

Adubação fosfatada na produção de repolho (cultivares Avatar e Atlanta) em diferentes épocas no Oeste Catarinense**Phosphate fertilization in the production of cabbage (cultivars Avatar and Atlanta) at different times in Western Santa Catarina**

DOI:10.34117/bjdv6n7-064

Recebimento dos originais: 03/06/2020

Aceitação para publicação: 03/07/2020

Edgar Cesar Giordani

Mestre em Olericultura pelo Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense - Campus Concórdia

Endereço: Rodovia SC 283, s/n Fragosos, SC, 89703-720

E-mail: edgar.giordani@ifc.edu.br

Juliano Dutra Schmitz

Doutor em agronomia pela Universidade Federal de Pelotas

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense - Campus Concórdia

Endereço: Rodovia SC 283, s/n Fragosos, SC, 89703-720

E-mail: juliano.schmitz@ifc.edu.br

Lucas Luis Faustino

Doutor em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF)

Instituição: IF Goiano - Morrinhos

Endereço: BR 153, Km 633, Zona Rural, Morrinhos - GO

E-mail: lucas.faustino@uenf.br

Alcir José Modolo

Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Endereço: Via do Conhecimento, s/n - KM 01 - Fraron, Pato Branco - PR, 85503-390

E-mail: alcir@utfpr.edu.br

Emerson Trogello

Doutor em Fitotecnia pela Universidade Federal de Viçosa

Instituição: IF Goiano - Morrinhos

Endereço: BR 153, Km 633, Zona Rural, Morrinhos - GO

E-mail: emerson.trogello@ifgoiano.edu.br

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo avaliar o comportamento produtivo de repolho, *Brassica oleracea*, submetido a diferentes fontes de fósforo, cultivado em duas épocas em sistema de plantio convencional. Experimento 1- foi desenvolvido entre os meses de maio e outubro de 2017, tendo sido estudada a cultivar híbrida Avatar no sistema plantio convencional. Experimento 2- foi

desenvolvido entre os meses de outubro de 2017 e março de 2018, com a cultivar híbrida Atlanta. Em ambos os experimentos, foram aplicados os seguintes tratamentos: Tratamento 1 – testemunha, sem aplicação de fósforo; Tratamento 2 - 100% de superfosfato triplo; Tratamento 3 - 100% de termofosfato Yoorin®; Tratamento 4 - 75% de superfosfato triplo + 25% de termofosfato Yoorin®; Tratamento 5 - 50% de superfosfato triplo + 50% de termofosfato Yoorin®; e Tratamento 6 - 25% de superfosfato triplo + 75% de termofosfato Yoorin®. Da mesma forma, em ambos os experimentos, utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com seis parcelas e quatro repetições. Foram avaliadas as seguintes variáveis: circunferência transversal e longitudinal, comprimento do coração, compactidade, número de cabeças padrão comercial, número de folhas e peso de cada unidade (g). Observou-se que, com a aplicação do superfosfato triplo e do termofosfato Yoorin®, foram obtidas maiores produtividades, quando comparado com a testemunha. Diante do exposto, pode-se observar que a adubação fosfatada é importante para a produção do repolho no oeste de Santa Catarina (Brasil).

Palavras-chave: *Brassica oleracea*, fertilização, fósforo, produtividade.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the cabbage yield behavior (*Brassica oleracea*), submitted to different phosphorus sources, grown in two seasons in the conventional tillage system. Experiment 1 was developed from May to October 2017, studying the Avatar hybrid cabbage in the traditional tillage system. Experiment 2 was developed from October 2017 to March 2018, with the Atlanta hybrid cabbage. In both experiments, the treatments applied were: (a) Treatment 1 - Control (no phosphorus application); (b) Treatment 2 - 100% Triple Superphosphate; (c) Treatment 3 - 100% Yoorin® thermophosphate; (d) Treatment 4 - 75% Triple Superphosphate + 25% Yoorin® thermophosphate; (e) Treatment 5 - 50% Triple Superphosphate + 50% Yoorin® thermophosphate; and (f) Treatment 6 - 25% Triple Superphosphate + 75% Yoorin® thermophosphate. The experimental design of randomized blocks with six plots and four replicates was used in both experiments as well. The variables evaluated were: (a) transverse and longitudinal circumference; (b) heart length; (c) compactness; (d) number of commercial heads; (e) number of leaves; and (f) weight of each unit (g). It was noticed that higher yields were obtained with the application of Triple Superphosphate and Yoorin® e thermophosphate when compared to the control. In face of that, it can be concluded that phosphate fertilization is relevant for the cabbage yield in west of Santa Catarina State, Brazil.

