

Teores de nitrogênio total, nitrogênio da biomassa microbiana, relação NBM/N_{total} de solos em sistemas agroflorestais, capoeira e pastagem no nordeste paraense.

Rosana Cardoso Rodrigues⁽¹⁾; Maria Marly de Lourdes Silva Santos⁽²⁾; Mário Lopes da Silva Junior⁽³⁾; Vânia Silva de Melo⁽⁴⁾;

⁽¹⁾ Professora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará; Belém; Pará; rosana.cardosorodrigues@gmail.com

⁽²⁾ Professora; Universidade Rural da Amazônia.

⁽³⁾ Professor, Universidade Federal Rural da Amazônia.

⁽⁴⁾ Professora; Universidade Federal Rural da Amazônia.

RESUMO: A avaliação da biomassa microbiana de um sistema agroflorestal, com espécies de importância econômica, proporciona a obtenção de um indicador biológico para ser utilizado, como alternativas na melhoria do suprimento de nutrientes para as plantas, contribuindo com o desenvolvimento sustentável. Neste sentido, avaliou-se diferentes arranjos agroflorestais, compostos por espécies da família meliácea, e sua utilização como indicadores biológicos de qualidade do solo, através da dinâmica do nitrogênio orgânico, nitrogênio microbiano (NBM), relação NBM/N_{total}. Coletou-se amostras de solo nas seguintes coberturas vegetais: capoeira, SAF1 {mogno brasileiro - *Swietenia macrophylla*}, SAF2 {nim - *Azadirachta indica*}, SAF3 {cedro-australiano - *Toona ciliata*}, SAF4 {mogno x nim}, SAF5 {mogno x cedro-australiano} e pastagem), em duas profundidades de amostragem (0-5 e 5-20cm), e duas estações seca (outubro/2004) e chuvosa (maio/2005), com três repetições. Nas análises das propriedades biológicas foram determinados os teores de N_{orgânico}, NBM e efetuou-se a relação NBM/N_{total}. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparação de média pelo teste de Duncan com 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SAEG 8.1. Os teores de nitrogênio total e nitrogênio da biomassa microbiana não foram eficientes em demonstrar às alterações ocorridas nos solos nos diferentes sistemas de uso, nas duas épocas de coleta e nas profundidades de amostragem do solo. A relação NBM/N_{total} na pastagem foi significativamente superior com 3,71% em comparação aos sistemas agroflorestais e a menor relação com diferença estatística foi verificada no SAF2 (2,17%).

Termos de indexação: meliaceae; *toona ciliata*; mogno brasileiro

INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais, que tem como princípio a utilização de árvores e/ou arbustos em associação com cultivos agrícolas e/ou criação de

animais, constituem alternativas sustentáveis para aumentar os níveis de produção agrícola, animal e florestal.

O desafio atual é encontrar novas espécies que possam ser usadas para enriquecimento dos sistemas agroflorestais. Neste sentido, as espécies como o mogno (*Swietenia macrophylla*), nim (*Azadirachta indica*) e o cedro-australiano (*Toona ciliata*), pertencentes à família Meliáceas, têm como principais vantagens, serem ecologicamente melhor adaptadas ao meio biofísico da região, e, além disso, possuem atributos como acúmulo diferenciado de nutrientes, resistência a pragas e doenças e a maior diversidade de produtos para serem utilizados na indústria moveleira e química.

Mas como os solos na Amazônia são caracterizados pela baixa fertilidade e acidez elevada, limitam o uso de forma sustentável tanto na agricultura como em plantios agroflorestais. A dinâmica de nutriente no sistema solo-planta envolve os fenômenos relacionados à vida microbiana do solo. A biomassa microbiana é a principal responsável pela decomposição dos resíduos orgânicos, pela ciclagem de nutrientes e pelo fluxo de energia dentro do solo, exercendo sua influência tanto na transformação da matéria orgânica, quanto na estocagem do carbono e nutrientes minerais, ou seja, na liberação e imobilização de nutrientes na maior parte dos ecossistemas terrestres (Feigl et al., 1998)

O nitrogênio tem seu ciclo estreitamente ligado ao carbono e sua completa mineralização depende da atividade microbiana, com isso muitos estudos têm sido realizados relacionados à ciclagem, principalmente comparando-se floresta natural com ambientes manejados (Luizão & Luizão, 1999).

