

Análise de componentes principais de atributos químicos de um solo adubado com dejetos suínos cultivado com milho.

Patrícia Gomes Silva⁽²⁾; Ivanildo Evódio Marriel⁽³⁾; Vera Lúcia do Santos⁽³⁾; e Camilo L. T. Andrade⁽⁴⁾ Denise de Freitas Silva⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos Centro de Pesquisa Nacional Embrapa Milho e Sorgo.

⁽²⁾ Estudante de doutorado; Universidade Federal de Minas Gerais; Belo Horizonte, MG; patriciabiio1@yahoo.com.br ;

^(3,4) Pesquisador; Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo ; ⁽³⁾ Professora; Federal de Minas Gerais; Belo Horizonte, MG; ⁽⁴⁾ Estudante de Pós-doutorado; Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo.

RESUMO: Atualmente, a maior parte dos dejetos de suínos gerados na suinocultura são manejados e armazenados na forma líquida. O alto volume de material orgânico gerado nesse sistema é utilizado na forma de adubo na agricultura. O objetivo do presente estudo foi analisar a variabilidade espacial de atributos químicos de um Latossolo Vermelho-distrófico sob cinco variáveis biológicas do solo sob a influência dos atributos químicos. Foram coletadas amostras de solo, na profundidade de 0-0,15, 0,15-0,30, 0,30-0,60 e 0,60-0,90m, nos seguintes ambientes: irrigada e com dejetos suínos (I); cerrado nativo (II e III); fertilizante químico (IV); sequeiro e com dejetos suínos (V); As seguintes características químicas foram avaliadas: (pH em água, P e K disponíveis, P-remanescente, Ca, Mg e Al, H+Al, soma e saturação por bases, CTC). Os resultados encontrados sugerem que a atividade dos microrganismos não foi afetada pelos atributos químicos do solo.

Termos de indexação: componentes principais, microrganismos e fósforo.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a aplicação de dejetos suínos na agricultura tem se tornado crescente (Oliveira, 2001). Devido ao alto teor de elementos químicos que são importantes para a nutrição de plantas da mesma forma que aqueles oriundos de fertilizantes minerais comercializados. O grande problema da aplicação contínua de dejetos está relacionado na sua composição química desbalanceada, em relação aos fertilizantes minerais. Essa composição depende da alimentação fornecida aos animais, do manejo da água e das condições de armazenamento, dificultando a recomendação de doses padronizadas. (Kirchmann et al, 1994 e Assim, aplicações contínuas poderão ocasionar desequilíbrios de nutrientes no solo e o impacto dessa prática ocorrerá com o tempo de aplicação, da composição e da quantidade de dejetos aplicados (Tedesco et al., 1999).

Para entender o inter-relacionamento dos atributos químicos sobre as variáveis microbiológicas do solo é

importante realizar a análise de componentes principais, a variância contida em cada componente principal gerado é expressa pelos autovalores da matriz padronizada, de tal forma que o maior autovalor está associado ao primeiro componente principal (CP), o segundo maior autovalor ao segundo CP, e assim por diante, até que o menor autovalor esteja associado ao último CP, colocando os primeiros como os mais importantes. Sendo assim, os primeiros componentes principais gerados pela ACP explicam a maior parte da variância dos dados originais Kaiser (1960).

O objetivo desse estudo foi avaliar a influência dos atributos químicos do solo sobre as variáveis microbiológicas do solo (população microbiana – PM; carbono e fósforo da biomassa microbiana do solo – CBM, PBM ; fosfatase ácida- FAC e fosfatase alcalina – FAL após 60 dias de emergência de plantas de milho.

MATERIAL E MÉTODOS

Tratamentos e amostragens

O estudo foi realizado na Fazenda Junco (44° 32' 33 W, 19° 23' 19" S), onde foram coletadas amostras de solo, no início do período chuvoso (novembro de 2009), em cinco ambientes distintos. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrofíco. Os ambientes avaliados foram constituídos por : irrigada e com dejetos suínos (I); cerrado nativo (II e III); fertilizante químico (IV); sequeiro e com dejetos suínos (V); as amostras de solo foram coletadas na profundidade de 0-0,15, 0,15-0,30, 0,30-0,60 e 0,60-0,90m, em áreas cultivada com milho.

