



## Características químicas do solo submetido às misturas de corretivos na implantação de bananal

**Franciele Moreira Gonçalves<sup>1</sup>; Leandro José Grava de Godoy<sup>2</sup>; Gabriel Araújo Gouveia<sup>3</sup>; Fernando Miguel Thiago Navas<sup>3</sup>; Pedro Augusto Batista Chaves<sup>3</sup>**

<sup>(1)</sup> Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", (UNESP), Grupo de Estudos e Pesquisas em Bananicultura: Adubação, Nutrição e Solos (GEBAN), Registro, SP, Brasil, 11900-000; francielemgoncalves@gmail.com.

<sup>(2)</sup> UNESP, GEBAN, Registro, SP, Brasil, 11900-000

**RESUMO:** Os solos no Vale do Ribeira apresentam na superfície e na subsuperfície característica ácida, desfavorecendo a absorção de vários nutrientes pelas plantas, havendo necessidade de aplicação de corretivos do solo, como calcário e gesso. Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar os efeitos de corretivos e misturas de corretivos nas características químicas do solo. O experimento foi conduzido em Pariquera-Açu, SP. Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados com sete tratamentos (corretivos e mistura de corretivos) e um controle, sem corretivo: 1) controle; 2) calcário 1 (PRNT 78%) 1); 3) gesso; 4) silicato de cálcio e magnésio; 5) 75% calcário 1 + 25% gesso; 6) 75% calcário 2 (PRNT 95%) + 25% gesso, 7) 55% calcário 2 + 55% gesso; 8) 66% Silicato de cálcio e magnésio + 34% gesso. Após 205 dias da aplicação dos tratamentos, foram realizadas as amostragens de solo, nas camadas de 0 a 0,20 e de 0,21 a 0,40 m, com a utilização de uma sonda de aço inox. Concluiu-se que o uso de misturas de calcário com até 25% de gesso proporcionou a correção parcial da acidez do solo, não diferindo da ação do calcário ou do silicato aplicado sozinho. O silicato aumentou o teor de Si no solo, na camada de 0 a 0,4 m.

**Termos de indexação:** fertilidade, calcário, gesso.

### INTRODUÇÃO

A produção de banana no Estado de São Paulo está concentrada na Divisão Regional Agrícola (DIRA) de Registro, com produção, em 2017, de cerca de 47,5 mil ha (81,2% do Estado), segundo dados do IBGE (2017), sendo caracterizado pelo cultivo em propriedades de pequeno porte, importante na geração de emprego e renda, e fixação do homem no campo.

Os solos do Vale do Ribeira apresentam característica ácida limitando a produção em decorrência da toxidez por Al e a baixa saturação

por bases, havendo necessidade da aplicação de corretivos do solo.

A correção da acidez do solo é normalmente realizada com a prática conhecida como calagem que consiste geralmente na aplicação de calcário dolomítico procurando-se corrigir a sua acidez e também incorporar cálcio e magnésio ao solo. (MANICA, 1997).

A calagem não tem um efeito rápido na redução da acidez do subsolo, que depende da lixiviação de sais através do perfil do solo, entretanto, a aplicação de gesso agrícola diminui, em menor tempo, a saturação do alumínio nessas camadas mais profundas.

O emprego da mistura calcário/gesso visa principalmente elevar os teores de cálcio e neutralizar o alumínio em camadas profundas do solo. A utilização da mistura calcário/gesso traz alguns benefícios como: distribuição homogênea, maior facilidade de aplicação e maior economia na aplicação.

Além do uso do calcário e gesso, outros corretivos têm sido estudados na agricultura. O uso de resíduos da indústria siderúrgica na agricultura, como as escórias de alto forno e aciaria, vem demonstrando que suas aplicações de forma adequada traz em benefícios sobre os atributos químicos do solo, como a elevação do pH, em razão da presença de agente neutralizante da acidez  $\text{SiO}_3^{2-}$  (ALCARDE, 1992). Segundo Alcarde et al., (2003), os silicatos apresentam ação neutralizante por meio da sua base  $\text{SiO}_3^{2-}$  que reage com a água e libera íons  $\text{OH}^-$ .

Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar os efeitos de corretivos e misturas de corretivos nas características químicas do solo.

### MATERIAL E MÉTODOS

#### Caracterização da área experimental

O experimento foi instalado e conduzido na área rural do município de Pariquera-Açu, SP



(24°39'22,77"S; 47°50'18,52"O e altitude aproximada de 20 metros). O clima da região, segundo a classificação climática de Köppen é do tipo Cwa, clima temperado úmido com inverno seco e verão quente, com média de precipitação anual de 1.592 mm e temperatura média de 22°C.

O solo da área experimental foi identificado como Argiloso Vermelho Amarelo, com base no Mapa Pedológico do Estado de São Paulo e no resultado da análise granulométrica (EMBRAPA, 2013). Foram coletadas amostras de solo nas camadas de 0 a 0,20 m e de 0,21 m a 0,40 m, com o auxílio de um trado sonda. As amostras foram enviadas para análise das características químicas para fins de fertilidade, de acordo com a metodologia de Raij et al. (2001) e composição granulométrica, segundo Embrapa (2011) (**Tabela 1**).

Foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados com cinco repetições e sete tratamentos e um controle: 1) controle (sem gesso e sem calcário); 2) calcário 1 (Cajati, SP); 3) gesso; 4) silicato de cálcio e magnésio; 5) 75% calcário 1 + 25% gesso; 6) 75% calcário 2 (Colombo, PR) + 25% gesso, 7) 55% calcário 1 + 45% gesso; e 8) 66% silicato de cálcio e magnésio + 34% gesso.

Cada unidade experimental possuía 10 x 10 m, com três linhas, com cinco plantas da bananeira subgrupo Prata, cv. Platina.

Um dia antes da aplicação, amostras de cada corretivo foram coletadas e enviadas para o Laboratório de Fertilizantes e Corretivos, da FCA/Unesp - Campus de Botucatu, para determinação das principais características (**Tabela 3**).

Para o cálculo das doses de corretivos, foi utilizado o método da correção pela saturação por bases do solo, sendo considerado a V de 70% ideal para a cultura, o resultado da análise química do solo e o valor do PRNT dos corretivos. No caso das misturas de calcário e gesso, foi considerado o PRNT do calcário e a proporção de calcário/gesso. A dose de gesso foi baseada no teor de argila e considerando a mesma fórmula utilizada para a cultura do cafeeiro, segundo Raij et al. (1997). As doses utilizadas estão na Tabela 3. Os corretivos foram aplicados manualmente na superfície, no dia 04 de agosto de 2017. Após a aplicação, os corretivos foram incorporados pela passagem de um arado de disco, uma única vez, na profundidade de 0,20 m.

Após 205 dias da aplicação dos tratamentos, foram realizadas as amostragens de solo, nas camadas de 0 a 0,20 e de 0,21 a 0,40 m, com a utilização de uma sonda de aço inox. Coletaram-se cinco amostras simples de solo por parcela e por camada. As amostras foram homogeneizadas e

enviadas para análise das características químicas para fins de fertilidade, de acordo com a metodologia de Raij et al., (2001). Da aplicação dos corretivos até a coleta, choveram 884 mm (CIAGRO, 2018).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, em esquema fatorial 2 x 8, sendo duas camadas de solo (0 a 0,20 e 0,21 a 0,40 m) e oito corretivos. As médias dos tratamentos foram comparadas de acordo com o teste de Scott-Knott, utilizando o software SisVar v. 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A interação significativa entre os efeitos dos corretivos e das camadas de solo foi significativa apenas para o pH e para o teor de Si dos solo. Houve efeito significativo da camada do solo em todas as características do solo avaliadas, e dos tratamentos (corretivos e misturas) no pH, acidez potencial, saturação por bases e nos teores de Ca, Mg, Si e sulfato. (**Tabela 3**).