Keywords: *Brassica oleracea*, fertilization, phosphorus, yield.

1 INTRODUÇÃO

O repolho é considerado uma das hortaliças mais eficientes na produção de alimento, além de ter alto valor nutritivo, sobretudo pelo teor de cálcio e de vitamina C (PERIN et al., 2015). A planta de repolho é herbácea, formada por inúmeras folhas arredondadas e cerosas que se sobrepõem, dando origem a uma cabeça compacta, que constitui a parte comestível da planta (MOREIRA & VIDIGAL 2015).

Vislumbra-se crescente demanda por fertilizantes em regiões onde há produção de hortaliças, objetivando repor a fertilidade perdida em razão do intensivo uso do solo, bem como suprir as necessidades nutricionais das plantas (NASCIMENTO et al., 2017).

No comércio, são encontrados vários tipos de adubos fosfatados. Apresentado em várias formas químicas, o fósforo é um nutriente derivado de diferentes fontes (RICHART et al., 2006). Quando são utilizados em solos com baixo pH, normalmente aumentam a eficiência dos fosfatos naturais (GONÇALVES et al., 2008). A eficiência da adubação fosfatada é diminuída quando há elevada adsorção de P no solo, formando complexos pouco solúveis com Fe e Al, bem como sua ligação com a superfície argilomineral (MACHADO et al., 2011; SCHONINGER et al., 2013; WEINGARTNER et al., 2018; DUARTE et al., 2019).

Uma das funções do fósforo na planta é armazenar energia na fotossíntese e respiração. A fácil redistribuição do fósforo permite que parte da exigência para o crescimento e produção seja satisfeita pela mobilização de suas reservas (MALAVOLTA, 2006).

O fósforo utilizado na agricultura é uma fonte mineral finita, sendo considerado um insumo com potencial para agredir o ambiente. O termofosfato Yoorin[®] também é uma fonte mineral, o qual certificado para uso em produção orgânica, sendo uma fonte que agride menos o solo e deixa o fósforo com residual mais longo no sistema, estando, por conseguinte, mais voltado para a agricultura sustentável (YOORIN, 2018). Contudo, as informações sobre uso de alternativas de fonte de fósforo, como o termofosfato Yoorin[®] na cultura do repolho no sul do Brasil, são escassas e devem ser estudadas.

O presente estudo teve por objetivo avaliar o comportamento produtivo de repolho, *Brassica oleracea*, submetido a diferentes fontes de fósforo (P), cultivado em dois ciclos produtivos em sistema de plantio convencional.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense, Campus Concórdia (SC), Rodovia SC 283, km 17, Vila Frágoso, Concórdia (SC), em dois ciclos de produção, o primeiro entre os meses de maio e outubro de 2017 e o segundo entre os meses de outubro de 2017 e março de 2018, em uma área de, aproximadamente, 360 m², localizada nas coordenadas geográficas latitude 27° 12' 16,67" S e longitude 52° 4' 38,78" W. O clima da região é classificado como subtropical úmido, com verão quente (Cfa), segundo Köppen e Geiger, com temperatura média anual de 18,8 °C. A pluviosidade média anual é de 1.937,2 mm e altitude de 589 metros acima do nível do mar. A topografia do terreno é levemente inclinada. Antes da instalação do experimento, foram coletadas amostras de solo na camada de 0 a 20 cm de profundidade, visando à análise de sua fertilidade.

