



Análises físicas e químicas em solos sob sistema agroecológico de produção no estado de Sergipe.

Physical and chemical analysis in soils under agroecological production system in the state of Sergipe.

Santos, Dayane de Jesus¹; Santos, Jonata Carvalho¹; Santos, Emilly Lourdes Tavares¹; Almeida, João Vitor¹; Vasco, Anderson Nascimento²; Perin, Liamara²

¹ Estudante do Instituto Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão, dayanee.ssantoss2020@gmail.com, jonata.agross@gmail.com, tavaresagroeco@gmail.com, joao.almeida061@academico.ifs.edu.br; ² Professores do Instituto Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão, anderson.vasco@ifs.edu.br, liamara.perin@ifs.edu.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: O objetivo deste estudo foi determinar a textura e a fertilidade química em solos dos produtores da Cooperativa da produção sustentável e familiar de Sergipe (COOPERSUS). Foram analisadas dezessete amostras de solos de produtores cooperados em sete municípios sergipanos e os resultados indicaram predomínio de solos arenosos, seguido de solos com textura média nas áreas analisadas. A maioria das áreas apresentaram boa fertilidade química com médios e altos teores de nutrientes, necessitando apenas elevar seus teores de matéria orgânica. Este estudo contribuiu com informações técnicas aos produtores e servirá como base de dados para estudos futuros sobre qualidade dos solos.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Agroecologia; Qualidade do solo;

Introdução

A qualidade do solo não pode ser determinada diretamente, mas sim indiretamente pela averiguação de diversos fatores, denominados indicadores de qualidade (OLIVEIRA, 2019). Deste modo, de acordo com Karlen et al. (1997) indicadores de qualidade do solo, são propriedades mensuráveis do solo ou da planta que estejam envolvidas em processos ou atividades que permitam caracterizar, avaliar e monitorar mudanças ocorridas no ecossistema (ARAUJO et al., 2012).

Os atributos químicos que indicam a qualidade do solo podem ser divididos em três classes: os que indicam processos ou comportamentos do solo; os que indicam a resistência do solo às trocas catiônicas e necessidade nutricional da planta e, por fim, os que indicam contaminação ou poluição do solo. Destacando-se pH, carbono orgânico, tipo de argila, capacidade de troca catiônica (CTC), presença de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), micronutrientes, metais pesados, nitrato e fosfato no solo (GOMES; FILIZOLA, 2006).

Nos sistemas orgânicos de produção a construção da fertilidade do solo ocorre a médio prazo e os nutrientes são adicionados através da incorporação de compostos, esterco e outros resíduos, que além de fornecerem nutrientes de forma



lenta às plantas, melhoram a estrutura física e biológica do solo (NEGRETTI et al., 2010).

Metodologia

Amostragem

As coletas foram realizadas pelos produtores nos meses de julho e agosto de 2020, período chuvoso do ano, em dezessete áreas diferentes de sete municípios do estado, de acordo com as orientações técnicas passadas por telefone. As amostras foram coletadas em profundidade de 0-20 cm, de acordo com Santos e colaboradores (2013). As amostras de solo foram então transportadas até o Laboratório de Solos do Instituto Federal de Sergipe – Campus São Cristóvão, onde foram secas, destorroadas e peneiradas (2 mm) para posterior análise.

Análise Físico-química

A textura dos solos foi determinada através análise granulométrica pelo método da proveta (EMBRAPA, 2017). Além disso, foram determinados os valores do pH em solução aquosa; cálcio e magnésio ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$); potássio (K^+); fósforo disponível e carbono orgânico total e acidez potencial, conforme a metodologia descrita pela EMBRAPA (2017). Em função das análises realizadas, foi calculada a CTC e a porcentagem de saturação por base (V). Todos os dados obtidos foram interpretados segundo Sobral e colaboradores (2007), e comparados em relação ao diagnóstico da fertilidade dos solos do Estado de Sergipe, interpretando como valores baixos, médios e altos.

