

# Uso de Pó de Basalto como Alternativa na Adubação da Cultura da Alface

Thiago P. Rezende, Adilson Pelá & Gláucia M. Pelá

Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da adubação com pó de basalto, em relação à adubação orgânica e organo-mineral na cultura da alface (*Lactuca sativa*). O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, em esquema fatorial 2x5 com três repetições: foram testadas duas cultivares (*Sallad Bowl e Black Seeded*); e cinco tipos de adubação (T1 – 80 Mg ha<sup>-1</sup> de esterco de curral e 2 Mg ha<sup>-1</sup> de pó de basalto no plantio), (T2 – 80 Mg ha<sup>-1</sup> de esterco de curral), (T3 – 3 Mg ha<sup>-1</sup> de pó de basalto no plantio, mais 1,5 Mg ha<sup>-1</sup> de pó de basalto em cobertura), (T4 – 80 Mg ha<sup>-1</sup> esterco de curral e 1,5 Mg ha<sup>-1</sup> do formulado NPK 05-25-15) (T5 – testemunha – sem adubação). Foram determinados o diâmetro de cabeça, o número de folhas, a massa fresca e a massa seca das plantas. O pó de basalto, usado de maneira isolada ou em associação com o esterco de curral, foi ineficiente para a nutrição da cultura, nas doses testadas. O esterco de curral promoveu um bom desenvolvimento da alface.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa*; nutrição; esterco de curral.

This study aimed to evaluate the efficiency of fertilization with basalt powder in relation to organic fertilization and organic-mineral in lettuce (*Lactuca sativa*). The experimental design was randomized blocks in a 2x5 factorial arrangement: two cultivars (*Sallad Bowl and Black Seeded*), and five types of fertilization (T1 - 80 Mg ha<sup>-1</sup> of manure and 2 Mg ha<sup>-1</sup> powder basalt at planting), (T2 - 80 Mg ha<sup>-1</sup> manure) (T3 - 3 Mg ha<sup>-1</sup> of basalt powder at planting, plus 1.5 Mg ha<sup>-1</sup> of basalt powder in coverage) (T4 - 80 Mg ha<sup>-1</sup> manure and 1.5 Mg ha<sup>-1</sup> of NPK 05-25-15) (T5 - witness - without fertilization, with three replications. were determined head diameter, number of leaves, fresh weight and dry weight of plants. exclusively using basalt powder, or associated with the manure was not efficient for the nourishment of culture, at the doses tested. manure promoted the good development of lettuce .

**Keywords:** *Lactuca sativa*; nutrition; manure.

## Introdução

A alface está entre as dez hortaliças mais apreciadas para consumo *in natura* no Brasil<sup>1</sup>, sendo a folhosa de maior importância econômica. A alface é excelente fonte de vitamina A, possuindo ainda as vitaminas B1, B2 e C, além de sais de cálcio e de ferro<sup>2</sup>.

Para uma planta desenvolver-se sadia e equilibrada, necessita dos chamados elementos essenciais que envolvem os macro e micronutrientes. Análises químicas realizadas em amostras de húmus, compostos orgânicos e pós de rocha revelam mais de cinquenta elementos presentes nestes insumos, ao passo que os fertilizantes sintéticos, a exemplo do NPK, possuem praticamente três, representados pelas próprias letras: Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K) - que são elementos exigidos em maiores quantidades pelas plantas. Desse modo, as plantas cultivadas no sistema orgânico desenvolvem-se com maior diversidade de elementos no solo, o que proporciona aumento nos teores de nutrientes, e com maior disponibilidade destes para as plantas, terão, portanto, melhor desenvolvimento e qualidade<sup>3,4,5</sup>.

Hoje, após a II Guerra Mundial e décadas de uso e abuso dos adubos hidrossolúveis e dos agrotóxicos, volta-se à pesquisa e utilização de insumos naturais que foram relegados, como o esterco, composto, lixo doméstico, cinzas, rochas moídas, etc.<sup>6</sup>. A maior demanda de adubações, no entanto, gera maior custo, muitas vezes, desnecessário, o que incentiva a realização de pesquisas com materiais alternativos à adubação mineral extraída quimicamente. Além disso, em virtude da própria natureza dessa adubação, existe risco potencial ao ambiente, o qual pode tornar-se preocupante, quando a adubação é realizada sem critérios adequados<sup>7</sup>.

