e2nica e mineral, na germina\u00e7\u00e3o, desenvolvimento de pl\u00e2ntulas de cenoura.

Materiais e M\u00e9todos

O experimento foi realizado em casa de vegeta\u00e7\u00e3o e no Laborat\u00f3rio de Tecnologia e An\u00e1lise de Sementes, situados no campus do Centro de Ci\u00eancias Agr\u00e1rias da Universidade Federal do Esp\u00edrito Santo, munic\u00edpio de Alegre, objetivando avaliar o desempenho germinativo e desenvolvimento inicial da cultura da cenoura (*Daucus carota* L.) cultivar Bras\u00edlia, em solo de

mineração, submetido a diferentes combinações de adubação sob radiação de 1192,8 μmol fótons $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$. As adubações foram: 1) TESTEMUNHA (controle); 2)NPK; 3) esterco bovino (EB); 4) torta de filtro (TF); 5) vinhaça (V); 6)EB+NPK; 7)TF+NPK; 8)V+NPK; 9) EB+V; 10)TF+V; 11)EB+V+NPK; 12)TF+V+NPK; 13)EB+TF+V+NPK. O nível de radiação foi verificado em casa de vegetação, quantificado através de um radiômetro. Os materiais foram previamente coados em peneiras de 2 milímetros, acondicionados manualmente em sacolas de polietileno com dimensões de 10 x 17 cm, e volume de aproximadamente 600 mL, para avaliação da germinação e posteriormente desenvolvimento das plântulas. A análise do solo foi feita conforme [5]; pH: 8,9; P: 3,0 mg/dm^3 ; K: 17,0 cmmol/dm^3 ; Ca: 0,9 cmmol/dm^3 ; Mg: 0,3 cmmol/dm^3 ; Al 0,0; Na: 8,0 mg/dm^3 ; C.T.C.: 1,4 cmmol/dm^3 ; V: 92,7%. Os tratamentos que receberam adubação com NPK receberam 14 g de nitrogênio, 48 g de fósforo e 28 g de potássio em 100 litros de solo, o esterco bovino e a torta de filtro foram incorporados na proporção de um terço (1/3), a vinhaça foi misturada ao solo de mineração, colocando 200 mL de vinhaça por litro de solo.

A semeadura foi feita em janeiro de 2004, a avaliação da germinação foi feita diariamente até a estabilização do processo germinativo. Para a avaliação do vigor foram avaliadas as seguintes características: índice de velocidade de emergência [6]; comprimento de plântulas, medidas com o auxílio de uma régua milimetrada [7]. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, para avaliação da germinação utilizou-se quatro repetições de 25 sementes, o vigor foi avaliado dezoito dias após a semeadura. As médias comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Os dados em porcentagem foram transformados para arco seno $(x/100)^{1/2}$, mas, nas tabelas, são apresentadas as médias originais.

Resultados

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos na porcentagem de germinação da espécie nos diferentes tipos de adubações. A adição somente de vinhaça e NPK no solo de mineração contribuiu para redução do percentual de germinação das sementes da espécie. No tratamento 13, onde foi adicionado ao solo de mineração esterco bovino + torta de filtro + vinhaça + NPK, obteve-se uma porcentagem de germinação abaixo dos valores apresentados pela testemunha e semelhante à adição de NPK, vinhaça e vinhaça + NPK. Em relação ao índice

de velocidade de emergência, somente a adição de vinhaça e NPK ao solo de mineração apresentaram IVE inferior aos demais tratamentos, caracterizando redução no vigor das sementes.

Tabela 1- Germinação (%) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.).

Adubações ¹	Germinação (%)	IVE
1 TESTEMUNHA	87 a	3,9 a
2 NPK	69 b	3,6 b
3 EB	87 a	4,7 a
4 TF	83 a	4,5 a
5 V	69 b	3,6 b
6 EB+NPK	84 a	4,3 a
7 TF+NPK	81 a	4,1 a
8 V+NPK	67 b	4,2 a
9 EB+V	77 a	4,4 a
10 TF+V	76 a	4,4 a
11 EB+V+NPK	76 a	3,4 b
12 TF+V+NPK	79 a	4,0 a
13 EB+TF+V+NPK	71 b	4,0 a
Média	77,4	4,1

