

PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA DO COENTRO SOB DOSES DE PÓ DE ROCHA

João Felinto dos Santos (1); Ivonete Berto Menino (1); Josilda de França Xavier (2), José Queiroga da Nóbrega (3), Thiago Macêdo de Oliveira (4)

¹Dr. em Agronomia. Estação Experimental de Lagoa Seca-EMEPA, e-mail: joao_felinto_santos@hotmail.com;

¹Dra. em Recursos Naturais. EMEPA-SEDE, João Pessoa.e-mail: ibm_menino@hotmail.com

²Dra. em Engenharia Agrícola, Estação Experimental de Lagoa Seca-EMEPA. e-mail josildaxavier@yahoo.com.br;

³Dr. em Recursos Naturais. Estação Experimental de Lagoa Seca-EMEPA e-mail: nobregajq@yahoo.com.br

⁴Bacharelado em Agroecologia -UEPB, thiago905@hotmail.com

Resumo: O presente estudo teve por objetivo avaliar o comportamento produtivo de coentro em função de doses de pó de rocha em sistema de produção agroecológico. O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Emepa, Lagoa Seca, Paraíba em 2015. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram 0, 400, 800, 1200 e 1600 g m², o equivalente a 0, 4, 8, 12 e 16 ha⁻¹ de pó de rocha. Observou-se efeito altamente significativo ($p \leq 0,01$) para a produção de matéria fresca da parte aérea e da matéria fresca total da planta de coentro e ao nível de 5% ($p \leq 0,05$) para a produção de matéria seca da raiz e total da planta. Para a matéria seca da parte aérea houve efeito ao nível de 1% ($p \leq 0,01$). As doses de pó de rocha foram eficientes em promover melhoria nas características produtivas do coentro. As maiores produção de matéria fresca e seca de coentro foram obtidas com aplicação de 7,90 a 8,53 t ha⁻¹ de pó de rocha e a produção de matéria seca com 16 t ha.

Palavras-chave: *Coriandrum sativum*, melhorador do solo, matéria fresca e seca

Introdução

Nas regiões semiáridas, a adubação das culturas principalmente nas hortaliças com produtos orgânicos, onde o teor de matéria orgânica no solo é baixo, se constitui alternativas viáveis para o aumento da produtividade das culturas e melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo em função principalmente do aumento do teor de matéria orgânica do solo. Nas condições da agricultura familiar, além desses fatores, o uso de adubos orgânicos de origem animal é importante, também, em função dos seus baixos custos e do menor impacto sobre o meio ambiente.

No Território da Borborema, Estado da Paraíba, o cultivo de hortaliças em pequenas comunidades rurais representa um suporte socioeconômico de importância.

Na atualidade, as famílias dos horticultores, dessa região, estão adotando o sistema de produção de hortaliças em base agro ecológica, encontrando-se na fase de transição, de adaptação ao novo sistema de produção, onde se constata a necessidade de informações tecnológicas da utilização de insumos orgânicos e outras fontes alternativas que contribuam não só para o aumento da produtividade, mas também para melhoria da qualidade dos produtos finais, visando à superação de problemas ambientais e ecológicos.

Dentre as alternativas para melhorar a fertilidade do solo durante longo tempo se destaca o pó de rocha que é produzido por meio de moagem de rochas e serve também, como mantenedor e recuperador de solo. Em função de sua riqueza e equilíbrio mineral, a aplicação contínua do pó de rocha promove a construção de um solo produtivo de forma ecologicamente correta e economicamente sustentável, tornando-se assim um importante insumo para o manejo ecológico do solo (ALMEIDA, 2007).

O emprego do modelo de remineralização do solo, com o uso de pó de rocha, constitui-se numa alternativa viável em termos econômicos e ecológicos, devido ao baixo custo do processo de beneficiamento, que envolve apenas moagem das rochas usadas na composição do produto. Além disso, a elevada demanda da agricultura brasileira por fertilizantes, a qual não consegue ser atendida pela indústria nacional, poderá ser atendida pelo uso de produto obtido a partir do beneficiamento simples de matérias primas de ampla distribuição geográfica, diminuindo-se os gastos com importação, os desequilíbrios da balança comercial brasileira e ampliando as alternativas para o mercado consumidor (MELAMED E GASPAR, 2005).

