



NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS E SUAS IMPLICAÇÕES NA CULTURA DO REPOLHO PARA PRODUÇÃO AGRÍCOLA

André Luiz Pereira da Silva¹

Universidade Estadual Paulista – UNESP, São Paulo, Brasil.

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia(Ciência do Solo)
andreengagronomo@gmail.com

RESUMO

Diante da carência de informação sobre nutrição mineral de planta, principalmente para a cultura do repolho. Este trabalho teve por objetivo contribuir com informações através de um referencial teórico sobre informações em aspectos nutricionais para cultura do repolho e sua implicação na produção agrícola. E foi verificado que o nutriente apresenta função indispensável para a planta e seu excesso pode acarretar problemas de caráter ambiental, além de causar danos a produção agrícola.

PALAVRAS CHAVE: Nutrição de plantas, repolho e marcha de absorção.

ABSTRACT

Considering the lack of information on plant mineral nutrition, especially for the cultivation of cabbage. This work aimed to contribute information through a theoretical information on nutritional aspects of cabbage and its implication on agricultural production. It was found that the nutrient has an essential function for the plant and its excess can lead to problems of environmental character, besides causing damage to agricultural production.

KEYWORDS: Nutrition of plants, cabbage and uptake.

1 INTRODUÇÃO

Com o acelerado crescimento populacional mundial e a busca por melhor qualidade de vida das populações, surge, a cada dia, a necessidade de maior produção de alimentos. A adubação contribui de forma significativa para a nutrição de uma planta e na busca incessante por aumento de produção com altas taxa de produtividade, vem crescendo no mundo, alternativas para melhorar o ambiente produtivo de forma que possam contribuir para maximização da produção.

A nutrição mineral é essencial para o crescimento e o desenvolvimento das plantas, tendo importância capital, tanto na ciência básica como na ciência aplicada. Impressionantes progressos têm sido feitos nesta última década, no entendimento dos mecanismos de absorção dos nutrientes e suas funções no metabolismo das plantas.

Paralelamente, houve grandes progressos no aumento da produção das culturas pelo suprimento mais racional dos nutrientes minerais às plantas.

O repolho é considerado entre as brassicas uma cultura de maior expressão econômica em função principalmente do cultivo que é durante o ano todo, essa brassicaceae se adapta bem aos vários tipos de solos em função de cultivares adequadas. A nutrição de planta dessa cultura varia de acordo com o sistema de cultivo e região onde se é plantada. Existem cultivares de verão, inverno, primavera e outono. O melhoramento genético é promissor e atrelado a uma boa nutrição pode ser bastante responsiva.

Os produtores fazem aplicações de fertilizantes sintéticos a fim de obter um retorno econômico de forma rápida, isso ocorre muitas vezes em função da solubilidade dos fertilizantes que podem ser assimilados pela plantas na maioria dos casos de forma mais rápida. A maioria dos solos brasileiros são altamente intemperizados e pobres de forma estrutural e quimicamente, o que pode dificultar muitas vezes o cultivo do repolho.

O aproveitamento dos adubos provenientes da adubação mineral e orgânicas é relevante para as melhorias na qualidade física e química do solo e conseqüentemente a produção agrícola. Essas melhorias são: a agregação do solo, taxa de infiltração de água no solo e diminui a densidade global do solo, além de apresentar melhorias na absorção de nutrientes, saturação por bases, e capacidade de troca catiônica.

Na literatura nacional informações sobre adubação mineral e orgânica são escassos, bem como o seu efeito na planta e na produção. O conhecimento sobre nutrição mineral é suma importância, pois podem influenciar positivamente o ambiente produtivo além de preservar o meio ambiente.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho é contribuir com informações através de um referencial teórico com informações de aspectos nutricionais da cultura do repolho e sua implicação na produção agrícola.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos gerais da nutrição de plantas

De acordo com MALAVOLTA (2006), as plantas necessitam para completar seu ciclo de vida, nutrientes essenciais, em torno de três (C, H e O) proveniente do ar e da água, que compõem aproximadamente 95% da matéria seca da planta, e os treze restantes divididos em macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Cl e Mo). Como os solos tropicais, via de regra, são caracterizados pela baixa fertilidade, a nutrição da planta deve ser realizada através da adubação

Estes nutrientes são importantes porque exercem funções específicas na planta podendo ser divididos em: estrutural, constituinte de enzimas e ativador enzimático, que garantem adequado crescimento, desenvolvimento e produção, além de aumentar a resistência da planta ao ataque de pragas e doenças. Caso os nutrientes não estejam em teores adequados nos tecidos da planta, podem ocorrer sintomas de deficiência ou toxidez, devido a uma série de alterações significativas em nível bioquímico e celular.