O solo da área experimental é classificado como Neossolo, pouco profundo, bem drenado, apresentando, em média, 42% de argila. As características químicas foram: pH em água 6,2; matéria orgânica 2,3 %; índice SMP 6,4; teores de P e K de 4,4 e 88 mg dm⁻³, respectivamente. Os teores de Al³⁺; Ca²⁺ e Mg²⁺ foram de 0,49, 36 e 23,69 cmol_c dm⁻³, respectivamente.

Em ambos os experimentos, foram aplicados os seguintes tratamentos: T1 - testemunha, sem aplicação de P; T2 - 100% de superfosfato triplo (ST); T3 - 100% de termofosfato Yoorin[®] (Y); T4 - 75% de superfosfato triplo + 25% de termofosfato Yoorin[®]; T5 - 50% de superfosfato triplo + 50% de termofosfato Yoorin[®]; e T6 - 25% de superfosfato triplo + 75% de termofosfato Yoorin[®].

Para o preparo do solo, foram feitas aração e gradagem. A incorporação da adubação foi feita com enxada rotativa mecanizada. A adubação foi feita com base em análise do solo da área experimental, sendo os dados interpretados com o auxílio do Manual de Calagem e Adubação da Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solo e de Tecido Vegetal dos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina [Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), 2016]. Assim, em todos os tratamentos, inclusive na testemunha, foram utilizadas as seguintes quantidades de nutrientes: Ureia (260 kg ha⁻¹) e Fósforo (180 kg ha⁻¹), referindo-se esta dosagem aos tratamentos com termofosfato Yoorin[®] e superfosfato triplo (ST) aplicados no experimento, e Cloreto de Potássio (150 kg ha⁻¹).

O termofosfato Yoorin[®] tem em sua fórmula 18% P₂O₅, 16,5% de fósforo solúvel em ácido cítrico, 18% de Ca, 7% de Mg e 10% de Si. O superfosfato triplo tem 41% de P₂O₅ e 10% de Ca.

As mudas de repolho foram produzidas na unidade de produção da Agricultura I do Instituto Federal Catarinense, com substrato organo-vegetal, em bandejas de poliestireno expandido (isopor) de 128 células.

O trabalho foi dividido em dois experimentos instalados a campo. Experimento 1- foi desenvolvido entre os meses de maio e outubro de 2017, foi utilizada a cultivar híbrida Avatar no sistema de plantio convencional. O transplante das mudas foi feito no dia 24 de julho de 2017 (40 dias após a semeadura), quando as mudas haviam atingido entre quatro e cinco folhas definitivas. Essas mudas foram transplantadas para covas de 10 cm de profundidade. Experimento 2- foi desenvolvido entre os meses de outubro de 2017 e março de 2018, com a cultivar híbrida Atlanta. Esse experimento foi conduzido nas mesmas condições de plantio e cultivo do primeiro. O transplante das mudas aconteceu no dia quatro de dezembro de 2017 (40 dias após a semeadura).

O controle das plantas espontâneas foi feito com enxada e manualmente, conforme a necessidade. O manejo geral de condução das plantas, irrigação, controle fitossanitário e adubação (exceto com fósforo) foram realizados em todas as parcelas, em ambos os ciclos de produção, de

acordo com a necessidade de cada experimento, com o objetivo de não haver interferências no resultado final.

Em ambos os experimentos, o delineamento adotado foi o de blocos completamente casualizados (DBC), com quatro blocos e seis tratamentos, totalizando vinte e quatro unidades experimentais. A unidade amostral foi composta de 32 plantas (espaçamento 0,5 x 0,5 m), tendo sido avaliadas as seis plantas centrais, desprezando-se a bordadura. As parcelas foram distanciadas um metro entre si e entre blocos, de forma a poder ser utilizadas como acesso entre as parcelas.

