

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO**  
**PATROCÍNIO**  
**Graduação em Agronomia**

**ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO DO RABANETE**

Amarildo Alves Júnior

**PATROCÍNIO**  
**2017**

**AMARILDO ALVES JÚNIOR**

**ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO DO RABANETE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia, pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

Orientador: Prof. D.Sc. Clauber Barbosa de Alcântara

**PATROCÍNIO**  
**2017**

## FICHA CATALOGRÁFICA

630      Alves Júnior, Amarildo  
A477d    Adubação fosfatada na produção do rabanete/ Amarildo  
          Alves Júnior – Patrocínio: Centro  
          Universitário do Cerrado, 2017.

Trabalho de conclusão de curso – Centro Universitário do  
Cerrado Patrocínio – Faculdade de Agronomia.

Orientador: Prof. D. Sc. Clauber Barbosa de Alcântara.

1. Fosfato. 2. *Raphanus sativus* L. 3. Termofosfato.



**Centro Universitário do Cerrado Patrocínio**  
**Curso de Graduação em Agronomia**

Trabalho de conclusão de curso intitulado “*Adubação fosfatada na produção do rabanete*”, de autoria do graduando Amarildo Alves Júnior, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. D.Sc. Clauber Barbosa de Alcântara - Orientador

Instituição: UNICERP

---

Prof. DSc. Alisson Vinícius de Araújo

Instituição: UNICERP

---

Prof. Me. Francielle Aparecida de Sousa

Instituição: UNICERP

Data de aprovação: 11/12/2017

Patrocínio, 11 de dezembro de 2017

***DEDICO** este trabalho em especialmente a minha mãe e a minha família por estarem sempre comigo.*

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por sempre me dar forças e sempre está ao meu lado em todos os momentos da minha vida;

À minha mãe, por sempre está comigo perante as dificuldades;

À minha família, por estarem sempre comigo me apoiando;

À todos os amigos que fiz durante esse período;

Ao Marcos Antônio, Everton, Renato Anselmo e Luan por terem me auxiliado na condução do trabalho, desde as etapas iniciais até o momento final;

Ao orientador Clauber Barbosa de Alcântara, pelo apoio durante esse período;

À instituição UNICERP, pelo apoio durante esse período;

À todos professores que contribuíram para o desenvolvimento profissional;

À todos que diretamente e indiretamente contribuíram para o bom êxito desse trabalho.

## RESUMO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.), é uma cultura com pouca expressão no Brasil. Seu cultivo é feito principalmente por pequenos produtores que estão localizados nos cinturões verdes das grandes cidades. Apresenta ciclo curto, normalmente entre 25-30 dias, o que pode ser de fato um gerador de renda para olericultores, que trabalham com culturas de ciclo mais longos, e também como uma forma de rotação de culturas, por apresentar uma certa rusticidade. É uma cultura muito exigente em termos de fertilidade, e o atraso no fornecimento de nutrientes acarreta prejuízos para a cultura, pois a mesma tende a não se recuperar das deficiências durante seu ciclo. O fósforo é um dos nutrientes mais exigidos pela cultura. Mas sabemos que os nossos solos, tem baixa capacidade de ter esse elemento disponível, em quantidade ideal para o desenvolvimento das plantas. Entretanto a adubação fosfatada, faz-se necessário antes da instalação da cultura, para garantir o desenvolvimento adequado e uma boa produção. A deficiência de fósforo nas fases iniciais, prejudica o desenvolvimento do rabanete, pois o mesmo está associado com o crescimento das raízes e brotações. Podemos adicionar esse elemento através do uso de fertilizante fosfatados e também através da matéria orgânica. Mas, entretanto, a eficiência da adubação fosfatada é em torno de 10-30%, no primeiro ano de aplicação, isso pode ser explicado pela sua mobilidade no solo e pela capacidade que esse elemento tende a manter suas ligações químicas com cálcio e ferro, por exemplo. A grande quantidade de argila, presente nos solos, também é um fator determinante para a adsorção do mesmo nos colóides do solo, tornando-o indisponível para absorção. O fósforo é um elemento essencial que não pode ser substituído por outro, sendo também que sua deficiência é um fator mais limitante na produção das culturas, então fornecer-lo é fundamental para uma ótima produção.