Portanto, nas plantas deficientes ou com toxidez, tem-se um comprometimento do desenvolvimento de todas as estruturas de crescimento da parte aérea (vegetativas e reprodutivas) e das raízes.

Para a nutrição adequada das plantas, além da quantidade e da relação entre nutrientes, é preciso conhecer os padrões normais de acúmulo de elementos na matéria seca e dos nutrientes ao longo do tempo de cultivo em diferentes tipos de solos. Assim, o conhecimento da marcha de absorção e do acúmulo de nutrientes nas diferentes fases de desenvolvimento da planta é importante porque permite determinar as épocas em que os elementos são mais exigidos e corrigir as deficiências que, porventura, venham a ocorrer durante o desenvolvimento das hortaliças.

2.2 A cultura do repolho

De acordo com dados do IEA, (2010) o repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) nos últimos 10 anos apresentou crescimento significativo e podemos destacar o ano de 2008 com produção de 11.122.811,50 engradados de 30 kg em área colhida de 8.652,17 ha, área essa que apesar de ser inferior ao ano de 2006 com área cultivada de 7.019,56 ha sua produção foi superior quando se comparado com a produção de 9.124.478 engradados de 30 kg no ano de 2006.

O repolho é uma hortaliça de alto valor nutritivo, sobretudo cálcio, proteína e vitamina C, constituindo-se em alimento de excelente qualidade para grande parte da população (LÉDO et al., 2000; FILGUEIRA, 2008). É uma cultura que utiliza de muita mão-de-obra, e dentre as brassicas é apresenta maior importância econômica, sendo cultivada essencialmente por pequenos agricultores (SILVA JÚNIOR; YOKOYAMA, 1986; FILGUEIRA, 2008).

2.3 Importância de adubos orgânicos para cultura do repolho

A matéria orgânica ou adubo orgânico é todo produto proveniente de qualquer resíduo de origem vegetal, animal, urbano ou industrial, composto de carbono degradável, ou ainda, toda substância morta no solo proveniente de plantas, microorganismos, excreções animais, quer da meso ou micro fauna (PRIMAVESI, 1990). Apesar do baixo teor de nutrientes, contendo apenas 10 ou 20% dos nutrientes encontrados nos fertilizantes químicos existentes, os adubos orgânicos são de fundamental importância para agricultura, visto que atua nos mecanismos físicos e biológicos do solo (YAMADA, 1995), melhorando as suas condições físicas, químicas e biológicas. Desde a Antigüidade que este material vem sendo usado como adubo para melhorar a estrutura do solo, principalmente, pelos chineses no Oriente (KIEHL, 1985). Para melhorar a capacidade produtiva do solo e propiciar altas produtividades das culturas, é necessário o conhecimento dos processos da dinâmica da matéria orgânica no solo, bem como dos fatores climáticos e fisiológicos (MIYASAKA, 1997). Para implementar a agricultura orgânica e a produção de alimentos isentos de agrotóxico deve-se utilizar resíduos orgânicos como agentes de melhoria físicoquímico- biológico dos solos (TAGLIARI, 2000; OESTERROHT, 2000). Nesse sentido, os fundamentos que preconizam o sistema de produção orgânica têm como alvo principal a permanente

incorporação de matéria orgânica aos solos cultivados (COSTA & CAMPANHOLA, 1997).

A adição de matéria orgânica ao solo promove uma série de benefícios, que refletem sobre os rendimentos das culturas. Uma das principais vantagens é a incorporação ao solo de dois elementos químicos essenciais que não existem no material de origem: carbono e nitrogênio (KIEHL, 1985). Além desses, a matéria orgânica, também fornece 80% do fósforo total encontrado no solo, além de enxofre (RAIJ, 1991; PIRES & JUNQUEIRA, 2001). No entanto, a disponibilidade de N para as plantas depende da taxa de mineralização da matéria orgânica, que vai depender da quantidade desse nutriente imobilizado e disponível; da temperatura, da umidade, do pH e da aeração do solo, das perdas do N por lixiviação e da relação C/N do material (FERREIRA et al., 2003).