Em ambos os experimentos, foram avaliadas as seguintes variáveis resposta:

- (a) peso de cada unidade: foram pesadas as cabeças com balança eletrônica, com precisão de 0,05 g;
- (b) diâmetro longitudinal e transversal das cabeças: foram feitas as medições no sentido longitudinal e transversal da cabeça, utilizando paquímetro industrial;
- (c) compacidade: medida com penetrômetro, com ponteira de 5 mm de diâmetro. Foram feitas, em locais diferentes, cinco perfurações em cada cabeça, sendo este padrão sido mantido para todas as cabeças avaliadas;
- (d) comprimento do cabeça: após partir a cabeça do repolho ao meio, foi feita a medição com uma régua graduada;
- (e) número de folhas: foi feita a contagem do número total de folhas por cabeça; e
- (f) número de cabeças padrão comercial: foram estratificadas as cabeças conforme padrão comercial, <1,6 kg, de 1,6 a 2,4 kg e >2,4 kg.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para verificação do efeito dos tratamentos. Quando significativo, foi feita a comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Ambas realizadas pelo software estatístico SISVAR 5.6.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os resultados do experimento 1 (meses de maio a outubro de 2017). Observou-se que a utilização de fósforo influenciou significativamente as variáveis peso de cabeça, comprimento de cabeça, diâmetro longitudinal, diâmetro transversal, número de folhas e compacidade. Por outro lado, a variável cabeça padrão comercial não apresentou resposta significativa ($p < 5$). As variáveis peso de cabeça, comprimento de coração, diâmetro longitudinal, diâmetro transversal e número de folhas não diferiram entre si no que concerne ao uso de diferentes

fontes de fósforo e suas combinações, porém foram significativamente superiores à testemunha (Tabela 1). A variável Compacidade também foi influenciada pelas fontes e combinações de fósforo, porém 0% P não diferiu de 100% ST. Por outro lado, 100% Y proporcionou maior compacidade, sendo estatisticamente superior a 0% P.

Estes resultados reforçam a importância da adubação fosfatada na cultura do repolho, bem como na similaridade da resposta produtiva entre as fontes fosfatadas empregadas.

Tabela 1. Avaliações feitas no primeiro ciclo produtivo de repolho cultivado em sistema de plantio convencional no oeste de Santa Catarina, maio a outubro de 2017

P ₂ O ₅	PC	CC	DL	DT	NF	CP	CPC		
							<1,6 kg	1,6 a 2,4 kg	>2,4 kg
Primeiro ciclo									
F	14,95	13,731	17,339	24,874	16,833	27,300	0,291	2,516	0,564
p	1,52e ⁻¹¹	9,90e ⁻¹¹	4,44e ⁻¹³	2 e ⁻¹⁶	9,23e ⁻¹³	2 e ⁻¹⁶	0,911	0,076	0,726
100%Y	1520,25 a	6,75 a	12,00 a	16,41 a	31,12 a	12,18 a	58,3% a	41,7% a	-
100%ST	1541,50 a	7,04 a	12,03 a	16,81 a	33,41 a	11,05 cd	62,5% a	33,3% a	4,2% a
50%Y+50%ST	1603,16 a	7,37 a	12,43 a	16,76 a	33,45 a	11,75 b	54,2% a	37,5% a	8,3% a
25%Y+75%ST	1572,46 a	7,17 a	12,36 a	16,78 a	33,12 a	11,30 c	54,2% a	37,5% a	8,3% a
0%P	489,25 b	4,76 b	8,11 b	10,76 b	26,18 b	10,80 d	70,8% a	-	-
CV(%)	30,95	14,05	12,91	10,73	9,35	9,46	54,64	56,69	202,53

(PC) Peso de cabeça, (CC) Comprimento de coração, (DL) Diâmetro longitudinal, (DT) Diâmetro transversal, (NF) Número de folhas, (CP) Compacidade e (CPC) Cabeças padrão comercial CEASA – PR (entre 1,6 e 2,4 kg) (Dossa & Denck, 2018). Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Silva (2012), trabalhando em condições de campo, no sistema convencional, com várias dosagens (0, 120, 240, 360, 480, 600, 720 kg h⁻¹) de fósforo no município de Jaboticabal-SP, com a cultivar de repolho Fuyutoyo, obteve produtividade similar ao do presente trabalho. Por outro lado, Carvalho & Ikuta (2003) obtiveram resultados inferiores com híbridos cultivados a campo em sistema de cultivo convencional em Piraquara-PR. Resultado semelhante obtiveram Lédo et al. (2000) com onze variedades de repolho em Rio Branco-AC.

