



## Uso de pó de rocha, termofosfato e adubo orgânico na produção de hortaliças

Rock dust use thermophosphate and fertilizer in organic vegetable production

Andréia Livi<sup>1</sup>, Alfredo Castamann<sup>2</sup>

**Resumo:** Na produção com manejos ecológicos dos agroecossistemas, entre os principais objetivos está assegurar a manutenção da fertilidade dos solos a longo prazo sem ser necessário colocar continuamente insumos externos. Possibilitando os processos biológicos que garantem a contínua reciclagem dos nutrientes em formas orgânicas. O experimento foi conduzido na área de reassentamento do MAB/Erechim-RS, o clima da região é classificado como Cfa, o qual se caracteriza por ser subtropical úmido. O solo desta área é classificado como Latossolo Vermelho Aluminoférrico típico. Os tratamentos tiveram as seguintes composições, T1- testemunha - sem aplicação; T2- pó-de-rocha (2 ton/ha); T3 – termofosfato (0,588ton/ha); T4 – adubo orgânico (45 ton/ha); T5 – pó-de-rocha (1 ton/ha) + termofosfato (0,294 ton/ha); T6 – pó-de-rocha (1 ton/ha) + adubo orgânico (0,0225ton/ha); T7 – termofosfato (0,294 ton/ha) + adubo orgânico (0,0225ton/ha). As análises das plantas coletadas consistiram em leva-las para o laboratório, onde foi avaliada a quantidade de matéria seca, em estufa com circulação forçada de ar a 65°C durante 48 horas, para quantificar a produção por tratamento utilizado, além disso, avaliou-se o diâmetro médio da cabeça, diâmetro médio do caule e número de folhas e a massa verde. Concluiu-se que o uso de termofosfato + adubo orgânico influenciou para as variáveis de número de folhas por planta e massa verde, nas demais variáveis analisadas não ocorreu variação. Com base nos resultados obtidos a partir deste projeto consideramos necessário realizar avaliações em segundo cultivo, na mesma área, com a mesma cultivar, para avaliar efeitos residuais dos tratamentos aplicados.

**Palavras-chaves:** *Lactuca sativa L*, fertilizantes orgânicos, produtividade.

**Abstract:** In ecological managements of agro-ecosystems, among the main objectives is to ensure the maintenance of fertility in the long term soil without the need to continually put external inputs. Enabling biological processes that ensure the continuous recycling of nutrients in organic forms. The experiment was conducted in the resettlement area of MAB / Erechim-RS, the climate is classified as Cfa, which is characterized as humid subtropical. The soil of this area is classified as Rhodic alumino. The treatments had the following compositions, T1 witness - without application; T2- powder-rock (2 ton / ha); T3 - thermophosphate (0,588ton / ha); T4 - organic fertilizer (45 ton / ha); T5 - powder-rock (1 ton / ha) + thermophosphate (0,294 ton / ha); T6 - powder-rock (1 ton / ha) + organic fertilizer (0,0225ton / ha); T7 - thermophosphate (0,294 ton / ha) + organic fertilizer (0,0225ton / ha). The analysis of the collected plant consisted in taking them to the laboratory, where the amount of dry matter was evaluated in an oven with forced air circulation at 65 for 48 hours to quantify the production by treating used, furthermore, it was evaluated the average head diameter, stem diameter and number of leaves and green mass. It concluded that the use of thermo + organic fertilizer influenced for the varying number of leaves per plant and green mass, the remaining variables there was no variation. Based on the results obtained from this project we consider it necessary to carry out evaluations on the second crop in the same area with the same cultivar to evaluate residual effects of the applied treatments.

**Key words:** *Lactuca sativa L*, organic fertilizers, productivity.

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em XX/XX/XXX; aprovado em XX/XX/XXXX

<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia com Ênfase em Agroecologia, UFFS-Erechim/RS, 54 96050110, andreialivi@gmail.com.