**Palavras chave:** Adubação. Crescimento. Desenvolvimento.

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1. Análise de solo.....  | 17 |
| Tabela 2. Tratamentos experimentais com metade de MAP e metade de Yoorin máster 1 .....                                 | 17 |
| Tabela 3. Número de folhas, altura de plantas e diâmetro (cm) do rabanete submetidos a doses crescentes de fósforo..... | 19 |
| Tabela 4. Massa fresca de raiz, massa fresca aérea, massa seca aérea e massa seca de raiz em gramas .....               | 20 |

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | 09 |
| <b>2 OBJETIVOS</b> .....  | 12 |
| 2.1 Objetivo geral .....  | 12 |
| 2.2 Objetivos específicos .....   | 12 |
| <b>CAPÍTULO 1 – PRODUÇÃO DO RABANETE SUBMETIDO A DOSES CRESCENTES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA</b> ..... | 13 |
| <b>RESUMO</b> .....   | 13 |
| <b>ABSTRACT</b> .....   | 14 |
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....   | 15 |
| <b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....   | 16 |
| <b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....   | 19 |
| <b>4 CONCLUSÃO</b> .....  | 21 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | 22 |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....   | 24 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | 25 |

## 1 INTRODUÇÃO

Há registros que, o cultivo de rabanete é praticado há mais de três mil anos, sendo que a sua origem, de fato, ainda é controversa. Alguns consideram que o mesmo é originário da China, enquanto outros autores consideram do oeste asiático ou sul da Europa (MINAMI e TESSARIOLI NETTO, 1997 apud CORTEZ, 2009).

O rabanete (*Raphanus sativus* L.), é uma planta de pequeno porte, com raízes avermelhadas ou brancas, pertencendo a família das *Brassicaceae*. É uma boa fonte de vitamina A, complexo B e C, cálcio, fósforo, magnésio, potássio, ferro e sódio (VIDIGAL e PEDROSA, 2007).

De acordo com Minami e Tessarioli Neto (1994) apud Cortez (2009), os minerais e vitaminas presentes nas hortaliças, de maneira geral, apresentam elevados teores que são de grande importância para a saúde humana. O rabanete, possui algumas funções, tais como, estimulante do fígado, diurético e antiescorbútico.

Devido ao seu curto ciclo, a produção de rabanete se concentra praticamente nos cinturões verdes das grandes cidades e sendo a maioria em pequenas propriedades. No estado de Minas Gerais, 96% da comercialização nos CEASAS-MG, é proveniente de locais da região do Triângulo Mineiro, com destaque para Uberlândia e Uberaba e também na região Metropolitana de Belo Horizonte, em Jaboticatubas, onde produzem rabanete durante todo o ano (VIDIGAL e PEDROSA, 2007).

É ideal para a rotação de culturas, principalmente para produtores de olerícolas que tenham um ciclo mais longo. Apresenta uma certa rusticidade e seu cultivo pode ser feito durante o ano todo, sendo que temos cultivares e híbridos que tem resistência ao calor, podendo ser cultivado em regiões mais quentes (VIDIGAL e PEDROSA, 2007).

A cultura do rabanete, é extremamente exigente em fertilidade nas fases iniciais do desenvolvimento, e de extrema importância, pois quando não é feito o fornecimento dos nutrientes adequados, sem atrasos, a produção estará comprometida, pelo fato de que não se consegue corrigir as deficiências nutricionais antes da planta completar seu ciclo.

Um dos nutrientes mais importantes para as plantas, é o fósforo. Considerado um macronutriente, juntamente com nitrogênio e potássio e nenhum outro nutriente pode substituí-

lo. Em solos com grandes teores de argila, a disponibilidade desse nutriente é baixa, sendo necessário ser feita uma adubação fosfatada afim de se ter o elemento disponível para as plantas, o que torna um fator limitante para a produção (INSTITUTO DE POTASSA E FOSFATO, 1998).