Com isso o objetivo do trabalho foi avaliar a dinâmica do nitrogênio orgânico, nitrogênio da biomassa microbiana, e relação NBM:N_{total} de um latossolo amarelo sob diferentes arranjos agroflorestais, composto por meliáceas, capoeira e pastagem, como indicadores biológicos de qualidade do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto de pesquisa foi conduzido no campo experimental da empresa de reflorestamento Tramontina Belém S/A, localizada as margens da Rodovia Belém-Brasília, município de Aurora do Pará, Estado do Pará.

Para determinação da biomassa microbiana do solo foram coletadas amostras compostas de solo, formadas a partir de quatro amostras simples, na estação seca e na estação chuvosa, nas profundidades de 0-5cm e 5-20cm, nos seguintes tratamentos: área de regeneração natural ou capoeira; SAF1 -sistema agroflorestal formado por mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla*); SAF2 - sistema agroflorestal formado por nim (*Azadirachta indica*); SAF3 - sistema agroflorestal formado por cedro australiano (*Toona ciliata*); SAF4 - sistema agroflorestal formado mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla*) e nim (*Azadirachta indica*); SAF5 - sistema agroflorestal formado por mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla*) e cedro australiano (*Toona ciliata*); área de pastagem formada por capim quicúio.

As amostras de solo foram divididas para análise do nitrogênio orgânico (N_{total}) e determinação da biomassa microbiana, através do nitrogênio da biomassa microbiana (NBM), e relação N_{total} :NBM. Em seguida, após serem acondicionadas em sacos de polietileno, foram transportadas em caixa de isopor com gelo para análise no Laboratório de Solos da Universidade Federal Rural da Amazônia.

Para determinação da biomassa microbiana foi necessária, primeiramente, a determinação da umidade do solo das amostras. A capacidade de campo foi determinada na mesa de tensão, pela diferença do peso do solo úmido e o peso do solo seco. A determinação da umidade do solo e NBM foi feita através do método proposto pela Embrapa (1997). O NBM foi estimado pelo o método de fumigação-extração (Vance et al., 1987), onde após a pesagem de 25g de solo, utilizando-se subamostras em triplicatas, as mesmas foram acondicionadas em dessecador e submetidas à fumigação com clorofórmio, livre de álcool, por 24 horas. Logo após, o clorofórmio foi removido por aspirações sucessivas, sendo em seguida, agitadas durante 30 minutos, em solução de K_2SO_4 0,5M e passadas em filtro Whatman 42. Para as amostras não fumigadas foi feita a extração com K_2SO_4 a 0,5M, e também, a posterior filtragem. A obtenção do NBM foi feita a partir dos extratos das amostras fumigadas e não fumigadas, pela técnica de Kjeldahl, ajustando-se os resultados por meio do cálculo utilizando-se as seguintes equações: $NBM = Nf - Nnf$; $k_c = 0,54$, sendo expressos em grama

(g)/quilograma (kg) de solo. Depois de obtidos os resultados para nitrogênio orgânico e NBM calculou-se a relação $NBM:N_{total}$.

Os resultados obtidos, no esquema fatorial 7x2x2, referente a sete tratamentos, duas estações de coleta (seca e chuvosa), e duas profundidades de amostragem (0-5 e 5-20cm), com três repetições, foram submetidos à análise de variância e comparação de média pelo teste de Duncan com 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SAEG 8.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se um declínio na quantidade de N_{total} entre os sistemas agroflorestais e área de pastagem (Tabela 1). A capoeira e a pastagem mostraram tendência de aumento e redução, apresentando, respectivamente, o maior (0,72 g/kg) e menor valor (0,44 g/kg). A média do N_{total} verificados nos solos dos sistemas agroflorestais foi 24% inferior aos valores obtidos na capoeira e 25% superior aos da pastagem.

