



Determinação dos pH e Carbono orgânico do Solo sob sistema agroflorestal no município de Pacajá-PA¹.

Adnildo Carvalho Mendes², Sandra Santos da Silva³, Andreia Rezende⁴,
Kerciane Pedro da Silva⁵, Fábio Miranda Leão⁶, Yarnel de Oliveira Campos⁷

⁽¹⁾Parte integrante do Trabalho de Conclusão de Curso do terceiro autor. ⁽²⁾Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do PARÁ – UFPA/CAMTUC. Email: adnildobm@hotmail.com; ⁽³⁾Profª Dra., Adjunto II, da Universidade Federal do PARÁ – UFPA/CAMTUC. ⁽⁴⁾Eng. Florestal, pela Universidade Federal do PARÁ – UFPA/Campus Atm. ⁽⁵⁾Graduanda em Eng. Florestal da Universidade Federal do Pará – UFPA/CAMTUC ⁽⁶⁾Prof. MSc., Assistente II da Universidade Federal do PARÁ – UFPA/Campus Atm. ⁽⁷⁾Prof. Dr., Adjunto III, da Universidade Federal do PARÁ – UFPA/CAMTUC.

RESUMO: Estudos sobre os mais diferentes arranjos de sistemas agroflorestais tem apresentado destaque como modalidade sustentável de uso e manejo dos recursos naturais, levando vantagem em relação aos monocultivos. O objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar os atributos químicos do solo sob o sistema agroflorestal e floresta primária em diferentes profundidades e declividades no período chuvoso, na Fazenda São Francisco, no município de Pacajá-Pa. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com arranjo fatorial (2x2x2), sendo os tratamentos: sistema agroflorestal (5 anos) e floresta primária; profundidades (0-20 e 20-40cm) e declividades (MA e MB). As coletas foram realizadas em Janeiro de 2013, (período chuvoso na região). Os parâmetros analisados foram: o pH e Carbono Orgânico do Solo. Para análise dos resultados, foram submetidos à análise de variância, utilizando o programa estatístico BIOSTAT 5.3. Os valores encontrados de pH no SAF estão entre as faixas satisfatória para que haja disponibilidade de nutrientes para as plantas. Os teores de Corg foram considerados alto no SAF e de médio a alto na Floresta. O SAF apresentou melhorias na fertilidade dos solos em relação à Floresta primária em estudo.

Termos de indexação: Ecossistemas sustentáveis e química do solo.

INTRODUÇÃO

O “conceito de fertilidade do solo” surgiu antes mesmo do entendimento do próprio solo e está relacionado ao desenvolvimento da humanidade, desde a antiguidade quando o homem passou a depender do cultivo da terra (ANGHINONI; CARVALHO; COSTA, 2013).

Um solo equilibrado proporciona à planta um desenvolvimento vigoroso e o oferece condições para expressar todo seu potencial genético de produção. A avaliação dessas mudanças auxilia a compreensão das alterações no ambiente que

foram implantados os sistemas agroflorestais, contribuindo para o planejamento do manejo (MAFRA et al., 2008).

Estudos sobre os mais diferentes arranjos de sistemas agroflorestais tem apresentado destaque como modalidade sustentável de uso e manejo dos recursos naturais, levando vantagem em relação aos monocultivos. O objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar os atributos químicos do solo sob o sistema agroflorestal e floresta primária em diferentes profundidades e declividades no período chuvoso, na Fazenda São Francisco, no município de Pacajá-Pa.

MATERIAL E MÉTODOS

As áreas de estudo estão localizadas na Fazenda São Francisco, propriedade rural total de 3.000 ha, com a coordenada geográfica (50°56'36,66"W e 03°45'56,47"S), localizada a 38km da sede do município de Pacajá-PA, localizada geograficamente nas coordenadas 03°50'30" de latitude Sul e 50°38'35" de longitude oeste de Greenwich, estando a uma altitude aproximada de 105 metros (IDESP, 2012). O experimento foi instalado na Fazenda São Francisco, o Sistema Agroflorestal (SAF) em estudo tem cinco anos de idade.

As características climáticas do município de é classificado como tropical úmido Af, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, apresentando temperatura mínima de 21°C e máxima de 32°C, umidade relativa do ar de 85 a 90% e índice pluviosidade anual de 2.300 mm. A precipitação climática é mais frequente entre os meses de fevereiro a abril, chegando a coletar 350 mm no mês de abril e entre os meses de agosto a outubro, período mais seco, este valor cai para 70 mm no mês de outubro (IDESP, 2012).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com arranjo fatorial (2x2x2), sendo os tratamentos: sistema agroflorestal (5 anos)



e floresta primária; profundidades (0-20 e 20-40cm) e declividades (MA e MB).