Um dos componentes atuantes do fósforo nas plantas, é a conversão da energia que provem do sol em alimentos, fibras e óleos. É também de extrema importância na fotossíntese, metabolismo de açúcares, transferência e armazenamento de energia, expansão celular, dentre outros. Também propicia um crescimento adequado das raízes, aumenta a qualidade dos frutos e é de extrema importância na formação das sementes. Os primeiros sintomas de deficiência do fósforo, é a atrofia e desenvolvimento anormal das plantas, que nem sempre é fácil de diagnosticar (IPNI, 2017).

De maneira geral, grande parte dos solos não tem a disponibilidade suficiente de fósforo disponível para as plantas, o que dificulta a sua absorção pela maioria das culturas. A maneira de se fornecer esse nutriente é através do uso de fertilizantes fosfatados, mas os mesmos apresentam uma eficiência entre 10 e 30%, após a aplicação no primeiro ano. É fato que manter esse nutriente para as plantas é difícil, pois o fósforo tende a manter as ligações químicas com ferro e cálcio, formando compostos que não tem grande mobilidade para as raízes (INSTITUTO DE POTASSA E FOSFATO, 1998).

Na maioria dos solos, a movimentação do fósforo é baixa, onde o mesmo é colocado no meio da adubação ou intemperização. Assim, podemos considerar que a perda de fósforo no perfil do solo, também é baixa, ocorrendo com maior intensidade, quando o mesmo apresenta grandes teores de argila e sendo grande parte adsorvida por ela. Uma das perdas, que pode remover partículas contendo fósforo, é a erosão superficial, ou seja, escoamento de água pela superfície (INSTITUTO DE POTASSA E FOSFATO, 1998).

A forma de absorção do fósforo pelas raízes das plantas, geralmente é na forma de íons ortofosfato inorgânicos ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  ou  $\text{HPO}_4^{2-}$ ). Quando se adiciona matéria orgânica no solo, ela contém uma quantidade do elemento, mas o mesmo só se tornará disponível para absorção, até que ocorra a conversão dos compostos orgânicos, através dos microrganismos em fosfatos inorgânicos (IPNI, 2017).

Os latossolos da região do Cerrado, apresentam baixa capacidade de fornecer esse elemento, devido na maioria dos casos os mesmos terem uma grande quantidade de argila e também serem pobres em fertilidade, sendo necessário realizar a adubação fosfatada.

A planta na fase inicial, deve ter seu crescimento rápido e de forma vigorosa, para poder suportar as adversidades das épocas, como o verão e inverno. A influência do nitrogênio na absorção do fósforo, fica evidente nos momentos iniciais, pois em muitos casos até 65% do P é absorvido nesta fase. O amônio ( $\text{NH}_4^+$ ), tem um efeito retardante nas reações de fixação do fósforo nos solos, sendo que essa absorção pela raiz, faz com que se torne ácido na sua superfície melhorando assim a absorção de fósforo (INSTITUTO DE POTASSA E FOSFATO, 1998).

Nunes, Bonfim-Silva e Moreira (2014), trabalhando com a cultura do rabanete submetido a adubação fosfatada e utilizando um latossolo vermelho, proveniente do cerrado com as características de  $549 \text{ g kg}^{-1}$  no teor de argila e  $2,4 \text{ mg dm}^{-3}$  de P, verificaram que a adubação influenciou em todas as características avaliadas, tais como diâmetro de tubérculo, altura de plantas, número de folhas, acúmulo da matéria seca e fresca da parte aérea e tubérculo e índice de clorofila, chegando a obter, em alguns casos, até 80% de incremento em relação a testemunha.

De acordo com Oliveira et al., (2010), o cultivo de plantas em locais que apresentam altos índices salinos ou em locais onde não se pode evitar o uso de água salina, afeta na produção das mesmas, sendo que essa salinidade é afetada quando se faz a adubação fosfatada. Trabalhando também com rabanete, observaram que a adubação fosfatada permitiu o cultivo, com raízes satisfatoriamente desenvolvidas no meio salino, sendo concluído que as doses crescentes, tendem a reduzir a sensibilidade da cultura e que a água de qualidade é fundamental na determinação da adubação.