Existem diversas vantagens com a aplicação de pó de rocha como proporcionar macro e micronutrientes não disponíveis em fertilizantes químicos solúveis fornecedores de NPK, propriedades químicas favoráveis para elevar o pH dos solos, são adubos de liberação lenta nos solos ácidos empobrecidos de nutrientes, sua aplicação tem baixo impacto ambiental, muitas vezes são localmente disponíveis, alguns deles como resíduo de pedreiras, minas ou de outras operações 10 indústrias de mineração, possuem custo baixo para utilização e podem aumentar a fertilidade do solo em longo prazo Van Straaten (2006).

Alguns trabalhos de pesquisa foram desenvolvidos com resultados positivos sobre várias culturas: Em coentro Pontes et al. (2005); Em alface Santos et al. (2016); Em rúcula Brugnera (2012); Em morango Camargo et al. (2012); Em batata Santos et al. (2014); em feijoeiro Ferreira et al. (2009); Ferrari (2010).

Levando-se em conta esses fatores, pretendeu-se com este estudo, avaliar o efeito de doses de pó de rocha sobre os componentes de produção do coentro em sistema de cultivo agroecológico.

Metodologia

O experimento com coentro foi conduzido no período de 14 de setembro e 19 de outubro de 2015 na Estação Experimental de Lagoa Seca, no município de Lagoa Seca, em altitude de 780m; 19° 44' 13" de latitude sul e 47° 57' 27" de longitude oeste ao meridiano de Greenwich.

O experimento foi instalado em Neossolo distrófico, textura média, de onde foram coletadas amostras na profundidade de 0-20 cm e feitas às análises químicas no laboratório de solos da Universidade Federal de Campina Grande, onde se obteve os resultados seguintes: pH (H₂O) = 7,55; P = 4,96; K = 0,53; Al⁺³ = 0,00; Ca⁺² = 3,18; Mg⁺² = 2,94 em cmol dm⁻³ e matéria orgânica = 16,50 g kg⁻¹. As características químicas do pó de rocha (pó de pedra) em g kg⁻¹ foram: N= 0,84; P = 1,33; K = 15,20; Ca = 4,50; Mg = 7,74; Na= 1,02 em g kg⁻¹ e Na= 1,02; B = 15,22; Zn = 95; Cu = 12; Fe = 3.531,5; Mn = 512 em mg kg⁻¹.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados (DBC) contendo cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram 0, 400, 800, 1200 e 1600 g m², o equivalente a 0, 4, 8, 12 e 16 ha⁻¹ de Pó de rocha (pó de pedra), ficando a parcela experimental com seis fileiras espaçadas de 0,25 m, onde foram colhidas as quatro fileiras centrais como área útil.

A semeadura das sementes de coentro foi realizada diretamente sobre canteiros que foram preparados com enxada manual nas dimensões de 1,0m de largura, 15m de comprimento e 15 cm de altura. As sementes de coentro também foram distribuídas sobre os canteiros no espaçamento de

O pó de rocha foi distribuído e incorporado aos canteiros quinze dias antes da semeadura das sementes. Foram realizadas capinas manual nos canteiros e com enxadas entre os canteiros, além de irrigação através de microaspersão.

O ensaio foi colhido aos 36 dias após plantio. As plantas de coentro foram colhidas inteiras com parte aérea e raízes, lavadas e colocadas em sacos identificados e levadas ao galpão na Estação da Emepa - PB para serem separadas as raízes da parte aérea e depois pesadas.

Para se determinar a produção de matéria seca da parte aérea, raízes e total das plantas de coentro, as amostras foram levadas ao Laboratório do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais – CCAA no Campus II da Universidade Estadual da Paraíba, município de Lagoa Seca-PB. Essas foram determinadas após uma pré-secagem onde as plantas foram colocadas sobre uma bancada, onde permaneceram por 24 horas, à temperatura ambiente (média de 28 °C) seguida de secagem em estufa a 65°C por 72 horas até peso constante.

Foram obtidos dados de produção de matéria fresca e seca da parte aérea e total da planta e produção de matéria seca das raízes.

Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância e de regressão com os quadrados médios comparados pelo teste F. Modelos polinomiais foram testados para prever os efeitos de doses de pó de rocha sobre as características avaliadas. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional ASSISTAT (SILVA & AZEVEDO, 2002).

Resultados e Discussão

De acordo com a análise de regressão da variância, observou-se efeito altamente significativo ($p \leq 0,01$) das doses de pó de rocha para a produção de matéria fresca da parte aérea e da matéria fresca total da planta de coentro e ao nível de 5% ($p \leq 0,05$) para a produção de matéria seca da raiz e total da planta. Para a matéria seca da parte aérea houve efeito ao nível de 1% ($p \leq 0,01$). (Tabela 1). Conforme a análise de regressão polinomial, as curva que melhor se ajustaram as médias para a produção de massa fresca da parte aérea e total da planta em função das doses de pó de rocha foi à quadrática. Para a matéria seca da parte aérea, total e matéria seca das raízes foi a linear.

Tabela 1. Análise de regressão da variância para produção de matéria fresca e seca da parte aérea e da matéria fresca total da planta, produção de matéria seca das raízes de coentro em função de doses de pó de rocha. PMFPA = produção matéria fresca parte aérea, PMFTP = Produção de matéria fresca total da planta, PMSPA = Produção de matéria seca parte aérea, PMSTP = Produção de matéria seca total da planta, PMSR = Produção de matéria seca da raiz

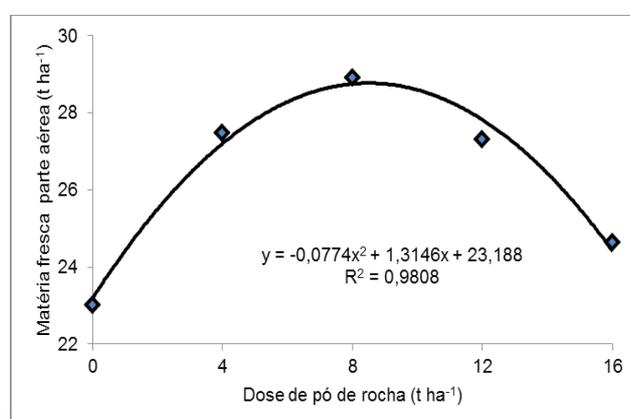
Regressão	GL	Quadrado Médio de Tratamento				
		PMFPA	PMFTP	PMSPA	PMSTP	PMSR
FV						
Reg. linear	1	0,361 ^{ns}	0,082 ^{ns}	1,278*	1,505*	0,075*
Reg. quadra	1	129,626**	132,348**	0,019 ^{ns}	0,003 ^{ns}	0,029 ^{ns}
Reg. cúbica	1	9,409 ^{ns}	8,111 ^{ns}	0,042 ^{ns}	0,058 ^{ns}	0,001 ^{ns}
Reg. 4º grau	1	0,014 ^{ns}	0,049 ^{ns}	0,002 ^{ns}	0,019 ^{ns}	0,013 ^{ns}
Tratamentos	4	34,852	35,149	0,335	0,396	0,195
Blocos	3	23,175 ^{ns}	28,164 ^{ns}	0,047 ^{ns}	0,526	0,526 ^{ns}
Resíduo	12	9,793	11,001	0,097	0,183	0,183
CV%		12,09	11,85	15,12	15,01	11,99

** significativo ao nível de 1% de probabilidade, * significativo ao nível de 5% de probabilidade, ^{ns} não significativo.

A máxima produção de massa fresca da parte aérea de coentro (28,78 t ha⁻¹) seria atingida, teoricamente, com a aplicação de 8,53 t ha⁻¹ de pó de rocha, ocorrendo decréscimos com o incremento das doses. Observam-se incrementos de 20,04% em relação ao tratamento que não foi adubado (Figura 1 A).

Comportamento similar ocorreu com a produção de massa fresca total de coentro, onde o máximo valor (31,08 t ha⁻¹) seria atingido com a aplicação de 7,9 t ha⁻¹ de pó de rocha, ocorrendo decréscimos com o incremento das doses. Observam-se incrementos de 20,14% em relação ao tratamento que não foi adubado (Figura 1 B).