As coletas foram realizadas em Janeiro de 2013, (período chuvoso na região). As amostras foram coletadas com auxílio de trado holandês nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, sendo estas coletadas em duas declividades, descritas como média alta (MA) e média baixa (MB).

Os parâmetros analisados foram: o pH e Carbono Orgânico do Solo. Para análise dos resultados, foram submetidos à análise de variância, utilizando o programa estatístico BIOESTAT 5.3. Os dados repetidos nos sistemas SAF e floresta primária foram avaliados através de comparações entre esses dois sistemas em diferentes profundidades e declividades entre si pelo teste fatorial a 95 % de intervalo de confiança e 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros avaliados para cada tratamento foram: pH, Corg. Os resultados abaixo estão descritos e dispostos nas tabelas comparando os sistemas: SAF e Floresta primária, nas duas profundidades (0-20 cm e 20-40 cm) e declividades: média alta e média baixa (MA e MB).

Os valores médios de pH do solo mostram que houve diferença significativa entre os tratamentos, em ambas as profundidades. Na camada de 0-20 cm, as declividades média alta (MA) e média baixa (MB) difere entre si. No entanto, na profundidade 20-40cm, as declividades não diferem estatisticamente nos tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1 – Média dos valores de potencial hidrogeniônico (pH) em água em diferentes tratamentos, profundidades e declividades, na Fazenda São Francisco, Pacajá-Pa

Tratamento	pH			
	0 – 20CM		20 – 40CM	
	MA	MB	MA	MB
SAF	5,98 AB	6,49 AA	6,40 AA	6,21 AA
Floresta	4,24 BB	4,37 BA	4,21 BA	4,33 BA

Médias seguidas de letras distintas (maiúscula na coluna e minúscula na linha) diferem estatisticamente pelo teste fatorial ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes foram encontrados por Barreto et al., (2006), com valores de 5,01; 4,50 para SAF e Floresta, respectivamente. Da qual o autor confirma que os solos sob mata geralmente apresentam menores valores de pH, uma vez que a mineralização da matéria orgânica e os exsudatos ácidos liberados pelas raízes das plantas

contribuem para aumentar a acidez do solo. Silva (2003) ressalva que é frequente encontrar resultados entre 4 e 6,5 nos solos da Amazônia.

De acordo com Meurer (2007), o pH do solo na faixa de 5,5 a 6,5 é favorável ao crescimento da maioria das culturas, valores abaixo afetam a disponibilidade dos nutrientes para as plantas e favorece a absorção do alumínio, sendo este um elemento tóxico que apresenta efeito prejudicial ao crescimento das plantas. Entretanto Brady e Weil (2013) indica que a amplitude de pH de 5,5 a 7,0 pode proporcionar um nível satisfatório de nutrientes as plantas. Podemos perceber que os valores encontrados no SAF em estudo estão dentro destas faixas favoráveis.

Tomé Jr. (1997) faz referência os valores de pH no solo abaixo de 4,5 ou acima de 7,5 do qual indicam condições desfavoráveis às plantas, como pobreza de Ca e Mg, altos teores de alumínio e alta fixação de fósforo. Os valores encontrados na Floresta se encontram nesta faixa desfavorável.

De acordo com Barreto et al., (2006) esse comportamento do pH da Floresta ser menor que o do SAF, não classifica os solos de mata como degradados nem de baixa fertilidade, todo o sistema funciona com base na ciclagem de nutrientes, a reserva de nutrientes está armazenada na espessa manta orgânica que fornece para a vegetação gradativamente.

Os dados da Tabela 2 representam as médias encontradas para o Carbono Orgânico em diferentes declividades e profundidades entre os tratamentos de SAF e Floresta, os quais estatisticamente não demonstraram diferenças significativas entre os mesmos.

Tabela 2 – Média dos valores de Carbono Orgânico (Corg) em diferentes tratamentos, declividade e profundidades, na Fazenda São Francisco, Pacajá-PA.

Tratamento	Corg (g kg ⁻¹)			
	0 – 20cm		20 – 40cm	
	MA	MB	MA	MB
SAF	31,17A a	18,25A a	17,11A a	15,39A a
Floresta	12,54A a	14,82A a	12,92A a	12,92A a

Médias seguidas de letras distintas (maiúscula na coluna e minúscula na linha) diferem estatisticamente pelo teste fatorial ao nível de 5% de probabilidade.

Mafrá et al., (2008) estudando as variações de carbono orgânico sob diferentes sistemas, verificou maior teor de carbono orgânico do solo na floresta nativa, variando de 23 a 56g.kg⁻¹ com maior concentração na primeira camada. Segundo o autor, a adição de material orgânico proveniente, principalmente, da serapilheira é responsável pelo



acúmulo de carbono na camada superficial do solo, à medida que vai sendo humificada.