Muitos anos são necessários para a natureza fragmentar as pedras, para então, em contato com a água, ácidos e calor, ocorrer a mineralização, disponibilizando os minerais para as plantas. Os organismos do solo também desempenham papel importantíssimo na intemperização físico-química das rochas, sendo os fungos e bactérias os principais responsáveis por se desenvolverem nesse meio e liberar nutrientes dos minerais do solo<sup>8</sup>.

O uso de rocha moída, principalmente o basalto, indicando como uma possível fonte de macro e micronutrientes, podendo levar ao rejuvenescimento de

solos muito intemperizados<sup>9</sup>. A quantidade de elementos minerais nutritivos presentes na rocha sedimentar de basalto é considerável, sendo encontradas em ppm: 86000 de Fe, 1500 de Mn, 100 de Cu, 100 de Zn, 1 de Mo e 5 de B.<sup>10</sup> No Brasil, são poucas ainda as referências de sua utilização em escala comercial na agricultura, porém na Europa, sua utilização pode ser considerada uma prática convencional de muitos agricultores.

As rochas são corpos sólidos formados mediante agregação de minerais, podendo em sua formação, serem formados de um ou de vários tipos desses. Todas as rochas originaram-se de um estado ígneo, chamado de magma que, sob elevadas temperaturas são ejetadas do interior da Terra para a superfície através dos vulcões. Essas rochas na superfície irão apresentar diferenciações, as quais estão ligadas a determinados fatores, como: composição química, origem, textura, estrutura, declive, cobertura vegetal, tempo geológico e tipo de clima, dentre outros<sup>11</sup>.

A mineralogia principal de um basalto é constituída principalmente por piroxênios e plagioclásio. Pode incluir olivina, quartzo, feldspato potássico, piroxênios, anfibólios, micas, olivina, feldspatoides (leucita, nefelita, sodalita, zeolitos sódicos), hematita, ilmenita, magnetita, rutilo, dentre outros. Na composição química dos minerais das rochas ígneas vulcânicas, ocorre maior frequência de óxidos, sendo o de maior importância o óxido de silício ( $\text{SiO}_2$ ), cuja porcentagem, em peso, pode variar de 35 a 75%. Em segundo lugar, vem o óxido de alumínio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), que varia entre 12 e 18%. Outros óxidos podem estar presentes, como: óxido de ferro, óxido de manganês, óxido de magnésio e outros de sódio, potássio e cálcio<sup>12</sup>.

Os elementos químicos existentes nessas rochas que podem ser facilmente revolvidos são Ca, Mg e K. E os que podem ser concentrados residualmente, como Fe, P e elementos traços. Assim, solos originados de rochas basálticas tendem a ser mais ricos em Fe, P, Ca, Cu e Zn, e, por outro lado, tendem a ser mais pobres em B e Mo<sup>13</sup>.

Os basaltos são considerados rochas básicas, tidas como um importante material de origem de solos, contribuindo para sua fertilidade em função do predomínio de minerais, facilmente intemperizáveis e ricos em cátions, destacando-se os feldspatos cálcio-sódicos e piroxênios<sup>13</sup>.

A utilização da farinha de rocha traz várias vantagens, sendo uma delas a diminuição da mão-de-obra, pois com a aplicação da farinha de rocha, não há necessidade de se adubar frequentemente, devido ao seu efeito prolongado. Isso porque, não sendo a farinha de rocha prontamente solúvel em água, o produto não é lixiviado pela água da chuva ou irrigações intensas<sup>14</sup>. Outras vantagens são citadas pelo autor, como a correção do pH, a não salinização do solo, a não absorção em excesso de potássio, o que beneficia a absorção de cálcio e magnésio e a diminuição da fixação do fósforo solúvel pela presença da sílica.