(A)



(B)

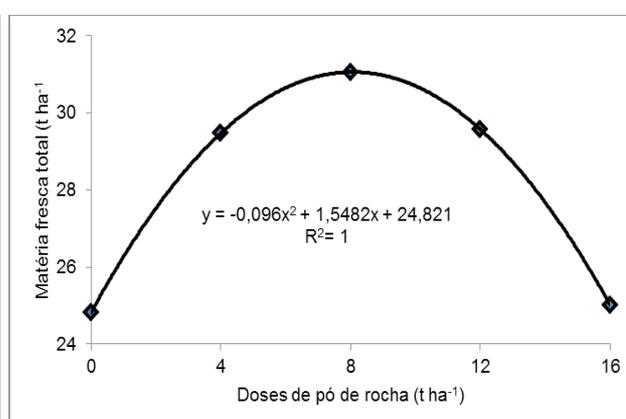


Figura 1. (A) Produção de matéria fresca da parte aérea de coentro ($t\ ha^{-1}$) em função de doses de pó de rocha. (B) Produção de matéria fresca total de coentro ($t\ ha^{-1}$) em função de doses de pó de rocha

Em batata, Santos et al. (2014) verificaram que a maior produção de batata comercial por planta (9,61) foi alcançada com a aplicação de $2,69\ t\ ha^{-1}$ de pó de rocha. Em alface Santos et al. (2016) obtiveram a máxima produção de matéria fresca da parte aérea por planta (258,56g) com a aplicação de $9,36\ t\ ha^{-1}$ de pó de rocha.

Em morango, Camargo et al. (2012) obtiveram a maior produção comercial de frutos com a dose de $100\ t\ ha^{-1}$ de esterco bovino associado a $2,65\ t\ ha^{-1}$ de pó de basalto ($43,49\ t\ ha^{-1}$). Em feijão comum, Ferrari (2010) encontrou maior rendimento de grãos quando usou MB-4.

Por outro lado, em coentro Pontes et al. (2004) constataram que as doses de MB-4 não influenciaram significativamente a altura e peso fresco da parte aérea das plantas, mas diminuíram consideravelmente a CE da solução do solo e elevaram o pH do solo.

O melhor desempenho da matéria fresca do coentro com aplicação de pó de rocha deve-se, provavelmente a liberação dos macros e micros nutrientes contidos em seu interior, bem como a capacidade em promover melhoria da Soma de Base SB e da Capacidade de Troca de Cátions CTC e aumento do pH (SANTOS et al., 2014).

A superioridade de produção de matéria fresca da parte aérea e total das plantas de coentro expressa uma ação benéfica do pó de rocha que associado ao esterco bovino promoveu melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo, aumentando o teor de matéria orgânica do solo que era baixo ($16,50\ g\ kg^{-1}$) e disponibilizando os nutrientes que atenderam a demanda nutricional da cultura e refletiram sobre os maiores rendimentos.

A produção de matéria seca da parte aérea de coentro aumentou de forma linear e crescente com o incremento das doses de pó de rocha, atingindo o valor máximo de $2,36\ t\ ha^{-1}$ com $16\ t\ ha^{-1}$ de pó de rocha (Figura 2A). Para essa mesma dose de pó de rocha o valor máximo de matéria seca total foi de $3,03\ t\ ha^{-1}$ (Figura 2B).

Em alface Santos et al. (2016) obtiveram a máxima produção de matéria seca da parte aérea por planta (16,29 g) com a aplicação de $10,13\ t\ ha^{-1}$ de pó de rocha e de 29,73 g para produção de matéria seca total alcançada com $8,89\ t\ ha^{-1}$ de pó de rocha.

Resultados positivos do pó de rocha foram destacados nas culturas de culturas da uva Itália, do arroz irrigado e do feijão, em que Pinheiro e Barreto (2000) observaram que a aplicação do pó de basalto sobre a produção dessas culturas proporcionou aumentos da ordem de 33, 20 e 58 %,

respectivamente. Em feijão, Plewka et al. (2009), aplicando 2 t ha⁻¹ de pó de basalto somado a 0,5 t ha⁻¹ de cama de aviário, verificaram um incremento de 1, 655 t ha⁻¹ na produtividade em comparação aos demais tratamentos que foram diferentes doses de pó de basalto (1 e 4 t ha⁻¹) e sem associação com cama de aviário.