O método de Análise de Componentes Principais foi utilizado, com auxílio do programa estatístico. A análise de componentes principais permitiu reduzir um conjunto de p variáveis (p=5) a um novo conjunto de variáveis (os componentes principais), de forma tal que cada componente principal representasse uma combinação linear das cinco variáveis, capazes de reter grande quantidade da informação fornecida pelo conjunto das variáveis originais. Desta forma, cada unidade experimental, que é definida por cinco variáveis microbiológicas do solo, passou a ser caracterizado por

uma nova variável, o que possibilitou a localização das unidades em figuras bidimensionais (ordenação das unidades componentes principais). A adequação desta análise é verificada pela quantidade da informação total das variáveis originais retidas pelos dois componentes principais.

Análise estatística

Os resultados foram submetidos a análise de variância, utilizando-se o programa estatístico Sisvar. As medias foram comparadas pelo teste de Tukey, 5% de probabilidade. A análise de componentes principais foi feita com o auxílio do programa Statistica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar na matriz de correlação obtida (Tabela 3) que houve um número significativo de altas correlações entre as variáveis, comprovando a viabilidade do uso desta técnica na análise das variáveis químicas e biológicas dos solos amostrados com 60 após a emergência de plantas de milho coletada no município de Papagaios/MG. Efetuou-se o estudo de Análise de Componente Principal (ACP) e Análise fatorial, com a intenção de se determinar as variáveis mais importantes e entender o seu inter-relacionamento. Na análise de componentes principais, a variância contida em cada componente principal gerado é expressa pelos autovalores da matriz padronizada, de tal forma que o maior autovalor está associado ao primeiro componente principal (CP), o segundo maior autovalor ao segundo CP, e assim por diante, até que o menor autovalor esteja associado ao último CP, colocando os primeiros como os mais importantes. Sendo assim, os primeiros componentes principais gerados pela ACP explicam a maior parte da variância dos dados originais. Conforme critérios de seleção das componentes, citados anteriormente, esta pesquisa adotou a retenção dos componentes que explicaram mais de 70% da variância conforme sugerido por Kaiser (1960).

Os autovalores, as percentagens das variâncias associadas aos CPs gerados e as percentagens das variâncias acumuladas para a época de 60 dias são apresentadas na Tabela 1. Neste quadro pode-se verificar que o primeiro e o segundo componente principal explicam 51,54% e 73,89% da variação dos dados, respectivamente (Tabela 1). Isto indica que as cinco variáveis estudadas podem ser substituídas por estes dois componentes, com perda mínima de informação. Utilizaram-se cinco variáveis: população microbiana (PM) expressa por unidades formadoras de colônia/grama de solo (UFC.g⁻¹ de solo), carbono da biomassa microbiana (CBM), fósforo da biomassa microbiana (PBM), atividade da fosfatase ácida (Fac) e

atividade da fosfatase alcalina (Fal) referentes à época de 60 e 90 dias após a emergência das plantas de milho.

O resultado da análise ACP dos dados coletados aos 60 dias após o plantio de milho do primeiro ano está apresentado na Figura 1, que representa a distribuição dos sistemas de manejo, avaliados de acordo com as similaridades quanto aos atributos químicos e biológicos dos solos considerados na matriz primária.

As variáveis que melhor explicaram a variação total dos dados para a época de 60 dias foram PM (0,72), FAC (0,92) e FAL (0,92) (CP1) e CBM (-0,84) (CP 2) (Tabela 2). A partir dos dados da figura 1, observa-se que estas variáveis estão bem próximas ao círculo unitário, indicando que são mais representativas em relação às outras, que estão mais afastadas. Observa-se, ainda, a influência das variáveis complementares sobre as demais variáveis.