Em Goiás, existe uma grande produção de brita de basalto, mas o pó ainda não é aproveitado na agricultura, devido à desinformação dos produtores sobre seus benefícios<sup>15</sup>. Maiores teores de Ca, Mg, B, Cu e Fe nas folhas de mudas de *Prunus sellowii*, adubadas com pó de basalto<sup>16</sup>. Incrementos em pH, K, Ca, Mg, soma de bases e saturação de bases com o aumento das doses de basalto aplicadas também foram observados<sup>17</sup>.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da adubação com pó de basalto em relação à adubação orgânica e organo-mineral na cultura da alface.

## Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da UEG, município de Ipameri – Goiás, localizada a 17°43'20" de latitude sul e 48°09'44" de longitude oeste, com altitude de 800 m, em LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw, constando temperaturas elevadas com chuvas no verão e seca no inverno.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial 2x5 com 3 repetições: foram testadas duas cultivares (*Sallad Bowl* e *Black Seeded*); e cinco tipos de adubação (T1 – 80 Mg ha<sup>-1</sup> de esterco de curral e 2 Mg ha<sup>-1</sup> de pó de basalto no plantio), (T2 – 80 Mg ha<sup>-1</sup> de esterco de curral), (T3 – 3 Mg ha<sup>-1</sup> de pó de basalto no plantio, mais 1,5 Mg ha<sup>-1</sup> de pó de basalto em cobertura), (T4 – 80 Mg ha<sup>-1</sup> esterco de curral e 1,5 Mg ha<sup>-1</sup> do formulado NPK 05-25-15) (T5 – testemunha – sem adubação). Foram coletadas 12 subamostras de solo, na camada de 0 a 20 cm de profundidade, para formar uma amostra composta. Nesta foi realizada análise química, cujos resultados obtidos

foram: pH (CaCl<sub>2</sub>) = 4,3; matéria orgânica = 21 g dm<sup>-3</sup>; fósforo (resina) = 2 mg dm<sup>-3</sup>; enxofre = 3 mg dm<sup>-3</sup>; cálcio = 0,6 cmolc dm<sup>-3</sup>; magnésio = 0,2 cmolc dm<sup>-3</sup>; potássio = 0,09 cmolc dm<sup>-3</sup>; alumínio = 0,5 cmolc dm<sup>-3</sup>; hidrogênio + alumínio = 4,2 cmolc dm<sup>-3</sup>; CTC = 5,09 cmolc dm<sup>-3</sup>; V% = 17.

Com o objetivo de elevar a saturação por bases a 60%, distribuíram-se superficialmente 2,5 Mg por hectare de um calcário dolomítico com PRNT de 87%. O calcário foi incorporado ao solo com arado de disco com três meses de antecedência ao plantio. Os canteiros foram construídos com largura de 1,50 m e comprimento variável, com elevação de 0,10 m em relação à superfície do terreno, para evitar as enxurradas e facilitar o escoamento do excesso de água. Para tanto, utilizaram-se de ferramentas manuais para o revolvimento e nivelamento destes, incorporação dos adubos e remoção de plantas daninhas. Os canteiros foram separados por caminhos de 50 cm, perpendicular ao declive do terreno<sup>2</sup>. O espaçamento utilizado no canteiro definitivo foi de 0,30 m x 0,30 m, com 5 fileiras.

As mudas foram produzidas em bandejas de isopor, com 200 células, de acordo com as recomendações descritas em<sup>18</sup>. Foram utilizadas 9 bandejas, totalizando 1800 mudas. Nas bandejas, foram deixadas uma planta por célula, e após 30 dias, quando as mudas apresentavam 4 a 6 folhas, foram transplantadas para os canteiros. Cada parcela foi constituída por cinco fileiras de 2,10 m de comprimento, com 7 plantas espaçadas a 0,30 m, sendo utilizadas três linhas como área útil, eliminando-se as bordaduras, dispendo, assim, 15 plantas para amostragem. A irrigação foi realizada por aspersão, mantendo-se o solo com teor de água entre 60 e 80 % da capacidade de campo. O controle de plantas daninhas foi realizado manualmente.