O melhor desempenho de produção de matéria seca de coentro com as doses de pó de rocha é atribuído também, além de outros fatores, ao fato de que a rocha basáltica reduzida a pó fornecer apreciáveis quantidades de nutrientes ao solo, a sua aplicação proporciona a adição de coloides negativos devido à presença da sílica. Esses coloides possibilitam a adsorção de cátions, como Ca⁺², Mg⁺² e K⁺¹, impedindo que eles sejam levados pela água, sendo esses elementos disponibilizados para a cultura (CAMARGO et al., 2012).

A ação depressiva das doses de pó de rocha acima das máximas estimadas pode ser parcialmente explicada pelo subdesenvolvimento das raízes e o limite da capacidade de assimilação dos nutrientes pela cultura, assim como em função da não liberação dos nutrientes por parte do pó de rocha para atender a demanda nutricional do coentro bem como devido ao ciclo curto da cultura.

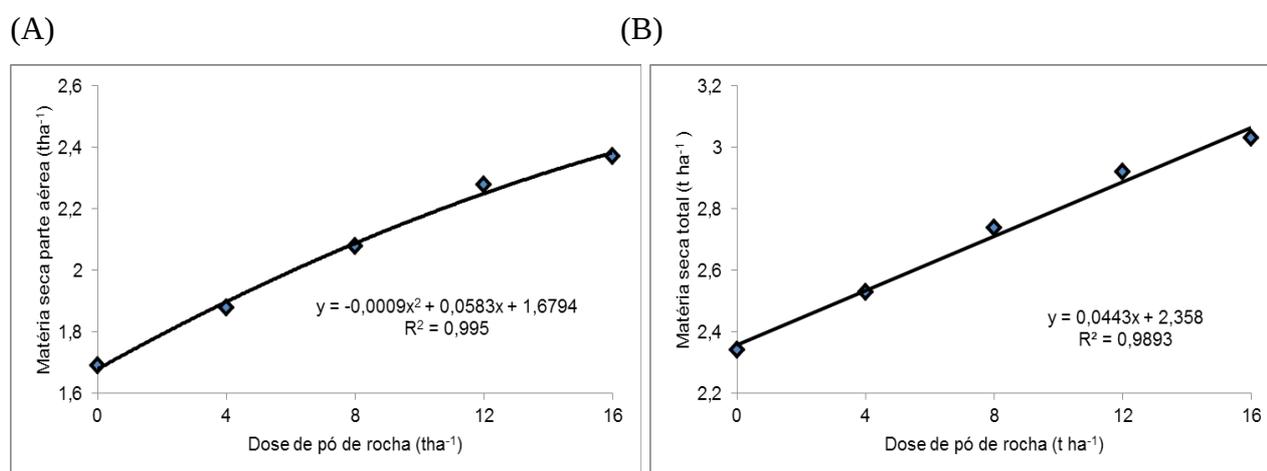


Figura 2. (A) Produção de matéria seca da parte aérea de coentro (t ha⁻¹) em função de doses de pó de rocha. (B)

A produção de matéria seca das raízes de coentro aumentou de forma linear e crescente com o incremento das doses de pó de rocha, atingindo o valor máximo de 0,86 t ha⁻¹ com 16 t ha⁻¹ de pó de rocha (Figura 3).

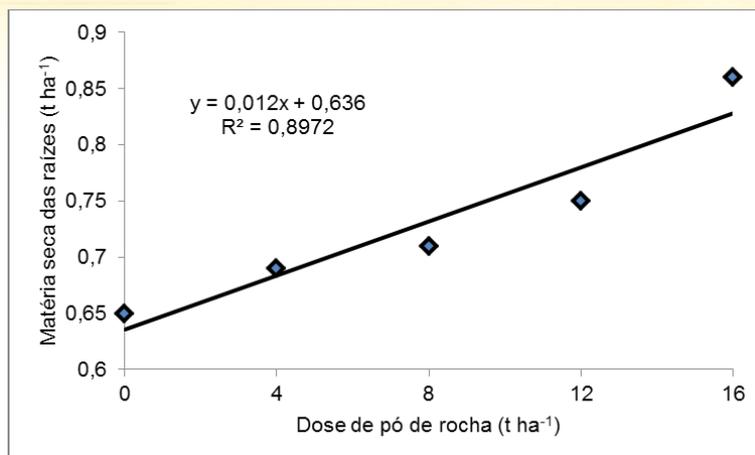


Figura 3. Produção de matéria seca das raízes de coentro (t ha⁻¹) em função de doses de pó de rocha