Resultados e Discussão

Em relação a textura dos solos analisados, foi observado predomínio da fração areia em relação a silte e argila, em todas as amostras. Nove áreas apresentaram solo com teor de argila de até 15%, classificados como textura arenosa, sete delas com textura média, possuindo de 15 a 35% de argila e apenas uma área analisada apresentou textura argilosa, com mais de 35% de argila. A textura do solo está relacionada ao seu material de origem, apresentando variação devido à abrangência da região onde as amostras foram coletadas. O predomínio de solos arenosos pode estar relacionado à facilidade de manejo, já que na maioria das áreas são cultivadas olerícolas, culturas de ciclo curto que demandam intenso manejo do solo. Conhecer a classificação textural do solo é importante para o produtor, pois facilita sua compreensão em relação à dinâmica de nutrientes e água, interferindo no seu manejo e nas escolhas das culturas que melhor se adaptam àquelas áreas.

Das dezessete áreas avaliadas, seis apresentaram pH no intervalo de 5,5 a 6,5, considerado ideal para os solos e onze áreas exibiram pH abaixo do ideal (Tabela 1). Valores semelhantes foram relatados por Silva et al (2019) em áreas irrigadas no estado de Sergipe. Para os elementos cálcio e magnésio, seis áreas apresentaram



valores menores que $1,6 \text{ Cmolc kg}^{-1}$, nove áreas mostraram valores médios, de 1,6 a 3 Cmolc kg^{-1} e duas áreas exibiram altos valores de cálcio, segundo a tabela de interpretação para o estado de Sergipe (SOBRAL et al., 2007). Já para o magnésio, sete amostras apresentaram altos valores, seguido de sete amostras com valores medianos e três com valores baixos. A relação recomendada de três vezes mais cálcio que magnésio no solo foi percebido em apenas sete áreas analisadas. Estas informações são importantes para definir qual tipo de calcário é recomendado aos produtores se houver necessidade de calagem.

Tabela 1: Fertilidade química das áreas avaliadas dos produtores orgânicos cooperados da CooperSus

Áreas avaliadas	Município	pH H ₂ O	Ca -----Cmolc kg ⁻¹ -----	Mg -----	K mg kg ⁻¹ -----	P -----	COT g kg ⁻¹	V %
1	São Cristóvão	4,74	1,6	1,2	190	37,93	13,17	59,25
2	São Cristóvão	5,77	4,7	3,9	440	10,9	14,18	78,59
3	São Cristóvão	5,22	3,1	0,9	340	5,78	13,48	76,5
4	São Cristóvão	5,73	1,7	0,3	30	20,68	6,94	42,2
5	Itaporanga D'ajuda	5,35	1,9	0,6	100	50,7	9,41	73,89
6	Itaporanga D'ajuda	5,6	1,2	0,4	10	22,6	13,3	58,04
7	Estância	4,93	0,7	0,3	50	27,14	4,77	23,19
8	Estância	5,14	1,6	0,5	90	68,38	7,67	39,65
9	Areia Branca	6,13	2,1	1,2	250	72,56	8,53	79,14
10	Areia Branca	5,45	1,9	1,3	210	85,13	6,94	79,59
11	Malhador	5,13	1,2	1,3	80	29,91	5,49	59,55
12	Malhador	5,86	2,6	2,3	90	68,38	8,53	77,64
13	Campo do Brito	6,24	1,6	0,7	40	78,1	8,39	64,9
14	Campo do Brito	4,91	1,7	1,5	10	72,48	9,68	65,04
15	Indiaroba	5,18	1,3	0,6	30	2,16	14,18	33,8
16	Indiaroba	5,07	0,3	0,06	30	3,86	11,29	8,62
17	Indiaroba	4,86	0,5	0,6	20	2,51	1,58	24,29

Unidades dos resultados das análises químicas de fertilidade do solo: pH em água; Ca (cálcio) e Mg (magnésio) em Cmolc kg^{-1} ; K (potássio) e P (fósforo) em mg kg^{-1} ; COT (carbono orgânico total) em g kg^{-1} e saturação por bases (V%) para profundidade de 0 – 20 cm.

Os teores de potássio foram considerados altos em nove áreas amostradas, médio em sete áreas e baixo em duas áreas, não indicando relação com a localização dos municípios, corroborando com dados da literatura para a localização amostrada, onde os teores de potássio normalmente encontrados nos solos sergipanos são médios a altos (SIQUEIRA, 2007). O teor elevado de potássio é um indicador de presença de minerais primários, que ocorre em regiões de clima seco, por outro lado, baixo teor de potássio é indicador de solos mais intemperizados.