Os tratamentos que proporcionaram os maiores valores de pH e saturação por bases do solo, assim como menores valores de acidez potencial e de teores de alumínio, na camada de 0 a 0,2 m, foram: calcário 1, silicato e as misturas de calcário com até 25% de gesso (**Tabela 4**). As misturas de calcário 1 com 45% de gesso e de silicato com 34% de gesso, não proporcionaram a efetiva correção da acidez do solo, até os 205 dias após a aplicação. O gesso por ser mais solúvel que o calcário pode aumentar o teor de Ca na solução do solo e reduzir a ação do calcário (RAIJ, 2011)

Para os teores de  $Al^{3+}$  e acidez potencial do solo, a camada que apresentou os maiores valores foi de 0,21 a 0,40 m, assim como os valores de pH e V, foram maiores na camada mais superficial, evidenciado a dificuldade de correção da acidez nesta camada, devido à baixa mobilidade dos corretivos utilizados.

Em relação ao teor de silício no solo, os tratamentos com silicato proporcionaram maior teor, em relação aos demais tratamentos, em ambas as camadas. O teor de Si foi maior na camada de 0,21 a 0,4 m, devido o maior teor de argila.

Os tratamentos com gesso elevaram o teor de sulfato no solo, em ambas as camadas, com exceção apenas do tratamento com a mistura do calcário 2 com gesso, na camada mais superficial, devido a menor dose utilizada, em decorrência do maior PRNT. Os teores de sulfato foram maiores na camada subsuperficial avaliada, mesmo nos tratamentos que não continham gesso. A pequena retenção do  $S-SO_4^{2-}$  nas camadas superficiais do



solo pode ser atribuída, aos maiores valores de pH observados nessas camadas, que promovem a predominância de cargas elétricas negativas, que favorecem a movimentação do  $S-SO_4^{2-}$  (QUAGGIO et al., 1982).

Não houve efeito significativo dos tratamentos no teor de P e de K do solo, em ambas as camadas avaliadas (**Tabela 5**). Os teores de P e K foram maiores na camada mais superficial. A falta de efeito dos tratamentos com gesso, nos teores de K do solo, é interessante, pois, comprovam que o íon sulfato não contribuiu para a lixiviação do  $K^+$ , como citado em alguns trabalhos, mesmo utilizando a dose de  $2,6 t ha^{-1}$ , e sendo verificado o aumento do teor do íon sulfato na camada de 0,21 a 0,40 m. Entretanto, o gesso não neutralizou o  $Al^{3+}$ , e nem aumentou o teor de Ca, na camada de 0,21 a 0,4 m.

Os teores de Ca no solo, na camada de 0 a 0,2 m, foram maiores nos tratamentos com calcário 1, silicato e 75% calcário 1 e 25% gesso (**Tabela 5**). A mistura de calcário 2 com gesso, apesar de utilizar a mesma proporção, apresenta maior PRNT, assim foi utilizado menor dose, e o calcário 2 possui menor teor de CaO, sendo adicionado ao solo menor quantidade de Ca do que na mistura com o calcário 1. Para os teores de Mg, na camada mais superficial, a mistura do calcário 2 com gesso, calcário e silicato foram os tratamentos que proporcionaram os maiores valores (**Tabela 5**). Neste caso, o calcário 2 apresentava um teor de Mg muito superior aos calcário 1, e mesmo sendo utilizado em menor dose do que este, proporcionou o efeito no teor de Mg no solo.

No presente experimento, a CTC do solo foi menor em quase todos os tratamentos nos quais houve aumento do pH, em relação ao controle (**Tabela 5**). Contudo, nos solos tropicais, o aumento do pH promove o aumento de cargas negativas do solo, devido a composição destes ser com minerais que possuem carga variáveis (RAIJ, 2011). Este fato pode ter ocorrido, porque, a CTC é calculada pela soma de bases e acidez potencial, e somente parte do alumínio, e principalmente, do  $H^+$  foi neutralizado, não havendo cargas disponíveis para o cálcio e magnésio, provindo do corretivo. Observa-se que a CTC do controle foi de  $155 mmol_c dm^{-3}$ , enquanto no tratamento com calcário a CTC foi menor,  $132 mmol_c dm^{-3}$ , apesar de ter havido aumento do teor de Ca e Mg e redução da acidez trocável e não trocável. A CTC efetiva de ambos tratamentos foi praticamente a mesma ( $69,5 mmol_c dm^{-3}$ ).