<sup>2</sup>Doutor em Agronomia, UFFS-Erechim/RS, alfredo.castamann@uffs.edu.br

## INTRODUÇÃO

A partir da revolução verde o aporte de nutrientes tem se baseado na aplicação de adubos minerais de alta solubilidade, tornando-se inviável para boa parte dos produtores devido seu alto custo e os impactos ambientais negativos que causa. Almeida et al. (2007). Segundo Silva et al. (2012) com o crescimento da agricultura aumentou também a importação destes fertilizantes para atender a demanda por alimentos, o que causou um aumento nos preços do mercado interno, com isso, o interesse pelo uso de fontes alternativas vem aumentando.

Nos manejos ecológicos dos agroecossistemas, entre os principais objetivos está, assegurar a manutenção da fertilidade dos solos a longo prazo sem ser necessário colocar continuamente insumos externos. Possibilitando os processos biológicos que garantem a contínua reciclagem dos nutrientes em formas orgânicas Almeida et al. (2007).

A remineralização do solo através do uso de pó de rocha é uma alternativa viável em termos econômicos e ecológicos devido ao baixo custo do processo de beneficiamento, que consistem em moer as rochas que compõem o produto, as quais liberam gradualmente os nutrientes diminuindo assim as perdas por lixiviação e favorecendo uma ação de longo prazo do insumo aplicado Melamed et al (2007).

O pó de basalto tem como característica o fato de apresentar bom equilíbrio de macro e de micronutrientes, aspecto importante quando a rocha é avaliada sob a perspectiva de seu potencial de uso agrícola. Algumas vantagens que este pode apresentar são: o fornecimento lento de vários nutrientes (macro e micronutrientes) que aumentam a produção, a atividade de microrganismos e de minhocas, reequilibram o pH do solo, controlam a erosão do solo devido ao melhor desenvolvimento das plantas cultivadas e ao aumento da matéria orgânica do solo que aumenta a reserva nutricional do mesmo, proporcionando resistência das plantas à ação de pragas, doenças, secas e geadas, devido à melhoria de seu estado nutricional Melamed et al (2007).

Outra forma de corrigir o solo é utilizar fertilizante fosfatado, que pode ser obtido do processo de fusão que contem fósforo, cálcio, magnésio e micronutrientes na forma

de fritas. A presença de silicato protege o fósforo da fixação de óxidos de Ferro, Alumínio e Manganês presentes no solo, que contribui para a redução de incidência de doenças e pragas, mantendo assim o balanço hídrico que aumenta a atividade fotossintética, ajudando corrigir a acidez do solo Souza e Yatsuda (1995) e Silva et al. (2013).

Segundo Lana et al. (2004) a alface é uma cultura bastante exigente em fósforo. Mota et al. (2003) constataram quando utilizado fertilizantes fosfatados que a produção de alface aumentou consideravelmente.

Para Souza et al. (2005) o uso desordenado de fertilizantes minerais pode prejudicar a saúde dos consumidores, aumentar o custo de produção e não ter boa qualidade no produto final. Com isso, é recomendado o uso de adubo orgânico (esterco) na produção de hortaliças, podendo assim, garantir melhor condicionamento do solo e melhor oferta de nutrientes como o Nitrogênio Almeida, (2007). Santos et al. (2001), constataram que quando se aumenta a dose de adubo orgânico aumenta também os teores de bases e de Fósforo, e a CTC do solo. Estas doses aumentam a produtividade, melhora as propriedades físicas e biológicas do solo, diminuindo os custos com adubação Rodrigues e Casali (1999).

As hortaliças são plantas de suma importância para o fornecimento principalmente de vitaminas, sais minerais e fibras, com algumas delas também servindo como fonte de carboidratos e proteínas MAPA (2010). O uso de fontes alternativas na sua produção tem aumentado a produção e melhorado o teor de nutrientes na cultura da alface, sendo esta dentre as folhas, a de maior consumo e valor comercial. No Brasil, tem sido cultivada tradicionalmente por pequenos produtores. Apesar de absorver quantidades relativamente pequenas de nutrientes, comparada a outras culturas, pode ser considerada exigente, devido ao ciclo cultural curto Lopes et al. (2005)

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência na produtividade de alface realizando a correção e do solo usando fertilizantes orgânicos como o pó de rocha, termofosfato e adubo orgânico conforme análise química do solo, avaliar a produção de alface nos diferentes tratamentos e na associação entre estes. Sendo realizado em uma área O

MAB (Movimento dos (as) atingidos (as) por Barragens, localizada no reassentamento Passo da Conquista, porém sem a participação dos agricultores.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área de reassentamento Passo da Conquista do MAB (Movimento dos (as) atingidos (as) por Barragens), na cidade de Erechim-RS, localizada sob latitude 27°38'45" Sul, longitude 52°16'25" Oeste e altitude de 783 metros, o clima da região é classificado como Cfa, de acordo com a classificação de Köppen, o qual se caracteriza por ser subtropical úmido. O solo desta área é classificado como Latossolo Vermelho Aluminoférrico típico, pertencente à unidade de mapeamento Erechim EMBRAPA (1999).