O Comprimento de Coração foi influenciado significativamente pela aplicação de fósforo, independentemente da forma ou da combinação utilizada (Tabela 1). Não houve diferença entre os tratamentos somente em relação a 0%P, podendo-se afirmar que as várias combinações fosfatadas obtiveram semelhante eficiência na produção de repolho. O tratamento 100%Y apresentou menor Comprimento de Coração, 8,2% a menos em relação ao maior Comprimento de Coração (100%ST). Resultados semelhantes foram obtidos por Silva (2012) em trabalho conduzido em Jaboticabal-SP, com a variedade de repolho Fuyotoyo, no período de outono, em solo com teor de fósforo de 93 mg dm⁻³.

O Diâmetro Longitudinal também foi influenciado significativamente pela aplicação de fósforo, independentemente da forma ou da combinação utilizada (Tabela 1). O maior valor para

Diâmetro Longitudinal foi no tratamento com 50%Y + 50%ST, e o menor ocorreu com 100%Y. Não houve diferença entre os tratamentos somente em relação a 0%P, mostrando também nesta avaliação que as diferentes fontes de fósforo foram similares na obtenção do resultado final. Resultados semelhantes também foram obtidos por Torres et al. (2015) em Uberaba (MG). Resultados superiores foram obtidos por Silva (2012), em trabalho conduzido a campo, em sistema convencional, com várias doses de adubação, no outono.

O Diâmetro Transversal também foi influenciado significativamente pela aplicação de fósforo, independentemente da forma ou da combinação aplicada (Tabela 1). Não houve diferença entre os tratamentos somente em relação a 0%P, evidenciando este resultado a potencialidade de ambos os fosfatos com as várias combinações. Resultados superiores foram obtidos por Silva (2012) em Jaboticabal-SP, com a variedade de repolho Fuyotoyo. Resultados superiores também foram obtidos por Carvalho & Ikuta (2003) com vários híbridos cultivados a campo em Piraquara-PR.

O Número de Folhas foi influenciado significativamente pela aplicação de fósforo, independentemente da forma ou da combinação aplicada (Tabela 1). Não houve diferença entre os tratamentos somente em relação a 0%P. O maior resultado foi para 50%Y+50%ST e o menor, para 100%Y. As diferenças comprovam a importante função do fósforo na produção do repolho. Silva (2012), trabalhando nas condições de campo, no sistema convencional, com várias dosagens (0, 120, 240, 360, 480, 600, 720 kg⁻¹) de fósforo no município de Jaboticabal-SP, com a cultivar de repolho Fuyotoyo, obteve produtividade menor que a do presente trabalho.

A Compacidade do repolho para a dose 100%Y foi superior aos demais tratamentos, e o tratamento 0%P foi inferior a todos os demais, se assemelhando ao tratamento 100%ST. Já os tratamentos 50%Yorin+50%ST e 25%Y +75%ST foram intermediários aos demais. Resultados inferiores obtiveram Silva et al. (2012) com a variedade de repolho chato de quintal, em experimento a campo em Aquidauana-MS.

No primeiro ciclo, houve considerável produção de cabeça padrão comercial em todos os tratamentos (entre 33,3 e 50%), mas a produção abaixo do padrão comercial se sobressaiu (entre 45,8 e 62,5%). Somente no tratamento 75%Y+25%ST houve maior Cabeça Padrão Comercial enquadrada no padrão do que abaixo. Cabeça Padrão Comercial acima do padrão ficou entre 4,2 e 8,3%. No tratamento 0%P, 70,8% das cabeças ficaram abaixo do padrão comercial, sendo que 29,2% das plantas não produziram cabeça. Ressaltamos que não houve significância na diferença entre o superfosfato triplo e o termofosfato Yoorin[®] nas avaliações do primeiro ciclo de produção, salvo na avaliação da compacidade.