A matéria orgânica propicia a melhoria da fertilidade, a redução da acidez, do Al e Mn tóxico e da densidade do solo, além de influenciar no aumento do pH, da CTC, do transporte e disponibilidade de micro nutriente, e na melhoria da estrutura do solo. A melhoria da estrutura do solo, por sua vez, favorece de forma positiva o aumento na aeração, permeabilidade e infiltração de água, dando condições favoráveis para a sobrevivência dos microorganismos no solo, com reflexos positivos nos desempenhos das culturas (NDAYEGAMIYE & CÔTÉ, 1989; RODRIGUES, 1994; CARDOSO & OLIVEIRA, 2002). Nesse sentido, VARANINE et al. (1993) enfatizam que a resposta de crescimento dos vegetais, pelo seu uso, não pode ser explicada somente pelo conteúdo de nutrientes nela existente, mas também, pela melhoria das condições físicas do solo, melhorando a absorção de nutrientes pelas plantas.

Uma das grandes vantagens da utilização de esterco e outros compostos orgânicos, comparados aos adubos químicos, é que, ao ser aplicado ao solo, parte desses tem efeito imediato e a maior parte efeito residual, ocorrendo um processo mais lento de decomposição (RODRIGUES, 1994). Dessa forma, eles permitem a liberação dos nutrientes à planta por mais tempo e, com isto, atende a sua exigência durante o ciclo da cultura (KIEHL, 1985; PRIMAVESI, 1990), reduzindo as perdas por lixiviação, proporcionando economia no consumo de fertilizantes minerais (MELO et al., 2000) e diminuindo as quantidades de fertilizantes químicos a serem aplicados (ALMEIDA et al., 1982; SILVA JÚNIOR, 1986; MUNIS et al., 1992). Nesse sentido, PIRES & JUNQUEIRA (2001) consideram a matéria orgânica uma fonte de nutrientes muito mais completa e equilibrada para as plantas do que os adubos minerais.

2.4 Estudos sobre a marcha de absorção de nutrientes

Estudo sobre marcha de absorção é de suma importância para a otimização nos programas de adubação, pois contribuem com maior exatidão o momento mais adequado para efetuar a adubação. Na literatura, os trabalhos que envolvem nutrição em brássicas, estão baseados a estudos com nutrientes isolados e em condições de campo. Nestes trabalhos, as culturas respondem positivamente a aplicação dos nutrientes, a exemplo do N em repolho (cv. Kenzan) (AQUINO et al., 2005), ao B para também para o repolho (cv. Kenzan) (Bergamin et al., 2005). Em trabalho clássico da literatura, HOMA et al. (1969), avaliando a curva de crescimento para brássicas, e

observaram que iniciou-se aos 36 dias, com a expansão das folhas externas, e acentua-se aos 56 dias, com seu desenvolvimento. E com relação a absorção de macronutrientes, notaram que obedecem a mesma à mesma seqüência de acúmulo de matéria seca. A ordem decrescente com relação à absorção de macronutrientes pelas plantas: $K > N > Ca > S > Mg > P$, que corresponderam (em mg por planta), a 3067; 2761; 1019; 439 e 345, respectivamente.

E no repolho, HARA & SONODA (1979) estudaram a marcha de absorção dos macronutrientes. Observaram que houve acúmulo dos nutrientes N, P e K inicialmente nas folhas mais externas; com a expansão e o desenvolvimento destas atingiram o máximo aos 80 dias, decrescendo levemente a seguir. Nas folhas internas, o acúmulo de N, P e K, iniciou-se aos 70 dias, ultrapassando aos 100 dias aqueles acumulados nas folhas externas. Foi verificado que o acúmulo de Ca, Mg e S nas folhas internas foi menor que as folhas externas, principalmente o Ca.

Estudo com acúmulo na literatura nacional são escassos, porem são de grande importância para o bom desenvolvimento das plantas e principalmente na cultura do repolho, haja vista que essa brassica é cultivada o ano todo. Outro fator também contribui para absorção de nutrientes como a faixa de pH no solo que no caso no repolho fica entorno de 6 a 6,8. O repolho se adapta bem a solos com uma boa estrutura, infiltração de água no solo. Essa brassica possui um sistema radicular fasciculado que pode chegar a 30 cm de profundidade. O acúmulo de nutriente também pode ser positivo atrelado a uma boa saturação por base, nesse caso, para o melhor aproveitamento dos nutrientes o ideal é fazer uma calagem com calcário 90 dias antes do plantio, visando o fornecimento de Ca e Mg além de auxiliar na absorção de nutrientes. É importante lembrar que uma avaliação do estado nutricional também é relevante para um bom monitoramento nutricional da cultura. Na figura abaixo é apresentado um trabalho com teores de potássio na folha diagnostica do repolho.