Avaliou-se o tamanho médio das folhas (comprimento e largura); número de folhas por planta; produtividade de massa fresca e massa seca, por planta e por unidade de área, aos 35 dias após o transplante. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

A adubação com esterco de curral, associada ao adubo NPK; a adubação exclusiva com esterco de curral

e esterco de curral com pó de basalto proporcionaram os maiores diâmetros de cabeça, para ambas as cultivares (Tabela 1). Na média das duas cultivares, observaram-se diâmetros de 29,11, 26,86 e 25,29 cm, respectivamente. Foram superiores à adubação exclusiva com pó de basalto e à testemunha, com valores de 17,17 e 14,59 cm, que não diferiram significativamente entre si. Com a cultivar *Black Seeded* não houve diferenças significativas entre a adubação com esterco de curral curtido associado ao pó de basalto e o tratamento que recebeu adubação exclusiva com pó de basalto, com diâmetros de 24,79 e 19,50 cm, respectivamente.

Pelo diâmetro de cabeça, conclui-se que apenas a adubação com esterco de curral seria suficiente para proporcionar os melhores resultados, e que o esterco não contribuiu para melhorar a eficiência do pó de basalto. As cultivares não diferiram entre si, quanto ao diâmetro de cabeças, na média de todos os tratamentos. Também não encontraram diferenças significativas do uso de pó de basalto sobre o diâmetro do coleto de *Prunus selowii*<sup>16</sup>.

Em relação ao número de folhas, verificou-se também que o uso do esterco de curral, associado ou não com o adubo NPK ou ao pó de basalto, foram os tratamentos que proporcionaram os maiores valores em ambos os cultivares e na média destes, não diferindo significativamente entre si (Tabela 2). Na média dos dois cultivares, a adubação com esterco de curral e

NPK, a adubação com esterco de curral e com esterco de curral e pó de basalto apresentaram 21,88, 21,79 e 21,50 folhas por planta. A adubação com pó de basalto e a testemunha foram os tratamentos que apresentaram menor número de folhas por planta, com 12,88 e 12,33, respectivamente, na média dos dois cultivares, e não diferiram significativamente entre si. Também não houve diferenças significativas entre as cultivares em relação ao número de folhas por planta.

Esses resultados indicam que a aplicação do adubo NPK, ou a aplicação do pó de basalto, associados ao esterco de curral, conseguiram aumentar o número de folhas por planta, em relação à adubação com esterco de curral. O esterco de curral não conseguiu potencializar o efeito do pó de basalto como fertilizante. Resultados semelhantes foram obtidos com diferentes doses de pó de basalto misturado a lodo de esgoto, aguapé e esterco de curral sobre o crescimento de *Astronium fraxinifolium*<sup>17</sup>.

Para a cultivar *Black Seeded*, a massa fresca por plantas foi maior quando utilizou-se a adubação com esterco de curral associado com NPK, 132,2 g, e quando utilizou-se somente o esterco de curral, 156,17 g, não diferindo significativamente entre si. Com esta cultivar, a adubação com esterco de curral e pó de basalto, a adubação exclusiva com pó de basalto e a testemunha, com 57,45, 16,43 e 12,90 g por plantas, não diferiram significativamente entre si.

Tabela 1. Diâmetro de cabeças e número de folhas por planta de duas cultivares de alface, em função do tipo de adubação.

ADUBAÇÃO	Diâmetro de cabeça (cm)			Número de folhas/planta		
	B. Seeded	S. Bowl	Média	B. Seeded	S. Bowl	Média
Esterco + NPK	29,17 a	29,04 a	29,11 a	22,92 a	24,83 a	21,88 a
Esterco	29,09 a	24,63 a	26,86 a	23,00 a	20,58 a	21,79 a
Esterco + pó de basalto	24,79 ba	25,77 a	25,29 a	21,58 a	21,42 a	21,50 a
Pó de basalto	19,50 cb	14,83 b	17,17 b	12,33 b	13,42 b	12,88 b
Testemunha	14,79 c	14,38 b	14,59 b	11,67 b	13,00 b	12,33 b
<b>CULTIVAR</b>						
<i>Black Seeded</i>	23,47			18,30		
<i>Salad Bowl</i>	21,73			18,65		
C.V. (%)	17,06			11,84		