A Tabela 2 apresenta o comportamento das diferentes variáveis (características agrônômicas), segundo a influência de cada tratamento, nos meses de outubro de 2017 a maio de 2018. A análise de variância mostrou que as variáveis Peso de Cabeça, Diâmetro Longitudinal, Diâmetro Transversal, Número de Folhas, Compacidade e Cabeça Padrão Comercial (<1,6kg) foram influenciadas pelo fator do tratamento estudado, não tendo influenciado significativamente as variáveis Comprimento de Coração e Cabeça Padrão Comercial (1,6 a 2,4kg).

O Peso de Cabeça foi influenciado significativamente pela aplicação de fósforo, com os maiores valores observados para os tratamentos 25%Y+75%ST, 100%ST e 75%Y+25%ST, em relação ao tratamento 0%P. Entre os tratamentos, 100%Y resultou em menor PC, e o tratamento 50%Y+50%ST ficou intermediário em relação aos demais tratamentos.

Tabela 2. Avaliações feitas no segundo ciclo produtivo de repolho cultivado em sistema de plantio convencional no oeste de Santa Catarina, outubro 2017 a maio 2018

P ₂ O ₅	PC	CC	DL	DT	NF	CP	CPC		
							<1,6 kg	1,6 a 2,4 kg	>2,4 kg
Segundo ciclo									
F	8,181	1,772	6,126	6,314	3,633	173,780	11,487	0,543	-
P	1,13e ⁻⁶	0,124	4,33e ⁻⁵	3,08e ⁻⁵	0,0042	2e ⁻¹⁶	0,00011	0,741	-
100%Y	864,60 bc	6,03 a	10,67 b	14,50 ab	29,80 ab	11,51 a	100,0% a	-	-
100%ST	1133,90 a	6,38 a	11,67 a	15,65 ab	29,67 ab	11,08 b	91,7% a	8,3% a	-
50%Y+50%ST	1072,90 ab	6,47 a	11,58 a	14,94 a	30,54 a	11,23 ab	87,5% a	12,5% a	-
75%Y+25%ST	1125,40 a	6,32 a	11,63 a	15,50 a	29,46 ab	11,38 ab	87,5% a	12,5% a	-
25%Y+75%ST	1149,40 a	6,50 a	11,90 a	15,23 ab	29,92 a	11,43 ab	95,8% a	4,2% a	-
0% P	360,30 c	5,17 a	9,33 b	10,67 b	26,33 b	3,22 c	12,5% b	-	-
CV(%)	27,61	13,72	9,79	10,97	6,64	14,26	24,66	204,86	-

(PC) Peso de cabeça, (CC) Comprimento de coração, (DL) Diâmetro longitudinal, (DT) Diâmetro transversal, (NF) Número de folhas, (CP) Compacidade e (CPC) Cabeças padrão comercial CEASA – PR (entre 1,6 e 2,4 kg) (Dossa & Denck, 2018). Médias seguidas por letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Este resultado obtido no segundo ciclo de produção foi muito semelhante ao primeiro ciclo, reiterando a importância da adubação fosfatada. Da mesma forma, foi possível verificar que o uso de termofosfato Yoorin[®] proporcionou resposta produtiva em ambas as cultivares testadas, muito semelhante ao tradicional superfosfato triplo.

Não foram verificadas diferenças estatísticas no Comprimento de Coração (Tabela 2). Magro et al. (2011) obtiveram resultados semelhantes em experimento a campo em plantio convencional, com a variedade híbrida Kenzan, com mudas transplantadas com várias idades, (37,41; 45,49 e 53 dias), no município de São Manuel-SP. Resultados semelhantes também obtiveram Miranda et al. (2018) no município de Vitória da Conquista-BA.

O Diâmetro Longitudinal foi influenciado significativamente pela aplicação de superfosfato triplo puro (100%ST) ou pela mistura com termofosfato Yoorin[®] (Tabela 2). Já os tratamentos

100%Y e 0%P apresentaram os menores valores. Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira (2001) com a cultivar Astruz em Seropédica-RJ.