Fica evidente que o fornecimento de fósforo para as culturas, em regiões onde a sua disponibilidade é baixa, como é o caso dos latossolos na região do Cerrado, é de extrema importância, pois a sua deficiência para as culturas pode ser um fator mais limitante do que qualquer outro elemento na produção.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

O objetivo geral deste trabalho foi verificar a influência de níveis crescentes da adubação fosfatada sobre as características produtivas do rabanete cultivado em solos do Cerrado.

### **2.2 Objetivos específicos**

Avaliar as seguintes características do rabanete após adubação fosfatada:

- Diâmetro médio das raízes (cm);
- Número de folhas por tratamento (n°);
- Altura das plantas (cm);
- Massa fresca aérea e de raízes (g);
- Massa seca aérea e de raízes (g).

## **CAPÍTULO 1 – PRODUÇÃO DO RABANETE SUBMETIDO A DOSES CRESCENTES DE ADUBAÇÃO FOSFATADA**

### **RESUMO**

O rabanete *Raphanus sativus* L. apresenta um rápido ciclo de produção, sendo de fato uma alternativa de ganhos para os produtores de hortaliças, além de apresentar uma rusticidade. Os tratamentos culturais e o fornecimento de nutrientes referentes a cultura, tem que ser o mais rápido possível, sem atraso para não prejudicar o desenvolvimento do mesmo. A produção do rabanete está localizada nos cinturões verdes das grandes cidades, e na maioria das vezes o seu cultivo é feito por pequenos produtores, que cultivam o mesmo em solo pobre de nutriente e nem fazem o uso de adubação na cultura. Este trabalho tem como objetivo avaliar a adubação fosfatada na produção do rabanete. O experimento foi instalado na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, em um Latossolo vermelho amarelo. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, sendo cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando vinte parcelas experimentais, sendo as doses 0;50;100;150;200 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, utilizando as fontes de MAP e Yoorin, sendo incorporado no canteiro antes da semeadura. Os canteiros foram levantados com auxílio de enxadas, sendo 1,7 m de comprimento por 1,2 m de largura com 15 cm de altura. A cultivar semeada foi a Novella, com 25 cm entre fileiras e 10 cm entre plantas. As variáveis analisadas foram diâmetro de bulbo, altura de plantas, peso massa seca aérea e tubérculo, peso fresco aéreo e tubérculo e número de folhas. Conclui-se que o uso das fontes de fosfato monamônico e termofosfato não tiveram diferenças significativas na produção do rabanete.

**Palavras chave:** Fosfato. *Raphanus sativus* L. Termofosfato.

## ABSTRACT

### PRODUCTION OF RABBIT SUBMITTED TO GROWING DOSES OF PHOSPHATE FODDER

The radish *Raphanus sativus* presents a fast production cycle, being in fact an alternative of gains for the producers of vegetables, besides presenting a rusticity. The cultural treatments and the supply of nutrients referring to the culture, must be as fast as possible, without delay to not hinder the development of the same. The production of the radish is in the green belts of the big cities, and most of cultivation is done by small producers who cultivate the same in poor nutrient soil and do not use fertilizer in the crop. This work aims to evaluate phosphate fertilization in radish production. The experiment was installed in the experimental farm of the University Center of Cerrado Patrocínio, in a yellow red Latosol. The experimental design was a randomized block design, with five treatments and four replications, totaling twenty experimental plots, being the doses 0, 50, 100, 150, 200 kg ha<sup>-1</sup> of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, using MAP and Yoorin sources, being incorporated in the seedbed before sowing. The beds were raised with the help of hoes, being 1.7 m long by 1.2 m wide and 15 cm high. The cultivar sown was Novella, 25 cm between rows and 10 cm between plants. The analyzed variables were bulb diameter, plant height, aerial and tuber dry weight, fresh aerial and tuber weight and number of leaves. It was concluded that the use of the sources of monomonic phosphate and thermophosphate did not have significant differences in radish production.

**Keywords:** Phosphate. *Raphanus sativus* L. Thermophosphate.

## 1 INTRODUÇÃO

O rabanete (*Raphanus sativus* L.), é originário da região mediterrânea, pertencendo a família *Brassicaceae*. Produz raízes comestíveis de forma globular e de coloração escarlate-brilhante e polpa branca, sendo essa a de maior aceitação por parte dos consumidores (FILGUEIRA, 2013).