### Tratamentos

Os tratamentos tiveram as seguintes composições, T1- testemunha - sem aplicação; T2- pó-de-rocha (2 ton/ha); T3 – termofosfato (0,588ton/ha); T4 – adubo orgânico (45 ton/ha); T5 – pó-de-rocha (1 ton/ha) + termofosfato (0,294 ton/ha); T6 – pó-de-rocha (1 ton/ha) + adubo orgânico (0,0225ton/ha); T7 – termofosfato (0,294 ton/ha) + adubo orgânico (0,0225ton/ha).

Os mesmos foram aplicados com base no manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (Sociedade Brasileira da Ciência do Solo, 2004), conforme necessidades dadas pela análise química do solo, que indicou a seguinte composição: argila 60%; pH em água de 5,1; P 5,3 mg/dm<sup>3</sup>; K 87 mg/dm<sup>3</sup>; M.O. 3,7 %; Ca 6,3 cmolc/dm<sup>3</sup>; Al 0,3 cmolc/dm<sup>3</sup>; Mg 3,7 cmolc/dm<sup>3</sup>; Al+H 5,5 cmolc/dm<sup>3</sup>; CTC 15,7 cmolc/dm<sup>3</sup>;

### Preparo do solo

Para o preparo do solo foi feito o encanteiramento com uso de encanteirador, com tamanhos de 1m x 1m por canteiro, com espaçamento entre ambos de 0,5 m, utilizando uma área total de 68,25 m<sup>2</sup>. A distribuição das parcelas foi feita por sorteio, implantadas no delineamento de blocos casualizados

(DBC), com 7 tratamentos e 4 repetições, totalizando 28 parcelas, após foi realizada a incorporação dos fertilizantes com uso de enxada.

### Transplante e Cultivo

Foi realizado manualmente o plantio das mudas de alface da cultivar *Lactuca sativa L.*, provindas de agropecuária com procedência confiável, logo após a incorporação dos fertilizantes, com espaçamento entre plantas de 25cm, totalizando 16 plantas por canteiro, onde foram avaliadas as 4 plantas centrais, não foi feito nenhum tipo de tratamento para controle de pragas e plantas daninhas e a irrigação foi feita apenas quando necessário. A colheita foi feita quando a cultivar implantada tinha em torno de 50 dias após a emergência.

### Análises

As plantas coletadas foram levadas para o laboratório, onde foi avaliada a quantidade de matéria seca, em estufa com circulação forçada de ar a 65°C durante 48 horas, adaptado de Souza et al. (2005), para quantificar a produção por tratamento utilizado, além disso, avaliou-se o diâmetro médio da cabeça, diâmetro médio do caule e número de folhas e a massa verde. O diâmetro médio de cabeça foi obtido pela medição da parte mais compacta da cabeça, sem considerar as folhas externas das plantas, enquanto o diâmetro médio do caule foi determinado após a colheita das plantas sendo a medida feita logo abaixo das primeiras folhas, utilizando se um paquímetro. O número médio de folhas obteve-se pela contagem das folhas, descartando da contagem aquelas que apresentassem menos de 0,05 m de comprimento, a massa verde foi obtida através da pesagem das folhas por planta coletada.

Foi realizada análise de variância para os resultados obtidos e as médias comparadas aplicando o teste de Tukey, ao nível de probabilidade de erro de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grau de liberdade (GL) deste experimento apresentou-se adequado, com valor total de 27, resultando em 18 GL para o erro.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da análise de variância da variável número de folhas, coeficiente de variação (CV), considerado adequado (10,56), e a probabilidade de erro (p) de 0,04, indicando efeito dos tratamentos.