O Diâmetro Transversal também foi influenciado significativamente pela aplicação de fósforo, independentemente da fonte ou da combinação aplicada (Tabela 2) com a testemunha obtendo menor diâmetro médio transversal que os demais tratamentos. Não houve diferença entre os tratamentos em relação à testemunha, evidenciando que a adubação fosfatada influenciou positivamente no crescimento das cabeças de repolho. Resultados semelhantes foram obtidos por Nascimento et al. (2017) com a cultivar de repolho chato de quintal, em Ipameri (GO). Resultados semelhantes também obtiveram Fontanetti et al. (2006) em um experimento em sistema de plantio direto em Lavras (MG).

O número médio de folhas foi influenciado significativamente pela aplicação de fósforo (Tabela 2) com superioridade dos tratamentos 50%Y+50%ST e 25%Y+75%ST em relação a 0%P. Quanto aos tratamentos 100%Y, 100%ST e 75%Y+25%ST, as médias foram intermediárias. Resultados inferiores obtiveram Magro et al. (2011) em experimento a campo em plantio convencional, com a variedade híbrida Kenzan, com mudas transplantadas com várias idades, (37,41; 45,49 e 53 dias), no município de São Manuel (SP). Nascimento et al. (2017) obtiveram maiores resultados com a cultivar de repolho chato de quintal em Ipameri (GO).

Na avaliação de Compacidade, em relação a 0%P, os tratamentos fosfatados obtiveram médias superiores, entre eles somente 100%ST apresentou diferença estatisticamente inferior ao tratamento 100%Y.

No segundo ciclo, houve expressiva produção de cabeças abaixo do padrão comercial em todos os tratamentos (entre 87,5 e 100%). A quantidade de cabeças no padrão comercial variou entre 4,2 e 12,5% nas plantas em que houve produção. Não houve produção de cabeças acima do padrão. No tratamento 0%P, 12,5% das cabeças ficaram abaixo do padrão comercial, sendo que 87,5% das plantas não produziram

4 CONCLUSÕES

O uso de diferentes combinações de adubação fosfatada (superfosfato triplo ou termofosfato Yoorin[®]) proporciona respostas semelhantes na produção de repolho em ambos os ciclos produtivos. Desta forma, a adubação com termofosfato Yoorin[®] tem considerável potencial e deve ser mais bem estudada para a produção de repolho no oeste catarinense.

AGRADECIMENTOS

Ao IF Goiano pelo apoio estrutural e financeiro para realização do presente projeto.

REFERÊNCIAS

- DE CARVALHO, R.I.N.; IKUTA, A.R.Y. Competição entre cultivar e híbridos de repolho no município de Piraquara-PR. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v.1, n.2, p.33-36, 2003.
- DOSSA, D.; DENCK, D.I. **Mercado de hortifruti da Ceasa - PR**. Curitiba: CEASA - PR, 2018. Disponível em: <http://www.ceasa.pr.gov.br/arquivos/File/BOLETIM/Livro/Livro_Ceasa_2018_impressao.pdf>. Acesso em: 5 out. 2019.
- DUARTE, L.O.; AQUINO, A.; CAIXETA, I.A.B.; GONÇALVES, F.A.R.; REIS, M.R. Rates and methods of phosphorus application in cabbage crop. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.49, e54191, 2019.
- FONTANÉTTI, A.; CARVALHO, G.D.; GOMES, L.A.A.; ALMEIDA, K.D.; MORAES, S.D.; TEIXEIRA, C.M. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura Brasileira**, v.24, n.2, p.146-150, 2006.
- GONÇALVES, G.K.; SOUSA, R.O.; VAHL, L.C.; BORTOLON, L. Solubilização dos fosfatos naturais Patos de Minas e Arad em dois solos alagados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 5, p. 2157-2164, 2008.
- LÉDO, F.J.S.; SOUZA, J.A.; SILVA, M.R. Avaliação de cultivares e híbridos de repolho no Estado do Acre. **Horticultura Brasileira**, v.18, n.2, p.138-140, 2000.
- MACHADO, V.J.; SOUZA, C.H.E.; ANDRADE, B.B.; LANA, R.M.Q.; KORNDORFER, G.H. Curvas de disponibilidade de fósforo em solos com diferentes texturas após aplicação de doses crescentes de fosfato monoamônico. **Bioscience Journal**, v.27, n.1, p.70-76. 2011.
- MAGRO, F.O.; SALATA, A.D.C.; BERTOLINI, E.V.; CARDOSO, A.I.I. Produção de repolho em função da idade das mudas. **AgroAmbiente On-line**, v.5, n.2, p.119-123, 2011.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006.
- MIRANDA, P.S.; SANTOS, J.R.E.; MORAES, T.R.; PÉREZ-MALUF, R. Efeito do Silício no Cultivo e Pós-Colheita do Repolho. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.13, n.2, 2018.
- MOREIRA, M.A.; VIDIGAL, S.M. Evolução das características da planta associadas à nutrição nitrogenada de repolho. **Ceres**, v.58, n.2, p.243-248, 2015.
- NASCIMENTO, M.V.; FERNANDES, L.R.S.G.; XAVIER, R.C.; BENETT, K.S.S.; SILVA, L. M. Adubação fosfatada no cultivo de hortaliças produtoras de raízes. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.4, s.1, p.8-16. 2017.