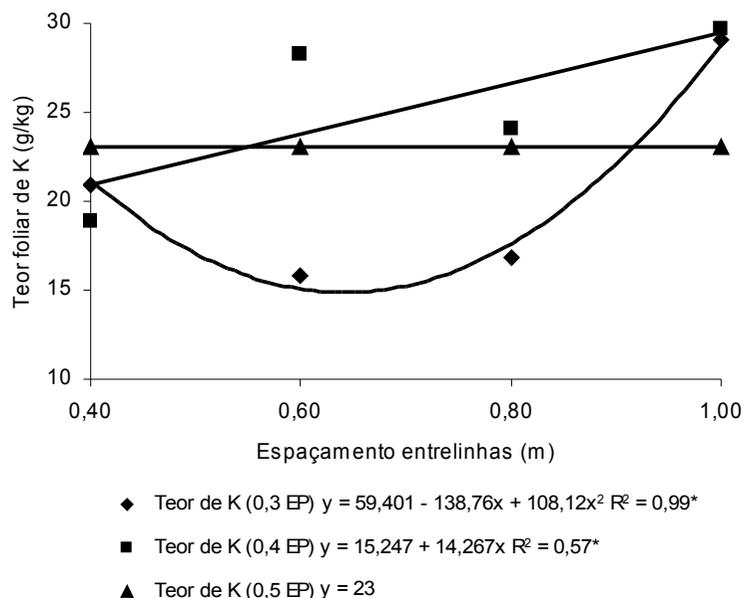


Figura 1. Teor de potássio na folha diagnóstica do estado nutricional de repolho roxo 'Red Jewel', em função dos espaçamentos entre plantas e entrelinhas (m). UNESP-FCAV, *Campus Jaboticabal*, 2008. Fonte (SILVA, 2009).

Na Figura 1, SILVA, (2009) estudando a resposta da cultura do repolho em função do espaçamento verificou na regressão polinomial para espaçamento entrelinhas em cada espaçamento entre plantas e constatou que o teor de K na folha diagnóstica apresentou ajuste quadrático e linear para os espaçamentos entrelinhas nos espaçamentos de 0,30 m e 0,40 m entre plantas, respectivamente. Para o espaçamento entre plantas de 0,50 m não houve ajuste significativo de equação e o teor médio de 23 g/kg. Os máximos teores foliares de K, nos espaçamentos entre plantas de 0,30 m (28,8 g/kg) e 0,40 m (29,5 g/kg) foram obtidos com 1,0 m entrelinhas.

Em repolho, existem alguns trabalhos que estudaram a eficiência de produção parcial dos macronutrientes N, P e K (HARA & SONDA, 1979) e também do Ca, Mg e S (HARA & SONDA, 1981) (massa seca/acúmulo de nutriente), em quatro estádios fisiológico (0-36; 37-56; 57-76 e 77-94 dias após a germinação). Observaram que o N teve maior eficiência de produção parcial fornecido no segundo e terceiro estágio. Enquanto o K foi importante em todos os estádios, entretanto, teve maior eficiência no primeiro estágio. O P, Mg e o S foram importantes nos início do desenvolvimento das plantas, com destaque no primeiro e em seguida do segundo estágio. E por fim, o Ca promoveu maior eficiência de produção no segundo estágio. De acordo com TRANI et al., 1997 as brássicas sob condições de campo devem ser adubadas em cobertura N e K com o parcelamento aos 15, 30, 45 e 60 dias após o transplante.