## CONCLUSÕES

O uso de misturas de calcário com até 25% de gesso proporcionou a correção parcial da acidez do solo, não diferindo da ação do calcário ou do silicato aplicado sozinho.

O silicato aumentou o teor de Si no solo, na camada de 0 a 0,4 m.

O gesso não foi efetivo em aumentar o teor de cálcio e neutralizar o alumínio, na camada de 0,21 a 0,4 m.

## REFERÊNCIAS

- ALCARDE, J.A. & RODELLA, A.A. Qualidade e legislação de fertilizantes e corretivos. In: CURTI, N.; MARQUES, J.J.; GUILHERME, L.R.G.; LIMA, J.M.; LOPES, A. S. & ALVARES V., V.H., eds. Tópicos em Ciência do Solo. Viçosa, Sociedade brasileira de Ciência do Solo, 2003. p.291-334.
- ALCARDE, J. C. Corretivos da acidez dos solos: características e interpretações técnicas. São Paulo: ANDA, 1992.
- CIAGRO ONLINE – Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. Disponível em: <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/Listagens/Resenha/LResenhaLocal.asp>. Acesso em: 18 set. 2018.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Manual de métodos de análises de solos. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos. 3. Ed. Rio de Janeiro: Embrapa-SPI/Embrapa-CNPS, 2013. 353p.
- MANICA, I. Fruticultura tropical. Tradução. Porto Alegre: Cinco Continentes Editora Ltda., 1997.
- QUAGGIO, J.A.; RAIJ, B. van; GALLO, P.B. & MASCARENHAS, H.A.A. Respostas da soja à aplicação de calcário e gesso e lixiviação de íons no perfil do solo. Pesq. Agrop. Bras., 28:375-383, 1993.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. rev. e atual. Campinas: Instituto Agrônomo/Fundação IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100).
- RAIJ, B. van. Fertilidade do solo e manejo de nutrientes. Piracicaba: IPNI, 2011. 420p.
- RAIJ, B. van; ANDRADE, J. C. de; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. Análise química para Avaliação da Fertilidade de Solos Tropicais. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2001.



**Tabela 1.** Atributos do solo avaliados nas camadas de 0 a 0,20 m e 0,21 a 0,40 m de profundidade.

| Camada (prof.) (m) | M.O. (g dm <sup>-3</sup> ) | pH (CaCl <sub>2</sub> ) | H+Al (mmol <sub>c</sub> ) | CTC (dm <sup>-3</sup> ) | V (%) | K (mmol <sub>c</sub> ) | Ca (mmol <sub>c</sub> ) | Mg (dm <sup>-3</sup> ) | Al | S (mg dm <sup>-3</sup> ) | P  | Argila | Silte (g kg <sup>-1</sup> ) | Areia |
|--------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-------|------------------------|-------------------------|------------------------|----|--------------------------|----|--------|-----------------------------|-------|
| 0-0,2              | 23                         | 4,1                     | 75                        | 109,7                   | 31,6  | 2,9                    | 22                      | 10                     | 12 | 27                       | 71 | 220    | 599                         | 181   |
| 0,2-0,4            | 16                         | 3,8                     | 80                        | 95,3                    | 16,1  | 2                      | 9                       | 4                      | 23 | 40                       | 7  | 430    | 387                         | 183   |