A grande vantagem em se realizar o cultivo dessa espécie, segundo Cardoso e Hiraki (2001), é a possibilidade de ganhos durante o tempo entre duas culturas com ciclo mais longo, pois a mesma apresenta uma relativa rusticidade e ciclo bastante curto, em torno de 30 dias. É ainda uma cultura com pouca expressão no Brasil, e sendo mais cultivada por pequenos olericultores.

Segundo o Senar (2017), a perspectiva para esse ano é de 837 mil hectares cultivados aproximadamente e com 63 milhões de toneladas produzidos de hortaliças.

Em termos de fertilidade, o rabanete demanda por altos níveis de nutrientes no solo em um curto período e com isso os problemas nutricionais ficam difíceis de serem solucionados dentro do seu ciclo de cultivo (COUTINHO NETO et al., 2010).

O fósforo tem um papel fundamental no metabolismo das plantas, ocasionando diversas funções na célula, respiração e na fotossíntese. Atua também como elemento estrutural, auxiliando no desenvolvimento e estabelecimento das plantas e sua limitação ocasiona restrição das quais posteriormente a planta não se recupera (GRANT et al., 2001).

No geral, a absorção de fósforo pelas hortaliças é baixa, ao ser comparada com nitrogênio (CARDOSO e HIRAKI, 2001) com potássio (COUTINHO NETO et al., 2010). Os solos localizados na região do Cerrado, apresentam baixos níveis desse nutriente, devido a sua grande capacidade de se adsorver, indisponibilizando grande parte do que é necessário para o desenvolvimento das plantas, sendo a adubação fosfatada necessária para garantir o desenvolvimento e também a produtividade das culturas.

Segundo Grant et al., (2001), a deficiência acarreta a redução da respiração e fotossíntese, como também retarda o crescimento, atrasa a emergência das folhas e reduz o desenvolvimento de raízes secundárias. A grande parte de fósforo presente no solo, no geral se movimenta mais

por difusão e como esse movimento é restrito até as raízes, a mesma é considerada como limitante para a sua absorção pelas plantas.

Alguns fatores estão relacionados com a disponibilidade de fósforo para as plantas, tais como, a quantidade e o tipo de minerais de argila, sendo o mesmo de grande influência na sua disponibilidade. O pH do solo, estando ácido ou alcalino irá afetar a disponibilidade do nutriente para as plantas (IPNI, 2017).

Sua adição ao solo, pode ser feita de várias maneiras, sendo uma delas a utilização de fertilizantes químicos que tenha o fósforo prontamente disponíveis, no qual facilita sua aplicação e aproveitamento da cultura. Outra forma de se fornecer fósforo às plantas é utilizar esterco, restos culturais e outros subprodutos, sendo que a quantidade que é fornecido dessas fontes, na maioria das vezes não suprem a necessidade da cultura e sendo necessário a utilizar o fertilizante químico para tal fim (IPNI, 2017).

Sabendo-se da importância desse nutriente na obtenção de altas produtividades, estabelecimento das culturas e trabalhando com rabanete que é bastante exigente no mesmo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade do rabanete submetidos a doses crescentes de fósforo.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi conduzido no período de agosto a setembro de 2017, na fazenda experimental do Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – UNICERP, localizado em Patrocínio – MG, com as seguintes coordenadas 18°57'25.98''S e 46°58'44.56''O. O clima é classificado com Cwa, segundo Köppen-Geiger e o solo é do tipo Latossolo vermelho-amarelo.

Na condução do trabalho, o delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições, sendo no total 20 parcelas. Os tratamentos testados estão descritos na tabela 1.

O trabalho foi conduzido com doses crescentes de fósforo (0, 50, 100, 150, 200 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), sendo utilizado duas fontes, MAP + Yoorin, sendo a metade de cada um para compor a quantidade descrita na tabela 1.