A mesma tendência foi observada para o fósforo, apresentando altos teores em onze das dezessete áreas avaliadas, uma com teor mediano e cinco áreas com valores baixos de fósforo, estas últimas nos municípios de São Cristóvão e Indiaroba. Estes dados refletem os cuidados com a melhoria e manutenção da fertilidade dos solos promovida por estes produtores, onde os altos teores de fósforo indicaram ser resultado do uso de fertilizantes, já que aproximadamente 80% dos municípios sergipanos apresentam restrições severas em termos de disponibilidade de fósforo para fins de produção agropecuária (SIQUEIRA, 2007). Teores altos de P extraível também foram relatados em estudo no Perímetro Irrigado Piauí em



Lagarto-SE, sendo maior nos usos do solo para consórcio entre pimenteira e maracujazeiro, e menor em área de pastagem (SILVA, 2012).

Em relação aos teores de matéria orgânica, indicada pelo carbono orgânico total do solo (COT), em todas as áreas avaliadas foram encontrados valores menores que 15 g/kg⁻¹, considerados baixos. Apesar de cinco áreas apresentarem valores medianos, estes dados são preocupantes. Sabemos que em condições tropicais é difícil manter altos teores de matéria orgânica em áreas cultivadas. De acordo com Barros (2013), o solo em clima tropical contém matéria orgânica numa faixa entre 0,02 e 0,4%, podendo chegar a 2% em alguns solos. Diante disso, pode-se observar que esses solos precisam ser melhorados, aumentando o uso de cobertura viva ou morta ou mesmo incorporação dessa biomassa, tendo assim uma melhoria na drenagem e maior ciclagem de nutrientes para as culturas, além de uso de técnicas que promovam menor revolvimento destes solos, como adoção do Sistema Plantio Direto. O aumento de matéria orgânica traz melhorias às características físicas do solo e para a ciclagem de nutrientes, controlando dessa forma a umidade e neutralizando o alumínio trocável (LOCATELLI; NETO, 2016).

De acordo com RONQUIM (2010), a saturação por bases (V%) é um excelente indicativo das condições gerais de fertilidade do solo, sendo utilizada como complemento na nomenclatura dos solos. Na tabela 1, observamos que seis áreas estão com um índice de saturação acima de 70%, considerado alto. Cinco áreas apresentaram valores medianos, variando entre 50 e 70% de saturação de bases, e seis áreas mostraram valores menores que 50%, considerados baixos. De acordo com Fernandes et al. (2009), a melhoria da saturação por bases depende do manejo da matéria orgânica, pois solos arenosos com baixos teores de argilas são pobres em cargas e CTC, conseqüentemente pobres em nutrientes, além de maior facilidade da perda desses nutrientes por lixiviação.

Estes dados mostraram variações entre amostras do mesmo município, e os índices mais baixos foram observados em áreas do município de Indiaroba. Resultados semelhantes foram obtidos em um estudo realizado em Simão Dias, região semiárida do estado de Sergipe, onde avaliou-se os atributos químicos do solo em sistema agroecológico de produção, obtendo indicação de boa fertilidade de modo geral nas áreas estudadas (PERIN et al., 2018), demonstrando que o manejo adotado pelos produtores avaliados neste estudo contribuem para a sustentabilidade dos solos.

Conclusões

A maioria das áreas analisadas apresentam solo arenoso, e os teores dos nutrientes Ca, Mg, K e P foram médios e altos. Para o pH e Carbono orgânico, a maioria das áreas apresentou valores baixos e houve uma variação dos índices de saturação por bases entre baixos, médios e altos.



Referências bibliográficas

BARROS, J. D. de S. Contribuições Da Matéria Orgânica Do Solo Para Mitigar As Emissões Agrícolas De Gases De Efeito Estufa. **POLÊM! CA**, [S.l.], v. 12, n. 2, p. 341-351, jun. 2013. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/6436/4862>>. Acesso em: 13/11/2020.

EMBRAPA SOLOS – Livro técnico. Manual De Métodos De Análise De Solo. Brasília, DF: **Embrapa**, 2017. 573 p.

FERNANDES, S. G.; MACHADO, C. T. de T.; CORREIA, J. R.; FERNANDES, L. A.; VILELA, M. de F. Fertilidade Dos Solos Em Propriedades Familiares Na Comunidade Água Boa 2 Em Rio Pardo De Minas (Mg): Relação Com O Manejo E Práticas Agroecológicas. **Rev. Bras. De Agroecologia**, Minas Gerais, v. 4, n. 2. nov. 2009.