**Tabela 2.** Características dos corretivos e doses utilizados nos tratamentos.

|                                   | CaO  | MgO  | RE   | PN  | PRNT | Umidade (%) | Si   | S    | PRNT | Dose (t ha <sup>-1</sup> ) |
|-----------------------------------|------|------|------|-----|------|-------------|------|------|------|----------------------------|
| Calcário 1 (Cajati, SP) – C1      | 45,7 | 6,5  | 85,4 | 91  | 78   | 3,6         | ---  | ---  | 76*  | 5,5                        |
| Calcário 2 (Colombo, PR) – C2     | 35,6 | 20,3 | 90,7 | 105 | 95   | 0,3         | ---  | ---  | ---  | ---                        |
| Silicato de cálcio e magnésio- Si | 41,8 | 9,4  | 75,1 | 89  | 67   | 11,4        | 12,5 | ---  | 85*  | 5,0                        |
| Gesso agrícola (Cajati, SP) - G   | 41,0 | ---  | ---  | --- | ---  | 34,0        | ---  | 28,0 | ---  | 2,6                        |
| 75% calcário 1 + 25% gesso        | 41,0 | 9,3  | 90,3 | 80  | 72   | 6,3         | ---  | ---  | 57** | 7,4                        |
| 75% calcário 2 + 25% gesso        | 37,1 | 15,7 | 86,8 | 91  | 79   | 7,2         | ---  | ---  | 68** | 6,2                        |
| 55% calcário 1 + 45% gesso        | 36,1 | 14,1 | 85,9 | 72  | 62   | 15,4        | ---  | ---  | 50** | 8,5                        |
| 66% Silicato + 34% gesso          | 42,4 | 6,3  | 73,8 | 66  | 48   | 20,0        | 8,8  | ---  | 57** | 7,4                        |

\* PRNT divulgado pela fabricante; \*\*PRNT da mistura calculado com base na proporção da mistura calcário ou silicato com gesso.

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância dos atributos de solo avaliados.

| FV        | M.O.  | pH    | H+Al  | CTC   | V     | K     | Ca    | Mg    | Al    | S     | P     | Si    |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| p-valor   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Trat. (T) | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,024 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,055 |
| Prof. (P) | 0,098 | 0,001 | 0,002 | 0,008 | 0,003 | 0,326 | 0,112 | 0,005 | 0,001 | 0,001 | 0,288 | 0,001 |
| T x P     | 0,935 | 0,036 | 0,319 | 0,434 | 0,151 | 0,631 | 0,488 | 0,287 | 0,384 | 0,330 | 0,759 | 0,016 |
| CV%       | 15,97 | 3,97  | 19,99 | 10,89 | 23,63 | 25,36 | 23,3  | 26,38 | 42,35 | 31,81 | 36,39 | 9,2   |

**Tabela 4.** Valor de pH, saturação por bases e acidez potencial, teor de alumínio, matéria orgânica e sulfato, nas camadas do solo, em função dos tratamentos.

| Tratamento   | pH (CaCl <sub>2</sub> ) |        | Al <sup>3+</sup> |       | H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup> |        | V     |       | M.O.  |       | S-SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> |       |
|--|-------------------------|--------|------------------|-------|----------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|---------------------------------|-------|
|  | 1*                      | 2*     | 1*               | 2*    | 1*                               | 2*     | 1*    | 2*    | 1*    | 2*    | 1*                              | 2*    |
| ----- mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ----- % ----- g dm <sup>-3</sup> ----- mg dm <sup>-3</sup> -- |                         |        |                  |       |                                  |        |       |       |       |       |                                 |       |
| Controle   | 4,2 aB                  | 3,9 bA | 18 bA            | 28 aA | 104 bA                           | 115 aA | 34 aB | 23 bA | 31 aA | 21 bA | 20 bB                           | 36 aC |
| Calcário 1 (C1)  | 4,7 aA                  | 4,1 bA | 2 bB             | 22 aA | 65 bB                            | 103 aA | 51 aA | 28 bA | 30 aA | 18 bA | 14 bB                           | 38 aC |
| Gesso (G)  | 4,2 aB                  | 4,0 bA | 17 bA            | 31 aA | 102 bA                           | 120 aA | 34 aB | 23 bA | 26 aA | 17 bA | 47 bA                           | 92 aA |
| Silicato (Si)  | 4,7 aA                  | 4,1 bA | 3 bB             | 23 aA | 61 bB                            | 104 aA | 52 aA | 25 bA | 27 aA | 18 bA | 21 bB                           | 51 aB |
| 75%C2 + 25% G  | 4,5 aA                  | 4,0 bA | 4 bB             | 28 aA | 70 bB                            | 110 aA | 46 aA | 27 bA | 30 aA | 18 bA | 39 bA                           | 84 aA |
| 75%C1 + 25% G  | 4,5 aA                  | 3,9 bA | 6 bB             | 32 aA | 75 bB                            | 114 aA | 44 aA | 21 bA | 31 aA | 18 bA | 21 bB                           | 58 aB |
| 55% C1 + 45% G   | 4,3 aB                  | 4,0 bA | 11 bA            | 27 aA | 86 bA                            | 101 aA | 37 aB | 24 bA | 30 aA | 20 bA | 40 bA                           | 74 aA |
| 66% Si + 34% G   | 4,2 aB                  | 3,9 bA | 17 bA            | 34 aA | 90 bA                            | 132 aA | 37 aB | 20 bA | 31 aA | 16 bA | 32 bA                           | 69 aA |
| Média da camada  | 4,4 a                   | 4,0 b  | 10 b             | 28 a  | 81 b                             | 112 a  | 42 a  | 24 b  | 29 a  | 19 b  | 29 b                            | 63 a  |