As variáveis FAC e FAL PM e PBM foram influenciadas principalmente pelo N%, P, e MO. Já o CBM foi influenciada principalmente pelos atributos químicos pH H₂O, V e Ca.

Tabela 1: Autovalores e percentual de variância das componentes principais obtidas dos atributos químicos e biológicos explicada para os dados de 60 dias.

Fatores	Autovalores	Variância explicada (%)	Autovalores acumulados	Variância explicada acumulada (%)
1	2,58	51,54	2,58	51,54
2	1,12	22,35	3,69	73,89
3	0,79	15,75	4,48	89,64
4	0,47	9,32	4,95	98,96
5	0,05	1,04	5,00	100,00

Tabela 2: Composição dos fatores após a rotação dos eixos dos dados de 60 dias após o plantio coletados no primeiro ano.

Variáveis	Componente principal 1	Componente principal 2
PM	0.72 *	-0.16
CBM	0.12	-0.84 *
PBM	0.42	0.67
FAC	0.92 *	0.20
FAL	0.92 *	0.25

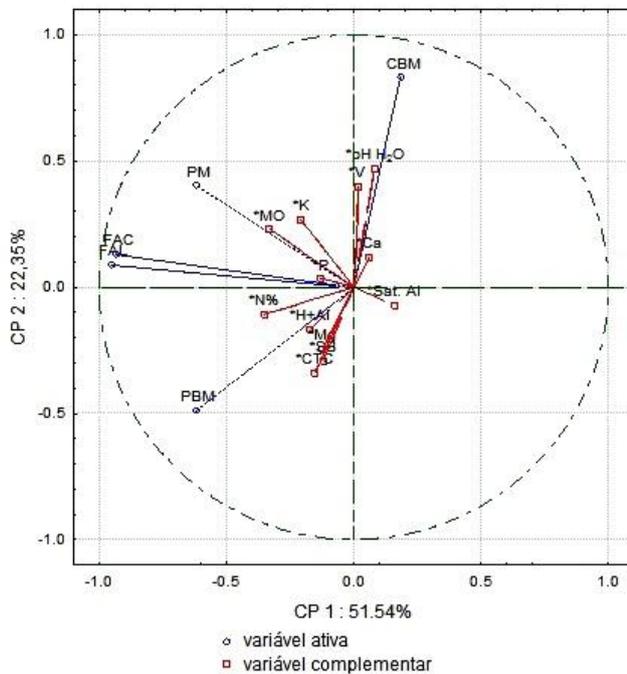


Figura 1: Gráfico de distribuição da nuvem de variáveis, no círculo de correlações, a partir dos dados de 60 dias após o plantio do primeiro ano de amostragem.

Kaiser, H. F. (1960). The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 141-151.

KIRCHMANN, H. Animal and municipal organic wastes and water quality. In: LAL, R. & STEWART, B.A, eds. Soil processes and water quality. Boca Roton, Lewis Publishers, 1994, p.163-232

TEDESCO, M.J.; SELBACH, P.A.; GIANELLO, C. CAMARGO, F.A. de O. *Resíduos orgânicos no solo e os impactos no ambiente*. In: Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo – Ecossistemas Tropicais e Subtropicais. G.A. SANTOS & F.A.O. CAMARGO Editores. Porto Alegre: Genesis, 508p, 1999..

CONCLUSÕES

A análise de componentes principais evidenciou que quanto à qualidade dos solos, as variáveis fosfatase ácida e alcalina, população de micro-organismos e fósforo da biomassa foram influenciadas principalmente pelo N%, P, e MO. Enquanto o carbono da biomassa foi influenciada principalmente pelos atributos químicos pH H₂O, V% e Ca.

AGRADECIMENTOS

A Capes pela concessão da bolsa ao primeiro autor. A Fapemig pela concessão de recursos financeiros.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, P. A. V. de. **Sistema de produção de suínos em cama sobreposta “deep bedding”**. In: 9º Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura, Gramado, 2001.