Em alface Santos et al. (2016) obtiveram a máxima produção de matéria seca das raízes (13,52 g) seria atingida, teoricamente, com a aplicação de 9,11 t ha⁻¹ de pó de rocha.

Atribui-se o maior desenvolvimento radicular da cultura da alface ao dióxido de silício que é um dos elementos químicos encontrados em maior quantidade no pó de rocha, além de contribuir para o controle de pragas e doenças.

Conclusões

As doses de pó de rocha foram eficientes em promover melhoria nas características produtivas do coentro.

As maiores produção de matéria fresca e seca de coentro foram obtidas com aplicação de 7,90 a 8,53 t ha⁻¹ de pó de rocha e a produção de matéria seca com 16 t ha.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq pelo apoio financeiro para realização da pesquisa.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, E.; SILVA, F.J.P.; RALISCH, R. Revitalização dos solos em processos de transição agroecológica no Sul do Brasil. **Agriculturas**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 7- 10, 2007.

BRUGNERA, R. L. **Avaliação do uso de pó de rocha basáltico como fertilizante alternativo na cultura da rúcula**. Projeto de trabalho final de graduação – Faculdade Dinâmica de Cataratas. Foz do Iguaçu, 2012.

CAMARGO, C. K.; RESENDE, J. T. V. de; CAMARGO, L. C. K.; FIGUEIREDO, A. S . T.; ZANIN, D. S. Produtividade do morangueiro em função da adubação orgânica e com pó de basalto no plantio. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, suplemento 1, p. 2985-2994, 2012.

FERRARI, G. F. **Avaliação do efeito do uso de pó de rochas (mb-4), como fonte de Fertilização da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)**. 2010, 40p. Monografia (Relatório de Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ).

FERREIRA, E. R. N. C.; ALMEIDA, J.A.; MAFRA, A. L. Pó de basalto, desenvolvimento e nutrição do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) e propriedades químicas de um Cambissolo Húmico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.8, n.2, p.111 a 121, 2009.

MELAMED, R.; GASPAR, J. C.; MIEKELEY, N. Pó-de-rocha como fertilizante alternativo para sistemas de produção sustentáveis em solos tropicais. Rio de Janeiro: Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), 2007. **Série de Estudos e Documentos 72 (SED-72)**, 24p.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. “MB-4” agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. Porto Alegre: **Fundação Juquira Candiru, MIBASA**, 273 p. 2000.

PLEWKA, R. G.; ZAMULAK, J. R.; VENANCIO, J. A.; MARQUES, A. C.; OLIVEIRA, C. D. Avaliação do uso do pó de basalto na produção de feijão. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 4, n. 2, p. 4397-4400, nov. 2009.



PONTES et al. (2005). Emprego do pó de rocha MB-4 sobre a produção do coentro. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 3, SEMINÁRIO ESTADUAL DE AGROECOLOGIA, 3.; 2005, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABA, 2005. 1. CD-ROM.

SANTOS, J. F. dos.; SILVA, E. D. da.; BESERRA, A. C. Produção agroecológica de batata em relação à doses de Pó de rocha. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.8, n.1, p.29-35, mar. 2014.

SANTOS, J. F. dos.; LEITE, J. E. M.; XAVIER, J. de F.; OLIVEIRA, T. M. de O. Produção da alface em função de doses de Pó de rocha. In: IV CONEA – Congresso Nacional de Educação Ambiental e IV Encontro Nordestino de Biogeografia, UFPB, João Pessoa – PB, 20 a 23 de abril de 2016. p. 1670-1681.

SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p71-78, 2002.

VAN STRAATEN, P. 2006. Farming with rocks and minerals: challenges and opportunities. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 78:731-747.