Médias seguidas por letras maiúsculas não diferem entre si na coluna e por letras minúsculas, na linha, pelo teste Scott-Knott; \*1 – camada de 0 a 0,2 m; 2 – camada de 0,21 a 0,4 m.

**Tabela 5.** Teor de cálcio, magnésio, potássio, fósforo e silício, e capacidade de troca catiônica (CTC), nas camadas do solo, em função dos tratamentos.

| Tratamento   | Ca <sup>2+</sup> |       | Mg <sup>2+</sup> |      | K <sup>+</sup> |        | CTC    |        | P-H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> |       | Si     |        |
|--|------------------|-------|------------------|------|----------------|--------|--------|--------|---|-------|--------|--------|
|  | 1*               | 2*    | 1*               | 2*   | 1*             | 2*     | 1*     | 2*     | 1*  | 2*    | 1*     | 2*     |
| ----- mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ----- -- mg dm <sup>-3</sup> -- -- mg dm <sup>-3</sup> -- |                  |       |                  |      |                |        |        |        |   |       |        |        |
| Controle   | 40 aB            | 25 bA | 9 aB             | 6 bA | 2,6 aA         | 2,3 bA | 155 aA | 148 bA | 58 aA   | 22 bA | 5,3 bC | 5,8 aA |
| Calcário 1 (C1)  | 53 aA            | 30 bA | 12 aA            | 6 bA | 2,5 aA         | 2,3 bA | 132 aB | 142 bA | 66 aA   | 19 bA | 5,6 bC | 6,1 aA |
| Gesso (G)  | 38 aB            | 27 bA | 9 aB             | 5 bA | 2,6 aA         | 2,1 bA | 151 aA | 155 bA | 62 aA   | 17 bA | 5,2 bC | 5,8 aA |
| Silicato (Si)  | 50 aA            | 27 bA | 13 aA            | 6 bA | 3,4 aA         | 2,8 bA | 128 aB | 139 bA | 48 aA   | 17 bA | 7,8 bA | 7,0 aB |
| 75%C2 + 25% G  | 44 aB            | 29 bA | 13 aA            | 7 bA | 2,7 aA         | 1,7 bA | 130 aB | 147 bA | 50 aA   | 19 bA | 4,6 bD | 5,2 aA |
| 75%C1 + 25% G  | 46 aA            | 24 bA | 10 aB            | 5 bA | 2,9 aA         | 2,0 bA | 134 aB | 145 bA | 48 aA   | 13 bA | 5,4 bC | 5,9 aA |
| 55% C1 + 45% G   | 37 aB            | 26 bA | 10 aB            | 5 bA | 2,3 aA         | 2,0 bA | 136 aB | 133 bA | 51 aA   | 14 bA | 4,8 bD | 5,8 aA |
| 66% Si + 34% G   | 41 aB            | 27 bA | 8 aB             | 4 bA | 2,6 aA         | 2,2 bA | 142 aA | 165 bA | 48 aA   | 15 bA | 6,7 bB | 6,4 aB |
| Média da camada  | 44 a             | 27 b  | 11 a             | 5 b  | 2,7 a          | 2,1 b  | 139 a  | 147 b  | 54 a  | 17 b  | 5,7 b  | 6,0 a  |

Médias seguidas por letras maiúsculas não diferem entre si na coluna e por letras minúsculas, na linha, pelo teste Scott-Knott. \*1 – camada de 0 a 0,2 m; 2 – camada de 0,21 a 0,4 m.