C.V. = coeficiente de variação. Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Massa fresca e massa seca de duas cultivares de alface, em função do tipo de adubação

ADUBAÇÃO	Massa fresca (g planta-1)			Massa seca (g planta-1)		
	<i>B. Seeded</i>	<i>S. Bowl</i>	Média	<i>B. Seeded</i>	<i>S. Bowl</i>	Média
Esterco + NPK	132,20 a	138,90 a	135,55 a	9,65 a	12,87 a	11,26 a
Esterco	156,17 a	71,25 a	113,71 a	13,07 a	14,72 a	13,90 a
Esterco + pó de basalto	57,45 b	83,35 a	70,40 b	4,95 b	7,40 b	6,17 b
Pó de basalto	16,43 b	16,43 b	16,43 c	3,03 b	2,44 c	2,73 c
Testemunha	12,90 b	14,36 b	13,63 c	2,08 b	2,29 c	2,18 c
<b>CULTIVAR</b>						
<i>Black Seeded</i>	75,03			6,56		
<i>Salad Bowl</i>	64,85			7,94		
C.V. (%)	25,98			25,22		

C.V. = coeficiente de variação. Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Com a cultivar *Salad Bowl* verificaram-se maiores valores de massa seca com a adubação com esterco de curral e NPK, esterco de curral e pó de basalto e com adubação exclusiva com esterco de curral: 138,90, 83,35 e 71,25 g por planta, respectivamente, superiores aos tratamentos testemunha e adubação exclusiva com pó de basalto, com 14,36 e 16,43 g por planta, respectivamente.

Na média das duas cultivares, maiores valores de massa fresca foram obtidos com a adubação com esterco de curral e NPK, 135,5 g por planta, e adubação com esterco de curral, 113,71 g por planta, que foram superiores aos demais tratamentos. A associação do pó de basalto com o esterco de curral, com 70,40 g por planta, foi superior à adubação exclusiva com pó de basalto, com 16,43 g por planta e à testemunha, com 13,63 g por planta. Não houve diferença significativa entre estes últimos.

A massa seca das plantas apresentou comportamento semelhante ao da massa fresca em cada cultivar e na média destes. O esterco de curral proporcionou maior produtividade de massa seca nas cultivares *Black Seeded*, *Salad Bowl* e na média destas, com 13,07, 14,72 e 13,90 g por planta, respectivamente, não diferindo significativamente apenas da adubação com esterco de curral e NPK, cujos valores obtidos foram 9,65, 12,87 e 11,26 g por planta. Esses dois tratamentos foram estatisticamente superiores aos demais quanto a esse parâmetro. Na cultivar *Black*

*Seeded*, a adubação com esterco de curral e pó de basalto, a adubação exclusiva com pó de basalto e a testemunha, com 4,95, 3,03 e 2,08 g por planta, não diferiram significativamente entre si. Na cultivar *Salad Bowl* e na média das duas cultivares, a associação de esterco e pó de basalto superou os tratamentos com adubação exclusiva com pó de basalto e testemunha.

Pelos resultados de massa fresca e massa seca verificou-se que, nas doses utilizadas nesse experimento, a adubação com esterco de curral foi a responsável pelos melhores resultados, sendo dispensável a utilização do adubo NPK em complementação, e prejudicial a adição do pó de basalto a esse. O pó de basalto mostrou-se ineficiente, quando usado isoladamente ou mesmo associado à adubação orgânica com esterco de curral. As doses crescentes de composto orgânico aumentaram a produção da cultura até 27,367 kg/ha de matéria fresca, obtida na dose mais elevada em plantas cultivadas entre 80 e 110 dias após a aplicação do adubo<sup>19</sup>.

## Conclusões

O pó de basalto, usado de maneira isolada ou em associação com o esterco de curral, foi ineficiente para a nutrição da cultura, nas doses testadas. O esterco de curral, independente da adubação mineral, foi suficiente para promover um bom desenvolvimento da alface.