Os valores obtidos de Corg nesta pesquisa variam de 15,39 a 31,17g.kg⁻¹ no SAF e de 12,54 a 14,82g.kg⁻¹ na floresta. Resultados encontrados por Iwata et al., (2010) trabalhando com a dinâmica do carbono em diferentes idades no SAF e comparando com floresta nativa, encontrou resultados que se assemelham, onde o SAF promoveu maior estoque de carbono orgânico, variando de 8,12 a 22,90g.kg⁻¹ no SAF e de 15,54 a 21,58g.kg⁻¹ na floresta, ambos em período chuvoso, o qual justifica que o SAF pode ser considerado eficiente na conservação do carbono orgânico e na manutenção da fração labial da material orgânica, promovendo a qualidade do solo.

Marques et al., (2012) estudando as variações de carbono orgânico sob diferentes sistemas, também verificou maior teor de carbono orgânico nas camadas superficiais do solo na declividade média alta, obtendo valores de 41,0g.kg⁻¹ no SAF e de 30,0g.kg⁻¹ na Floresta na profundidade de 0-10 cm. Podemos constatar que os teores de Corg encontrado no SAF são considerados altos, maiores que 14g.kg⁻¹, nas duas profundidades e declividades estudadas, já o teor encontrado na Floresta é considerado médio entre 9 a 14g.kg⁻¹, no entanto, o teor na profundidade 0-20 cm na declividade média baixa foi considerado alto, segundo Tomé Jr. (1997). Marques et al., (2012) afirma que pequenas variações na textura, estrutura do solo e qualidade da liteira podem interferir no deslocamento do Carbono, implicando diferenças de variações ao longo do perfil do solo.

Segundo Faria et al., (2008) as plantas são as principais responsáveis pela adição ao solo de compostos orgânicos primários sintetizados no processo de fotossíntese, que dependendo da quantidade de resíduos depositados no solo poderá resultar em aumento no teor de carbono orgânico do solo.

CONCLUSÕES

Os valores encontrados de pH no SAF estão entre as faixas satisfatória para que haja disponibilidade de nutrientes para as plantas.

Constatamos que os teores de Corg foram considerados alto no SAF e de médio a alto na Floresta.

O SAF apresentou melhorias na fertilidade dos solos em relação à Floresta primária em estudo.

REFERÊNCIAS

ANGHINONI, I.; CARVALHO, P. C. de F.; COSTA, S. E. V. G. de A. Abordagem sistêmica do solo em sistemas integrados de produção agrícola e pecuária no subtropico Brasileiro. In: Tópicos em Ciência dos Solos. Vol VIII, Viçosa, MG. p. 325-380. 2013.

BARRETO, A. C.; LIMA F. H. C.; FREIRE, M. B. G. dos S.; ARAÚJO, Q. R. de. Características químicas e físicas de um solo sob floresta, sistema agroflorestal e pastagem no sul da Bahia. Revista Caatinga. Mossoró, Brasil. v.19, n.4, p.415-425, out./dez. 2006.

BRADY, N. C.; WEIL, R. R. Elementos da Natureza e Propriedades dos Solos. 3.Ed. Porto Alegre: Buokman, 2013. 686p.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ- IDESP. Estatística Municipal de Pacajá. Núcleo de disseminação da informação, comunicação e suporte de decisão, 2012.

IWATA, B. de F.; LEITE, L. F. C.; CAMPOS, L. P.; ARAÚJO, A. S. F.; COSTA, C. do N. Dinâmica Sazonal do Carbono orgânico total e da Biomassa Microbiana em Sistemas Agroflorestais e Agricultura de Corte e Queima no Cerrado Piauiense. Fertibio- XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, XIII Reunião Brasileira sobre Micorrizas, XI Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo VIII Reunião Brasileira de Biologia do Solo. Guarapari, ES. 2010. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/881151/1/dinamica0001.pdf>>. Acesso em 29 agos. 2013.

MAFRA, A. L.; GUEDES, S. F. F.; FILHO, O. K.; SANTOS, J. C. P.; ALMEIDA, J. A.; ROSA, J. D. Carbono Orgânico e Atributos químicos do solo em áreas florestais. Revista árvore, Viçosa-MG, v.32, n.2, p.217-224, 2008.

MARQUES, J. D. de O.; LUIZÃO, F. J.; TEIXEIRA, W. G.; FERREIRA, S. J. F. Variações do Carbono Orgânico Dissolvido e de Atributos Físicos do Solo Sob Diferentes Sistemas de Uso da Terra na Amazônia Central. Revista Brasileira de Solos. v. 36. p.611-622, 2012.

MEURER, E. J. Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas. In: NOVAES, R. F., ALVAREZ, V. V. H.; BARROS, N. F., FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. Fertilidade do solo. Viçosa, MG. SBCS, p. 65-90. 2007.

TOMÉ JR, J. B. Manual para interpretação de análise de solo. Guaíba: Agropecuária, 1997. 247 p.