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de agrupamento Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Com relação à altura de plântulas, verificou-se que melhores resultados foram obtidos nas adubações feitas com torta de filtro + NPK, esterco bovino + vinhaça, torta de filtro + vinhaça + NPK e esterco bovino + torta de filtro + vinhaça + NPK, apresentando plântulas com altura média de aproximadamente 5 cm (Figura 1). A adubação feita somente com NPK apresentou plântulas com altura de 4,6 cm, valor significativamente maior do que o valor obtido somente com a adição de esterco bovino, torta de filtro ou vinhaça. A adição de esterco bovino e NPK ao solo de mineração apresentou os menores resultados de altura de plântulas, sendo esse valor estatisticamente igual aos valores obtidos com as adubações feitas nos tratamentos testemunha, esterco bovino, torta de filtro, vinhaça, vinhaça + NPK e torta de filtro + vinhaça.

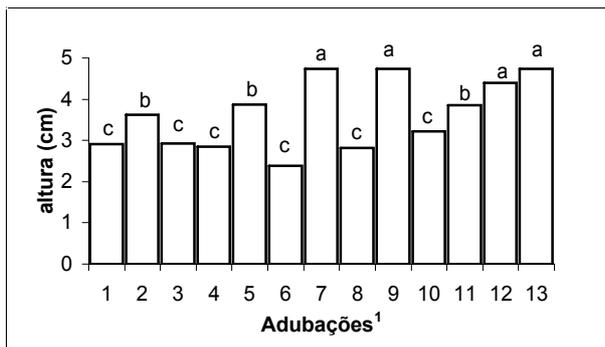


Figura 1: Altura (cm) de plântulas de cenoura (*Daucus carota* L.) em diferentes adubações. ¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de agrupamento Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Discussão

Os resultados de germinação evidenciam que todos os tratamentos apresentaram valores dentro dos padrões que é de cerca de 60%, conforme [8]. As adubações apresentaram diferenças estatisticamente significativas estudando os parâmetros avaliados. A utilização somente de adubação com NPK determinou redução no índice de velocidade de emergência das plântulas, em relação aos tratamentos que receberam adubação orgânica. Devido ao pequeno tamanho das sementes de cenoura, há uma exigência de condições adequadas de solo para sua emergência e bom estande. A formação de crostas prejudica emergência e promove estandes desuniformes, o que pode ser minimizado com o uso de matéria orgânica. Estudando a altura das plântulas verifica-se que a adubação feita somente com NPK, não contribuiu para elevar os valores de altura de plântulas. A utilização de matéria orgânica além de melhorar as características físicas do solo é fonte de nutrientes e também como principal fonte de energia para microrganismos do solo [9].

Conclusão

As adubações que maximizaram o processo germinativo e o vigor de sementes de cenoura poderiam ser estabelecidas para condições regionais, visando a melhoria de propriedades físicas e biológicas do solo e reduções de custos de adubações.

Agradecimentos

A Universidade Federal do Espírito Santo e ao CNPq pela oportunidade de desenvolver este trabalho e a equipe do Laboratório de Sementes.

Referências

- [1] CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DO ESPÍRITO SANTO (CEASA). **Boletim anual: estatística dos produtos comercializados**. Vitória: CEASA-ES, 2003.
- [2] RIBEIRO, L.G.; RODRIGUES, C.; PEIXOTO, C.L.H.; SCHMILDT, E.R. Avaliação de cultivares de cenoura no plantio de verão em Alegre, ES. **Boletim Agrônomo**, Alegre, v. 3, n. 2, p. 6-9, 1991.
- [3] TEDESCO, M.J.; SELBACH, P.A.; GIANELLO, C. & CAMARGO, F.A.O. Resíduos Orgânicos no solo e os Impactos no Ambiente. In: SANTOS, G.A. & CAMARGO, F.A.O. (eds). **Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo: Ecossistemas Tropicais e Subtropicais**. Porto Alegre: GENESIS, 1999. 508p.
- [4] CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- [5] EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (Embrapa-CNPq. Documentos, 1).
- [6] MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seeding emergence and vigor. **Crop Science**, Madison., v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- [7] VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 164p.
- [8] AGROFLORA, São Paulo, **Agroflora Reflorestamento e Agropecuária**, 1997.
- [9] PÁRRAGA, M.S.; PEREIRA, A.L.; MEDEIROS, J.L. & CARVALHO, P.F.P. Efeitos da Matéria orgânica na quantidade e qualidade das raízes da cenoura. **SEMINA: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 80-85, 1995.