## Referências

1. Porto, V.c.n. Efeitos de Fontes de Matéria Orgânica na Produção de Alfaca. Mossoró: ESAM, **1996**. 35 p.
2. Pinheiro, S.; Barreto, S. B. Farinha de Rocha: Agricultura Sustentável, Trofobiose e Biofertilizantes. Fundação Juquira Candiru. São Paulo, **2005**.
3. Camargo, L. de S. As Hortaliças e seu Cultivo. 2ª Edição Revista e Aumentada. Campinas, Fundação Cargill, **1984**. P.27,47-48,52 e 128.
4. Coonatura. Adubos Químicos: por que não usá-los. Disponível em: <[http://www.geocities.com/rainforest/5894/coonaturap3\\_3.html](http://www.geocities.com/rainforest/5894/coonaturap3_3.html)> acesso em: 18 mar. **2009**.
5. Davide, A. C.; José, A. C.; Pinto, L. V. A. Produção de Mudanças de Espécies Florestais Nativas. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Lavras, **2002**. In: Simpósio Nacional Sobre Recuperação de Áreas Degradadas, 5., 2002, Belo Horizonte. Mini-Curso: Botelho, S. A.; Davide, A. C.; Pinto, L. V. A. Recomposição de Matas Ciliares.
6. Coutinho, A. H. L. C. Avaliação da Biodiversidade do Solo Através de Exame de DNA, 1999. Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br/pesquisa/temas/temas.html>> acesso em: 25 out. **2008**.
7. Leonardos, O. H.; Fyle, W. S.; Kromberg, B. Rochagem: Método de Aumento de Fertilidade em Solos Lixiviados e Arenosos. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 29., 1976, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte, **1976**. P. 137-145.
8. Malavolta, E. Elementos de Nutrição Mineral de Plantas. São Paulo: ed. Agronômica Ceres, **1980**.
9. Machado, F. B. Et Al. Enciclopédia Multimídia de Minerais em Atlas de Rochas. 2003. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/museudpm/>> acesso em: 10 mai. **2004**.
10. Turner, F.J.; Verhoogen, J. Igneous and Metamorphic Petrology. 2 ed. New York: McGraw-Hill. **1960**. 694 p.
11. Resende, M. Et Al. Pedologia: Base para Distinção de Ambientes. Viçosa, **2002**. 338 p.
12. Amparo, A. Farinha de Rocha e Biomassa. Agroecologia Hoje, Botucatu, n. 20, p. 10-12, ago/set **2003**.
13. Knapick, J.G.; Angelo, A.C. Pó de Basalto e Esterco Equino na Produção de Mudanças de Prunus Sellowii Koehne (rosaceae). Floresta, v.37, n.3, **2007**.
14. Silva, E.A.; Cassiolato, A.M.R.; Maltoni, K.L.; Scabora, M.H. Efeitos da Rochagem e de Resíduos Orgânicos sobre Aspectos Químicos e Microbiológicos de um Subsolo Exposto e sobre o Crescimento de Astronium Fraxinifolium Schott. Revista Árvore, v. 32, n2, **2008**.
15. Caetano, L.C.S. A Cultura da Alfaca: Perspectivas, Tecnologias e Viabilidade. Niterói: Pesagro-Rio, **2001**. 23 p. (Pesagro-Rio. Documentos, 78), p.11.
16. Santos, R.H.S.; Silva, F.; Casali, V.W.D.; Conde, A.R. Efeito Residual da Adubação com Composto Orgânico Sobre o Crescimento e Produção de Alfaca. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.36, n. 11, p.1395-1398, **2001**.

---

Thiago P. Rezende, Adilson Pelá\*,  
Gláucia M. Pelá

Universidade Estadual de Goiás (UEG), Rodovia: GO 330, km 241, Anel Viário s/n, Ipameri-GO, CEP: 75780-000.

\*e-mail: [adilson.pela@ueg.br](mailto:adilson.pela@ueg.br)