Tabela 1. Tratamentos experimentais com metade de MAP e metade Yoorin Master 1

| Tratamentos | MAP (kg ha <sup>-1</sup> ) | Yoorin Master 1<br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | Quantidade de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>(kg ha <sup>-1</sup> ) |
|-------------|----------------------------|---|---|
| T1          | 0                          | 0   | 0   |
| T2          | 50                         | 143                                       | 50  |
| T3          | 100                        | 286                                       | 100   |
| T4          | 150                        | 429                                       | 150   |
| T5          | 200                        | 571                                       | 200   |

No início do trabalho, foi realizado uma amostragem de solo do local de implantação, sendo a mesma apresentada na tabela 2, e logo após foi feito uma aragem e gradagem.

Tabela 2. Análise de solo

| pH               | P meh               | K   | Ca                                | Mg   | Al   | CTC | V  | M | M.O  |
|------------------|---------------------|-----|-----------------------------------|------|------|-----|----|---|------|
| H <sub>2</sub> O | mg dm <sup>-3</sup> |     | -----cmolc dm <sup>-3</sup> ----- |      |      |     | %  |   |      |
| 5,5              | 2,1                 | 301 | 2,03                              | 1,18 | 0,01 | 7,2 | 55 | 0 | 3,84 |

Antes da sementeira, levantaram os canteiros com auxílio de enxadas, sendo os mesmos estabelecidos de 1,7 m de comprimento e 1,2 de largura e 15 cm de altura, sendo misturados 4,0 litros de esterco bovino curtido em cada tratamento. A cultivar semeada foi a Novella, que possui raízes globulares de cor vermelha. Foi montada a irrigação, afim de manter a umidade do solo próximo a 80%.

A aplicação de fósforo, foi realizada a lanço nos canteiros, utilizando metade da dose de MAP e a outra metade de Yoorin máster 1 e sendo incorporado no canteiro de plantio. Logo após a aplicação, foi realizado a sementeira do rabanete, sendo espaçado com 25 cm entre fileiras e 10 cm entre plantas, sendo colocados duas sementes. Também foi colocado saca de juta em cima do canteiro, afim de evitar, que água no momento da irrigação venha prejudicar a semente e também para manter mais a umidade no canteiro, pois nessa época a tendência e secar mais rápido, sendo retirada com 3 dias após a sementeira, pois os mesmos já estavam emergidos.

Com 12 DAS (dias após a sementeira), foi realizado o desbaste deixando apenas uma planta e uma capina com sacho próprio para canteiros. E também foi realizado uma adubação com sulfato de amônia, na dose de 20 kg ha<sup>-1</sup>, mas como no MAP já tem 10% de nitrogênio, as

doses para a correção foram feitas de acordo com a quantidade do mesmo presente em cada tratamento. Tendo a presença de formiga cortadeira, o controle foi feito com formicida no formato de iscas.

A operação de amontoa foi realizada com 20 DAS, afim de proteger o tubérculo das altas temperaturas. A colheita foi realizada com 30 DAS, sendo retirada todas as plantas do canteiro e sendo acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório para as posteriores análises.

Para as análises foram escolhidas ao acaso dez plantas dentro de cada parcela, não sendo separadas raízes comerciais de não comerciais, na qual foram avaliadas as seguintes características: o diâmetro médio de raiz foi feito com uma fita métrica medindo todas raízes e tendo o resultado em cm; o número de folhas foi obtido através da contagem das mesmas; a altura de plantas foi obtida com o auxílio da fita métrica, medindo do início da raiz até o final da folha; massa fresca aérea e de raiz foi obtido através da pesagem dos mesmo de todas as dez plantas e o resultado foi dado em gramas; e a massa seca da parte aérea e da raiz que foram pesadas utilizando a balança de precisão, quatro dias após ficarem na estufa a 65°C.

Os resultados foram avaliados por meio a análise de regressão. O programa estatístico utilizado foi o SISVAR (FERREIRA, 2011).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão presentes na tabela 3 e 4, sendo os mesmos obtidos através da análise de regressão pelo SISVAR, onde todas as variáveis, altura de plantas, diâmetro, número de folhas, massa fresca aérea e raiz, massa seca aérea e raiz, não tiveram diferenças significativas estatisticamente.