A Tabela 2 apresenta os resultados da análise de variância da variável massa verde, com um CV alto e uma probabilidade de erro (p) de 0,03, indicando efeito dos tratamentos sobre esta variável.

Nas Tabelas 3, 4 e 5 estão apresentados os resultados de análise de variância das variáveis massa seca, diâmetros de caule e diâmetro de cabeça, respectivamente, com CV muito alto e uma probabilidade de erro (p) maior que 0,05, indicando que os tratamentos testados não influenciaram estas variáveis resposta.

Tabela 1. Análise de variância do número de folhas por planta

Fontes de variação	GL	SQ	QM	FC	P
Bloco	3	0,878	0,293	0,327	0,8058
Tratamento	6	15,239	2,539	2,838	0,0400
Erro	18	16,109	0,895		
Total corrigido	27	32,227			
C.V. (%)	10,56				

Tabela 2. Análise de variância da Massa Verde.

Fontes de variação	GL	SQ	QM	FC	p
Bloco	3	135,428	45,143	2,668	0,0787
Tratamento	6	297,714	49,619	2,932	0,0356
Erro	18	304,571	16,920		
Total corrigido	27	737,714			
C.V. (%)	23,80				

Tabela 3. Análise de variância da Massa Seca.

Fontes de variação	GL	SQ	QM	FC	P
Bloco	3	3,912	1,304	4,789	0,0126
Tratamento	6	2,823	0,470	1,728	0,1717
Erro	18	4,902	0,272		
Total corrigido	27	11,638			
C.V. (%)	34,63				

Tabela 4. Análise de variância do Diâmetro de Caule.

Fontes de variação	GL	SQ	QM	FC	p
Bloco	3	2,832	0,944	1,923	0,1621
Tratamento	6	1,314	0,219	0,446	0,8363
Erro	18	8,840	0,491		
Total corrigido	27	12,986			
C.V. (%)	12,60				

Tabela 5. Análise de variância do Diâmetro de Cabeça.

Fontes de variação	GL	SQ	QM	FC	p
Bloco	3	9,956	3,318	6,490	0,0036
Tratamento	6	2,350	0,391	0,766	0,6061
Erro	18	9,204	0,511		
Total corrigido	27	21,510			
C.V. (%)	16,44				

Na Tabela 6 são apresentados os valores médios de cada variável resposta em função dos diferentes tratamentos. Pode-se constatar que, em relação as variáveis número de folhas e massa verde por planta, ocorreu diferença entre as médias observadas quando comparados os tratamentos sete (T7) e a testemunha (T1). Em relação aos demais tratamentos, tais variáveis resposta não diferiram quando comparados com o tratamento testemunha, nem entre si.

Em relação às demais variáveis resposta, como indicado pela análise de variância, os resultados das médias não puderam ser discriminados, indicando que estas não foram influenciadas pelos tratamentos testados, não resultando diferente da testemunha.

**Tabela 6.** Médias do número de folhas por planta (NF), da massa verde (MV) em gramas (g), da massa seca (MS) em gramas (g), do diâmetro do caule (Dcaule) em mm, do diâmetro da cabeça (DC) em mm, em razão de sete tratamentos com fertilizantes no cultivo da alface cultivar *Lactuca sativa L.*

Tratamento*	NF (un)	MV (g)	MS (g)	DCaule (mm)	DC (mm)
<b>T7</b> termofosfato + adubo orgânico	10.28 a*	23.00 a*	1.75 a	5.56 a	4.58 a
<b>T2</b> pó-de-rocha	8.20 a b	14.50 a b	1.05 a	5.13 a	4.50 a
<b>T3</b> termofosfato	9.28 a b	17.00 a b	1.90 a	5.43 a	3.88 a
<b>T4</b> adubo orgânico	9.28 a b	20.50 a b	1.76 a	5.83 a	4.63 a
<b>T5</b> pó-de-rocha + termofosfato	9.02 a b	16.50 a b	1.46 a	5.78 a	4.45 a
<b>T6</b> pó-de-rocha + adubo orgânico	8.85 a b	17.00 a b	1.55 a	5.63 a	4.50 a
<b>T1</b> testemunha	7.83 b	12.50 b	1.05 a	5.58 a	3.93 a

\* Para o teste de Tukey a 5% de probabilidade, houve diferença estatística entre o tratamento 7 (termofosfato + adubo orgânico) quando comparado ao tratamento 1 (testemunha), nas análises de número de folhas e massa verde, nas demais análises com letras minúsculas iguais, não houve diferença estatística para nenhum tratamento.