Na absorção de nutrientes pelas hortaliças seria conhecer o potencial dos órgãos raiz e folha para aquisição do nutriente e o adequado suprimento para as plantas. Assim, um dos nutrientes mais utilizados nas aplicações foliares para a presente hortaliça é o micronutriente boro, justificando um estudo mais aprofundado sobre este nutriente. O B é imóvel na planta as aplicações foliares com este nutriente precisam ser feitas diretamente nos órgãos que dele necessitam, ou o suprimento de boro do solo precisa ser feito continuamente durante todo o ciclo de crescimento da planta. Ao contrário, o boro é altamente móvel em espécies de plantas que transportam íons no floema. Nestas espécies, aplicações foliares de B podem efetivamente ser usadas para corrigir a deficiência desse elemento a curtos e longos prazos, enquanto aplicações de boro no solo podem suprir as necessidades da planta a longo prazo. A diferença entre espécies na remobilização de boro tem um efeito significativo na expressão de deficiência e toxicidade, manejo de fertilizantes com boro e na técnica de melhoramento para aumentar a tolerância ao excesso de boro (DORDAS et al., 2001).

2.5 Efeito da nutrição na produção de repolho

De maneira geral uma planta bem nutrida apresenta bons teores de nutrientes e conseqüentemente, uma produção. O nitrogênio faz parte de composto protéico da planta e seus teores são importantes para uma boa manutenção na produção. Porém seu excesso pode causar danos na produção e perdas da qualidade da cabeça do repolho. Outro ponto importante é absorção de outros nutrientes o excesso de N pode diminuir a absorção de potássio.

O potássio é um dos nutrientes mais importantes na cultura do repolho como, pois apresenta efeito positivo na produção. Esse fato está ligado principalmente devido sua participação em mais de 60 processos enzimáticos. Além de controlar os fechamento e abertura dos estômatos da planta. Uma planta bem suprida em potássio pode aumentar a produção da cultura do repolho além de melhorar absorção de outros nutrientes como é o caso do nitrogênio e Ca e Mg.

Para uma boa absorção de nutrientes é necessário um bom sistema radicular e o fósforo tem importante função nesse sentido. Solos do Brasil em geral são pobres em fósforo. O cerrado, assim como solos da Amazônia apresentam latossolos que são ricos em óxidos de ferro e alumínio, isso torna o fósforo indisponível para a solução do solo. Em função disso os produtores adubam de forma considerável. Solos com onde produzem o cultivo de hortaliças geralmente possuem excesso de nutrientes e no caso do fósforo esse excesso pode inibir o Zn. O nutriente Zn é apresentada-se nos solos em pequenas quantidades e sua principal fonte são os adubos orgânicos. Como foi visto anteriormente os adubos orgânicos possuem uma particularidade importante além de contribuir para a qualidade do solo podem ser uma excelente fonte de nutrientes.

De acordo com Aquino et al., (2005) o repolho suprido com doses adequadas de nitrogênio pode acumular maior massa da cabeça assim como maior produtividade.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os esterco orgânicos, assim como, leguminosas podem fornecer nutrientes essenciais para o repolho.

Adubação mineral pode fornecer um suprimento adequado de nutrientes a planta desde aplicado de maneira racional.

O excesso de N pode diminuir a absorção de potássio além de diminuir a produtividade.

Dose de N contribui para um maior acúmulo de fitomassa e peso da cabeça de repolho.

O K é o nutriente de maior exportação e acúmulo na planta.

A carência de conhecimento sobre nutrição mineral na literatura nacional, o que faz necessário um enfoque maior por parte de instituições de ensino, pesquisa e extensão.

REFERÊNCIAS

AQUINO, L.A. de, PUIATTI, M., PEREIRA, P.R.G. *et al.* Características produtivas do repolho em função de espaçamentos e doses de nitrogênio. **Hortic. Bras.**, v.23, n.2, p.266-270,2005.

ALMEIDA, D. L.; MAZUR, N. P.; PEREIRA, N. C. Efeitos de composto de resíduos urbanos em cultura do pimentão no município de Teresópolis - RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 22, Vitória. **Resumos**. Vitória: SOB/SEAG-ES, p. 322 1982.

CARDOSO, E. L.; OLIVEIRA. H. **Sugestões de uso e manejo dos solos do assentamento Taquaral**, Corumbá - MS: Corumbá-MS. EMBRAPA PANTANAL. (Circular Técnica, 35), p.4, 2002.

COSTA, M. B. B.; CAMPANHOLA, C. **Agricultura Alternativa no Estado de São Paulo**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA. (EMBRAPA-CNPMA. Documentos, 7), p.63, 1997.