Tabela 3. Número de folhas, altura de plantas e diâmetro (cm) do rabanete submetidos a doses crescentes de fosforo

| Doses de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | Altura de plantas<br>(cm) | Diâmetro<br>(cm) | Nº de folhas |
|--|---------------------------|------------------|--------------|
| 0  | 20,30                     | 3,58             | 6,6          |
| 50   | 19,45                     | 3,68             | 6,4          |
| 100  | 19,75                     | 3,76             | 6,1          |
| 150  | 21,86                     | 3,92             | 6,3          |
| 200  | 20,43                     | 3,68             | 6,3          |
| CV (%)   | 8,45                      | 6,47             | 7,93         |
| Teste F  | ns                        | ns               | ns           |

CV = Coeficiente de variação ns = não significativo.

Apesar do resultado não apresentar diferença estatística, podemos observar nas médias de altura de plantas e diâmetro que a dose 150 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, foi a que apresentou uma maior altura de plantas e diâmetro dos tubérculos em relação aos demais. Entretanto, Nunes, Bonfim-Silva e Moreira (2014), trabalhando com adubação fosfatada na cultura do rabanete, observou o efeito significativo em altura de plantas e diâmetro, sendo incrementado 61,7% na dose de 251,32 mg dm<sup>-3</sup> e 80% na dose de 245 mg dm<sup>-3</sup>, respectivamente em relação a testemunha.

Galvão et al., (2005), avaliando o efeito do superfosfato simples em rabanete, concluiu que com a dose 1317,37 kg ha<sup>-1</sup> ou seja 200 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, há um ganho em rendimento na produção, o que corrobora a recomendação de Filgueira (2013) para a cultura que é 100 á 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Tabela 4. Massa fresca da raiz, massa fresca aérea, massa seca aérea e massa seca da raiz em gramas

| Doses de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | Massa fresca da<br>raiz<br>(g) | Massa fresca<br>aérea<br>(g) | Massa seca<br>aérea<br>(g) | Massa seca da<br>raiz<br>(g) |
|--|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 0  | 0,266                          | 0,050                        | 5,42                       | 7,91                         |
| 50   | 0,281                          | 0,045                        | 4,83                       | 7,17                         |
| 100  | 0,301                          | 0,048                        | 5,14                       | 8,76                         |
| 150  | 0,371                          | 0,056                        | 5,82                       | 10,76                        |
| 200  | 0,295                          | 0,050                        | 5,35                       | 9,03                         |
| CV (%)   | 18,10                          | 14,92                        | 15,0                       | 19,82                        |
| Teste F  | ns                             | ns                           | ns                         | ns                           |

CV = Coeficiente de variação ns = não significativo.

Cardoso e Hiraki (2001), observaram que a adubação de cobertura com nitrato de cálcio, aos 9 DAS, obteve-se 100% de aumento para a produção, com 10,64 t ha<sup>-1</sup> e 6,20 t ha<sup>-1</sup>, de raízes totais e comerciais respectivamente, em relação a adubação com 20 DAS, que obtiveram 5,83 t ha<sup>-1</sup> e 2,71 t ha<sup>-1</sup>. Então, fica evidente que qualquer adubação que for realizada na cultura do rabanete deve ser feita o mais rápido possível para não prejudicar o desenvolvimento da cultura.

Observando a tabela 4, na qual também não teve diferença estatística, podemos observar que na dose de 150 kg ha<sup>-1</sup>, para todos os itens tivemos uma melhor resposta em relação a testemunha.

Elsenbach et al., (2016), observou que as dosagens de fosforo 0%, 50%, 100%, 150% e 200% da recomendação, também não tiveram efeito significativo para as variáveis analisada, comprimento de raiz, peso de bulbos e número de folhas.

Estes resultados nos mostram, que o produtor pode utilizar uma fonte mais barata de fósforo sem ocorrer perdas significativas.

#### **4 CONCLUSÃO**

A adubação fosfatada utilizando as fontes de fosfato monamônico e termofosfato, na cultura do rabanete, não tiveram influência nos componentes produtivos do rabanete.

## REFERÊNCIAS

CARDOSO, A. I. I.; HIRAKI, H. Avaliação de doses e épocas de aplicação de nitrato de cálcio em cobertura na cultura do rabanete. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 196-199, nov. 2001.