Deve-se considerar que a cultivar de alface (*Lactuca sativa* L.) é de ciclo curto, com isso as plantas podem não ter absorvido os nutrientes na quantidade que necessitavam. Muito embora, houve influência da aplicação de termofosfato associado com adubo orgânico sobre o número de folhas e a massa verde. Isto indica que estes tratamentos devem ser avaliados em outras culturas que apresentem um ciclo maior, ou até mesmo, avaliar o efeito residual sobre um novo cultivo desta mesma cultivar de alface.

Lana et al. (2004) avaliaram diferentes fontes e doses de fósforo com a mesma cultivar de alface. Quando cultivada na ausência de fósforo, obtiveram menores resultados em todas as variáveis analisadas. Já com a aplicação de fósforo em diferentes doses, os resultados foram positivos, principalmente em relação a massa verde, semelhante ao resultado que foi obtido neste trabalho, quando a fonte de fosforo foi associada com o adubo orgânico.

Segundo Mota et al. (2003) e Souza e Yasuda (1995), os adubos fosfatados apresentam um aumento na solubilidade ao longo do tempo, tendo alto poder residual, sendo a alface de ciclo curto, esta não satisfaz suas necessidades de absorção de fósforo. Como apresenta este trabalho, a não influencia na cultivar quando usada a fonte de fosforo isolada.

Santos et al. (2001) concluíram que a adubação com composto orgânico propicia efeito residual sobre produção de alface, cultivada de 80 a 110 dias após a aplicação do

composto. Com isso, avalia-se que na adubação orgânica ainda não está ocorrendo a liberação de nutrientes de modo satisfatório, sendo necessário este fertilizante estar associado a uma fonte de fósforo, o que está evidenciado no tratamento 7 (termofosfato + adubo orgânico), com resultados significativos para número de folhas e massa verde.

Segundo Marchesini et al. (1988) e Santos et al. (2001) os incrementos de produtividade proporcionados por adubos orgânicos, apesar de não serem tão imediatos e marcantes como os obtidos com adubos minerais, apresentam longa duração, pois sua liberação de nutrientes é mais progressiva estimulando o crescimento radicular das plantas. Os mesmos autores ressaltam, que o uso de composto supre as plantas com quantidades consideráveis de nutrientes e ainda contribuem para manter a fertilidade natural do solo, envolvendo os ciclos biológicos dos nutrientes nas terras cultivadas, prevenindo assim sua exaustão.

Silva et al. (2011) concluíram que o uso de pó de rocha isolado e associado ao esterco bovino na cultivar de feijão não apresentaram diferenças significativas quando comparados com o tratamento testemunha para nenhuma das variáveis analisadas. Resultado semelhante ao obtido neste trabalho.

Prates et al. (2012) concluiu em seu trabalho que não houve interações significativas quando associado doses de fósforo e pó de rocha para as variáveis estudadas. Resultado

semelhante a este trabalho, nas condições em que foi conduzido.