DORDAS, C.; SAH, R.; BROWN, P.H.; ZENG, Q.; HU, H. Remobilização de micronutrientes e elementos tóxicos em plantas superiores. In: Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura. FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P.; RAIJ, B. van.; ABREU, C.A. (Eds.). **Micronutrientes e elementos tóxicos na agricultura**. Jaboticabal: CNPq; FAPESP; POTAFOS, 2001.p.43-70.

FERREIRA, M. M. M.; FERREIRA, G. B.; FONTES, P. C. R.; DANTAS, J. P. Produção de tomateiro em função de doses de nitrogênio e da adubação orgânica em duas épocas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, 2003.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2008. p. 279-299.

HARA, T.; SONODA, Y. The role of macronutrients for cabbage-head formation. I. Contribution to cabbage-head formation of nitrogen, phosphorus, or potassium supplied at different growth stages. **Soil Science and Plant Nutrition**,v.25,p.113-120,1979.

HARA, T.; SONODA, Y. The role of macronutrients for cabbage-head formation. II. Contribution to cabbage-head formation of calcium, magnesium or sulfur supplied at different growth stages. **Soil Science and Plant Nutrition**,v.27,p.45-54,1981.

HOMA, P.M.; HAGG, H.P.; SARRUGE, J.R. Nutrição mineral de hortaliças. II. Absorção de nutrientes pela cultura de couve-flor. **O solo**,v.1,p.9-16,1969.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/default.shtm#animal>.

KIEHL, E.J. Fertilizantes orgânicos. **Agrônômica Ceres**, São Paulo, 492 p. 1985.

LÉDO, F. J. S.; SOUSA, J. A. de; SILVA, M. R. da. Avaliação de cultivares e híbridos de repolho no Estado do Acre. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 138-140, 2000.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Ceres, 2006. 638p.

MELO, W.J. & MARQUES, M.O. **Potencial do lodo de esgoto como fonte de nutrientes para as plantas**. In: BETTIOL, W. & CAMARGO, O.A. (eds). Impacto ambiental do uso do lodo de esgoto. Jaguariúna, Embrapa, p.109-141. 2000.

MELO, W. J. de.; MARQUES, M. O.; MELO, V. P. de; CINTRA, A. A. D. Uso de resíduos em hortaliças e impacto ambiental. **Horticultura Brasileira**, Suplemento 1, v.18, p. 67-81, 2000.

MIYASAKA, S.; NAKAMURA, Y.; OKAMOTO, H. **Agricultura Natural**. 2 ed. Cuiabá:Coleção Agroindústria. Ed. SEBRAE-MT; Associação Mokiti Okada do Brasil, v.6, p.77, 1997.

MUNIS, J. O. L.; SILVA, L. A.; ALMEIDA, J. J. L. Efeito das adubações orgânicas e orgânico-química em pepino no litoral do Ceará. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.10, n.1, p. 38-39, 1992.

NDAYEGAMIYE, A.; CÔTÉ, D. Effect of longterm pig slurry and solid cattle manure application on soil chemical and biological properties. **Canadian Journal of Soil Science**, v.69, p.39-47, 1989.

OESTERROHT, M. V. Sistema de produção de café orgânico na Fazenda Cachoeira. **Agroecológica**, v.1, n.2, p.17-20, 2000.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. São Paulo: Nobel. 9a edição, p.549, 1990.

PIRES, J. F.; JUNQUEIRA, A. M. R. Impacto da adubação orgânica na produtividade e qualidade das hortaliças. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n. 2, p.195, 2001.

RODRIGUES, E. T. Resposta de cultivares de alface ao composto orgânico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.12, n.2, p.260-262. 1994.

SILVA, G. S **DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE REPOLHO ROXO EM FUNÇÃO DE ESPAÇAMENTOS ENTRELINHAS E ENTRE PLANTAS**. 2009. 50f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

SILVA JÚNIOR, A. A. Adubação mineral e orgânica em repolho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.4, n.2, p.19-21, 1986

TAGLIARI, P. S. Produção de bite orgânico promete reduzir custos. **Agropecuária Técnica Catarinense**, v.13, n.2. p.35-37, 2000.

VAN RAIJ, B. **Fertilidade do solo e adubação**. Ceres-Potafós, Piracicaba, 343p. 1991.

YAMADA, T. **A nutrição mineral e a resistência de plantas às doenças**. Piracicaba: (POTAFOS. Informações Agronômicas, 72). Potafos, 1995.