KARLEN, D.L; MAUSBACH, M.J; DORAN, J.W; CLINE, R.G; HARRIS, R.F e SCHUMAN, G.E (1997) QUALIDADE DO SOLO: UM CONCEITO, DEFINIÇÃO E ESTRUTURA PARA AVALIAÇÃO. **Jornal da Sociedade de Ciências do Solo da América**, 61, 4-10.

LEITE, L. F. C. Matéria Orgânica Do Solo. Teresina: **Embrapa Meio-Norte**. 2004. 31 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/36210/1/Doc97.pdf>. Acesso em: 01/02/2021.

LOCATELLI, M.; NETO, J. V. A. Fertilidade Do Solo Em Sistemas Agroflorestais Agroecológicos No Município De Alto Paraíso. **Rondônia. I Reunião de Ciência do Núcleo Nordeste**. Rolim De Moura. Setembro 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158140/1/resumo-marilia.pdf>>. Acesso em: 01/02/2021.

GOMES, M. A. F.; FILIZOLA, H. F. Indicadores Físicos E Químicos De Qualidade De Solo De Interesse Agrícola. 1.ed. Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente**. 2006. 8p.

NEGRETTI, R. R. D.; BINI, D. A.; MARTINS, C. R. Avaliação Da Adubação Orgânica Em Pimentão Capsicunannuum Cultivado Em Sistema Orgânico De Produção Sob Ambiente Protegido. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 17, n.1, p. 27-37, 2010.

OLIVEIRA, W. C. M. de. Qualidade Biológica Do Solo Sob Pastagem De Brachiaria Brizantha Em Processo De Recuperação Com Cinza Vegetal. 2019. 99 f. **Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis**, 2019.



PERIN, L.; FARIAS F. de J.; SILVA, T. C. C. B.; MENEZES, V. M. M.; PINHEIRO, S. S. C. Atributos Químicos E Microbiológicos Do Solo Em Sistema Agroecológico De Produção. **Rev. Exp. Científica**. v. 3. 2018.

RONQUIM, C. C. Conceitos De Fertilidade Do Solo E Manejo Adequado Para As Regiões Tropicais / Carlos Cesar Ronquim. – **Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite**, 2010 26 p.: il. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 8). ISSN 1806-3322

SANTOS, R. D.; LEMOS, RE. C.; SANTOS, H.G. dos; KER, J.C.; ANJOS, L.H.C. dos; SHIMIZU, S. H. Manual De Descrição E Coleta De Solo No Campo. 6° ed. **Revisada e ampliada**. Viçosa, MG. SBCS, 2013, 100 p.

SILVA, C. F. ; Pereira, M. G.; Miguel, D. L.; Feitora, J. C. F.; Loss, A.; Menezes, C. E. G.; Silva, E. M. R. da. Carbono Orgânico Total, Biomassa Microbiana E Atividade Enzimática Do Solo De Áreas Agrícolas, Florestais E Pastagem No Médio Vale Do Paraíba Do Sul (Rj). **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v.36, n. 6, p. 1680-1689, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832012000600002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02/04/2021.

SILVA, T. L.; NETTO, A. O. A.; GONZAGA, M. I. S.; PACHECO, E. P.; SILVA, T. O.; CARVALHO, C. M. Soil Chemical Quality In Irrigated Agricultural Areas. **Rev. Bras. de Ci. Agrárias**, Recife, v.14, n.1, e5624, 2019.

SIQUEIRA, O. J. W.; ANJOS, J. L., BARRETTO, M. C. V. & GOMES, J. B. V. Recomendação Para Uso De Corretivos E Fertilizantes No Estado De Sergipe. **Embrapa Tabuleiros Costeiros**, 2007. 251p.

SOBRAL, L. F.; MACEDO, L. C. B. de; SANTOS, R. C. Fundamentos Da Análise De Solo Para Fins De Recomendação De Fertilizantes. In: SOBRAL, L. F.; VIEGAS, P. R. A.; SIQUEIRA, O. J. W.; ANJOS, J. L., BARRETTO, M. C. V. & GOMES, J. B. V. Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes no Estado de Sergipe. **Embrapa Tabuleiros Costeiros**, 2007. 251p.