## CONCLUSÕES

1. Nas condições em que o experimento foi conduzido e a cultivar sendo de ciclo curto, concluímos que, absorção de nutrientes quando aplicado pó – de rocha, termofosfato e adubo orgânico isolados e quando associados pó – de rocha + termofosfato e pó – de rocha + adubo orgânico não influenciaram em nenhuma das variáveis analisadas, em razão do tempo insuficiente para a liberação dos nutrientes.
2. O uso de termofosfato + adubo orgânico influenciou para as variáveis de número de folhas por planta e massa verde, nas demais variáveis analisadas não ocorreu variação.
3. Com base nos resultados obtidos a partir deste projeto consideramos necessário realizar avaliações em segundo cultivo, na mesma área, com a mesma cultivar, para avaliar efeitos residuais dos tratamentos aplicados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E.; SILVA, F.J.P.; RALISCH, R. Revitalização dos solos em processos de transição agroecológica no Sul do Brasil. *Revista Agriculturas: Experiências em Agroecologia*, Rio de Janeiro, v.4, n.1, p.7-10, 2007. Disponível em: [https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwiNi52A2sjJAhWDWpAKHbSSA\\_MQFggiMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.agriculturesnetwork.org%2Fmagazines%2Fbrazil%2Findo-alem-da-substituicao-de-insumos%2Frevitalizacao-dos-solos-em-processos-de-transicao%2Fdownload%2Farticle\\_pdf&usg=AFQjCNHHF8zl3U4ZVB\\_NRjdu11lvQs3KA](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwiNi52A2sjJAhWDWpAKHbSSA_MQFggiMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.agriculturesnetwork.org%2Fmagazines%2Fbrazil%2Findo-alem-da-substituicao-de-insumos%2Frevitalizacao-dos-solos-em-processos-de-transicao%2Fdownload%2Farticle_pdf&usg=AFQjCNHHF8zl3U4ZVB_NRjdu11lvQs3KA). Acesso em: 30 09 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária de Solos (Rio de Janeiro-RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p. Disponível em: < <http://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00064890.pdf> > Acesso em: 30 09 2015.

LANA, R.M.Q.; ZANÃO JÚNIOR, L.A.; LUZ, J.M.Q.; SILVA, J.C. Produção da alface em função do uso de diferentes fontes de fósforo em solo de Cerrado. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.3, p. 525-528, jul-set 2004. Disponível em: <[https://scholar.google.com/scholar?q=sciELO+and+sciELO+and+sciELO+and+alface+and+termofosfato&btnG=&hl=pt-BR&as\\_sdt=0%2C5](https://scholar.google.com/scholar?q=sciELO+and+sciELO+and+sciELO+and+alface+and+termofosfato&btnG=&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5)> Acesso em: 30 09 2015.

LOPES, J.C.; RIBEIRO, L.G.; ARAÚJO, M.G.; BERALDO, M.R.B.S. Produção de alface com doses de lodo de esgoto. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.1, p.143-147, jan.-mar. 2005. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwi86P30iuDJAhWBGJAKHRH-DfUQFggiMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.scielo.br%2Fpdf%2Fhb%2Fv23n1%2Fa30v23n1.pdf&usg=AFQjCNEN9z01k6ghVteSw1M6VJKKxUcNTw>>. Acesso em: 30 09 2015.

Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Sociedade Brasileira de Ciência do solo. Comissão de Química e Fertilidade do solo. 10 eds. Porto Alegre, 2004. 400p

MARCHESINI, A.; ALLIEVI, L.; COMOTTI, E.; FERRARI, A. Long-term effects of quality-compost treatment on soil. *Plant and Soil*, Dordrecht, v. 106, p. 253-261, 1988. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/BF02371221#page-1>>

MELAMED, Ricardo; GASPAR, José Carlos; MIEKELEY, Norbert. Pó-de-Rocha como fertilizante alternativo para sistemas de produção sustentáveis em solos tropicais. *Série Estudos e Documentos Sed – 72*. 2007. Disponível em: <[http://www.cetem.gov.br/publicacao/series\\_sed/sed-72.pdf](http://www.cetem.gov.br/publicacao/series_sed/sed-72.pdf)> Acesso em: 30 09 2015.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Manual de hortaliças não-convencionais / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília: Mapa/ACS, 2010. 92 p. Disponível em: [https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&ved=0ahUKEwj1o8fj5cnJAhXGkpAKHXHKB5YQFghQMAk&url=http%3A%2F%2Fwww.agricultura.gov.br%2Farq\\_editor%2Ffile%2Fvegetal%2FQualidade%2FQualidade%2520dos%2520Aliment](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&ved=0ahUKEwj1o8fj5cnJAhXGkpAKHXHKB5YQFghQMAk&url=http%3A%2F%2Fwww.agricultura.gov.br%2Farq_editor%2Ffile%2Fvegetal%2FQualidade%2FQualidade%2520dos%2520Aliment)

os%2Fmanual%2520hortali%25C3%25A7as\_WEB\_F.pdf&usg=AFQjCNFBzqR1bdE-DA8Y7iUz9owma0VR5g

Acesso em: 30 09 2015.