COUTINHO NETO, Andre Mendes et al. Produção de matéria seca e estado nutricional do rabanete em função da adubação nitrogenada e potássica. **Nucleus**, [s.l.], v. 7, n. 2, p.105-114, out. 2010.

ELSENBACH, Henrique et al. **Doses de fósforo sobre componentes produtivos de rabanete**. Itaquí: Universidade Federal do Pampa, 2016.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FILGUEIRA, F. A. R. Brassicaceas: Couves e plantas relacionadas: Rabanete. In: FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Lavras: UFV, 2013. Cap. 19. p. 294-295.

GALVÃO, Eric Lopes et al. **Efeitos da aplicação de superfosfato simples no desenvolvimento do rabanete, no município de Três Corações - MG**. Três Corações: Unicor, 2005.

GRANT, C. A. et al. **A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta**. 95. ed. Piracicaba: Potafós, 2001. 5 p. Disponível em: <[http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/B70BBB24C44D200283257AA30063CAA6/\\$FILE/Jornal 95.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/B70BBB24C44D200283257AA30063CAA6/$FILE/Jornal%2095.pdf)>. Acesso em: 14 ago. 2017.

IPNI. **Nutri-Fatos: Informações agronômicas sobre nutrientes para as plantas**. 2017. Edição em português. Disponível em: <<http://www.ipni.net/nutrifacts-brasil>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

NUNES, J. A. S.; BONFIM-SILVA, E. M.; MOREIRA, J. C. F. Produção de rabanete submetido à adubação fosfatada. **Cerrado Agrociências**, Patos de Minas, v. 1, n. 5, p.33-44, nov. 2014.

SENAR (Brasil). Hortaliças. In: CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUARIA DO BRASIL (Brasil). **Balço 2016 Perspectivas 2017**. [s.l]: Senar, 2017. Cap. 11. p. 101-106.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por ser uma cultura com ciclo curto, o rabanete é de fato um excelente gerador de renda para os produtores de olerícolas com o ciclo mais longo e também para a rotação de culturas. Mas devido ao seu rápido crescimento e desenvolvimento, o atraso no fornecimento de nutrientes prejudica a produção, bem como o uso de solos com baixa fertilidade.

Diante disso, podemos considerar que a adubação fosfatada juntamente com as demais que são exigidos pela cultura, tem que ser feita, pois, nossos solos retêm grande quantidade do fósforo deixando-o indisponível para as plantas. A utilização de fontes como super fosfato simples na cultura do rabanete, perante os estudos mostra-se mais viável do que o uso de outras fontes, como por exemplo fosfato monamônico e termofosfato.

## REFERÊNCIAS

CORTEZ, J. W. M. **Esterco bovino e nitrogênio na cultura de rabanete**. 2009. 62 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista " Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2009.

INSTITUTO DE POTASSA E FOSFATO. Fósforo. In: INSTITUTO DE POTASSA E FOSFATO. **Manual internacional de fertilidade do solo**. 2. ed. Piracicaba: Potafós, 1998. Cap. 4, p. 177. Tradução e adaptação de Alfredo Scheid Lopes.

IPNI. **Nutri-Fatos**: Informações agronômicas sobre nutrientes para as plantas. 2017. Edição em português. Disponível em: <<http://www.ipni.net/nutrifacts-brasil>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

NUNES, J. A. S.; BONFIM-SILVA, E. M.; MOREIRA, J. C. F. Produção de rabanete submetido à adubação fosfatada. **Cerrado Agrociências**, Patos de Minas, v. 1, n. 5, p.33-44, nov. 2014.

OLIVEIRA, F. R. A. de et al. Interação entre salinidade e fósforo na cultura do rabanete. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 4, n. 41, p.519-526, out. 2010.

VIDIGAL, S. M.; PEDROSA, M. W. Rabanete. In: Trazilbo José de Paula Júnior. **101 culturas: Manual de tecnologias agrícolas**. Belo Horizonte: EPAMIG - Empresa Agropecuária de Minas Gérias, 2007. Cap. 88. p. 661-664.