SILVA JUNIOR, R.L.; FERNANDES, L.R.; XAVIER, R.C.; BENETT, K.S.S.; SELEGUINI, A.; BENETT, C.G.S. Manejo da adubação nitrogenada nas culturas de alface, repolho e salsa. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.4, n.1, p.65-71, 2017.

OLIVEIRA, F.L.D. **Manejo orgânico da cultura do repolho (*Brassica oleraca* var. *capitata*): adubação orgânica, adubação verde e consorciação**. Seropédica: UFRRJ, 2001. Tese de Doutorado.

PERIN, A.; CRUVINEL, D.A.; FERREIRA, H.S.; MELO, G.B.; LIMA, L.E.; ANDRADE, J.W. de S. Decomposição da Palhada e Produção de Repolho em Sistema Plantio Direto. **Global Science and Technology**, v.8, n.2, p.153-159, 2015.

RICHART, A.; CARMO LANA, M.D.; SCHULZ, L.R.; BERTONI, J.C.; BRACCINI, A.D.L. Disponibilidade de fósforo e enxofre para a cultura da soja na presença de fosfato natural reativo, superfosfato triplo e enxofre elementar. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.30, n.4, p.695-705, 2006.

SCHONINGER, E.L.; COLPO GATIBONI, L.; ERNANI, P.R. Fertilização com fosfato natural e cinética de absorção de fósforo de soja e plantas de cobertura do cerrado. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.1, p.95-106, 2013.

SILVA, G.S. **Adubação fosfatada e potássica para repolho cultivado em latossolo com teor alto de nutrientes**. Jaboticabal: UNESP, 2012. Tese de Doutorado.

SILVA, K.S.; SANTOS, E.D.; BENETT, C.G.; LARANJEIRA, L.T.; EBERHARDT NETO, E.; COSTA, E. Produtividade e desenvolvimento de cultivares de repolho em função de doses de boro. **Horticultura Brasileira**, v.30, n.3, p.520-525, 2012.

Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS). **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. SBCS – Núcleo Regional Sul. [s.l.]. 2016.

TORRES, J.L.R.; ARAÚJO, A.S.; GASPARINI, B.D.N.; RODRIGUES, V.; BARRETO, A.C.; TAMBURÚS, A.Y.; VIEIRA, D.M.S. Desempenho da Alface americana e do Repolho Sobre Diferentes Resíduos Vegetais. **Global Science and Technology**, v.8, v.2, p.87-95. 2015.

WEINGARTNER, S.; GATIBONI, L.C.; DALL'ORSOLETTA, D.J.; KURTZ, C.; Mussi, M. Rendimento de cebola em função da dose e modo de aplicação de fósforo. **Revista de Ciências Agroveterinárias (Journal of Agroveterinary Sciences)**, v.17, n.1, p.3-29, 2018.

YOORIN (Fertilizantes Mitsui SA). **O adubo fosfatado e corretivo de acidez com micronutrientes**. Disponível em: <http://www.yoorin.com.br/pt/home>. Acesso em: 24 ago. 2018.