MOTA, J.H.; YURI, J.E.; RESENDE, G.M.; OLIVEIRA, C.M.; SOUZA, R.J.; FREITAS, S.A.C.; RODRIGUES JÚNIOR, J.C. Produção de alface americana em função da aplicação de doses e fontes de fósforo. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 4, p. 620-622, outubro/dezembro 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_pdf&pid=S0102-05362003000400008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0102-05362003000400008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 30 09 2015.

PRATES, F. B. de S. et al. Crescimento de mudas de pinhão-manso em resposta a adubação com superfosfato simples e pó-de-rocha. *Revista Ciência Agronômica*, v. 43, n. 2, p. 207-213, abr-jun, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-66902012000200001](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-66902012000200001)>

RODRIGUES, E.T.; CASALI, V.W.D. Rendimento e concentração de nutrientes em alface, em função das adubações orgânica e mineral. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 17, n. 2, p. 125-128, julho 1999. Disponível em: <<https://scholar.google.com/scholar?q=sciELO+and+sciELO+and+sciELO+and+organico+and+alface+and+adubo&hq=inurl:sciELO.br>>. Acesso em: 30 09 2015.

SANTOS, R.H.S., et al. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento de produção de alface. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, nov. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.org/php/index.php>> Acesso em: 30 09 2015.

SILVA, A, da, et al. Teor de fitato e proteína em grãos de feijão em função da aplicação de pó de basalto. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 33: 147- 152,2011.

Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303026595013>>

SILVA, D.R.G.; et al. Characterization and Nutrient Release from Silicate Rocks and Influence on Chemical Changes in Soil. *R. Bras. Ci. Solo*, 36:951-962, 2012. Disponível em: <[https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwjo\\_LeHo8\\_JAhXEkZAKHSM0CigQFggfMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.scielo.br%2Fpdf%2Fbcs%2Fv36n3%2F25.pdf&usg=AFQjCNFX2rH3TVABVbcBvVIjQzf18tUZuA](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwjo_LeHo8_JAhXEkZAKHSM0CigQFggfMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.scielo.br%2Fpdf%2Fbcs%2Fv36n3%2F25.pdf&usg=AFQjCNFX2rH3TVABVbcBvVIjQzf18tUZuA)> Acesso em: 30 09 2015.

SILVA, J.M.da, et al. ADUBAÇÃO FOSFATADA SOBRE A PRODUTIVIDADE, RENDIMENTO E PROPORÇÃO DE GRÃOS DE CAFÉ COM TAMANHO DE PENEIRAS ALTAS. VIII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil 25 a 28 de novembro de 2013, Salvador- BA. Disponível em: <[https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0ahUKEwj98cjlkvHJAhWIG5AKHecLDhcQFggwMAM&url=http%3A%2F%2Fwww.yoorin.com.br%2FPublicacoes%2FTrabalhos\\_cientificos%2FEficiencia\\_agronomica\\_de\\_fertilizantes\\_fosfatados\\_ao\\_tradicionais.pdf&usg=AFQjCNEaWhwDtVsgPSZYfI414F\\_zBdy7Hw](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0ahUKEwj98cjlkvHJAhWIG5AKHecLDhcQFggwMAM&url=http%3A%2F%2Fwww.yoorin.com.br%2FPublicacoes%2FTrabalhos_cientificos%2FEficiencia_agronomica_de_fertilizantes_fosfatados_ao_tradicionais.pdf&usg=AFQjCNEaWhwDtVsgPSZYfI414F_zBdy7Hw)> Acesso em: 30 09 2015.

SOUZA, E. C. A. de; YASUDA, M. Uso agrônomo do termofosfato no Brasil. São Paulo: Fertilizantes Mistui. 1995. 60 p.

SOUZA, P.A.; et al. Características químicas de alface cultivada sob efeito residual da adubação com composto orgânico. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 23, n.3, p. 754-757, jul-set. 2005. Disponível em: <<https://scholar.google.com/scholar?q=sciELO+and+sciELO+and+sciELO+and+organico+and+alface+and+adubo&hq=inurl:sciELO.br>> Acesso em: 30 09 2015.