Tabela 1 - Efeito isolado da cobertura vegetal, época de coleta e profundidade de amostragem, no nitrogênio total, de um Latossolo Amarelo, no Município de Aurora do Pará-Pa

Cobertura Vegetal	N_{total} (g/kg)
Capoeira	0,72 a*
SAF 1	0,46 a
SAF 2	0,65 a
SAF 3	0,50 a
SAF 4	0,68 a
SAF 5	0,46 a
Pastagem	0,44 a
Época de Coleta	
Seca	0,57a
Chuvosa	0,52a
Profundidade(cm)	
0-5	0,58 a
5-20	0,53a

*Médias seguidas pela mesma letra dentro de cada variável não diferem significativamente entre si pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade. SAF1 (mogno); SAF2 (nim); SAF3 (cedro australiano); SAF4 (mogno x nim); SAF5 (mogno x cedro australiano)

Não houve variação significativa no nitrogênio do solo entre as estações de coleta e a profundidade de amostragem, sendo que os maiores valores foram observados na estação seca (0,57 g/kg) e na profundidade de 0-5 cm (0,58g/kg). Resultados similares foram obtidos por Santos et al.(2004), com maiores teores de nitrogênio total na camada de 0-5cm nos solos mantidos em condições naturais,

observando que a maior ou menor adição de carbono tem efeito direto na disponibilidade de NT no solo.

Analisando o efeito isolado da cobertura vegetal, época de coleta e profundidade de amostragem no NBM (Tabela 2), foi possível verificar que a análise de variância não demonstrou diferença significativa para estas variáveis. Porém, a maior quantidade estava na capoeira (0,024 g/kg), e o menor nos SAF1 e SAF2 (0,011 g/kg). O NBM decresceu com época de coleta e com a profundidade de amostragem, sendo que a maior quantidade foi detectada na estação chuvosa e nos primeiros centímetros do solo, ambos com os mesmos valores 0,016g/kg. Observação semelhante foi registrada por Ndaw et al., (2003) onde encontraram os maiores de N da biomassa microbiana no solo sob floresta, seguido pelo pasto e cultivo de cana, sendo cerca de três vezes menor que o da floresta.

Tabela 2 - Efeito isolado da cobertura vegetal, época de coleta e profundidade de amostragem do solo no NBM, de um Latossolo Amarelo, no Município de Aurora do Pará-Pa.

Cobertura Vegetal	NBM (g/kg)
Capoeira	0,024 a
SAF 1	0,011 a
SAF 2	0,011 a
SAF 3	0,013 a
SAF 4	0,014 a
SAF 5	0,012 a
Pastagem	0,015 a
Época de Coleta	
Seca	0,012 a
Chuvosa	0,016 a
Profundidade(Cm)	
0-5	0,016 a
5-20	0,013 a

Médias seguidas pela mesma letra dentro de cada variável não diferem significativamente entre si pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade. SAF1 (mogno); SAF2 (nim); SAF3 (cedro australiano); SAF4 (mogno x nim); SAF5 (mogno x cedro australiano).

A relação NBM/N_{total} na pastagem foi significativamente superior com 3,71% em comparação aos sistemas agroflorestais, entretanto não diferindo significativamente com a área de capoeira (3,22%). A menor relação com diferença estatística foi verificada no SAF2 (2,17%). Valores significativos foram obtidos entre as épocas, demonstrada na tabela 03, sendo o maior percentual observado na estação chuvosa (3,19 %), entretanto não diferiram significativamente nas profundidades amostradas, com maior valor acumulado na camada de 5-20cm (2,85%).

Tabela 3 – Efeito isolado da cobertura vegetal, época de coleta e profundidade de amostragem do solo na relação NBM/N, de um Latossolo Amarelo, no Município de Aurora do Pará-Pa.

Cobertura Vegetal	NBM/N (%)
Capoeira	3,22 ab
SAF 1	2,64 bc
SAF 2	2,17 c
SAF 3	2,64 bc
SAF 4	2,41 bc
SAF 5	2,79 bc
Pastagem	3,71 a
Época de Coleta	
Seca	2,41 b
Chuvosa	3,19 a
Profundidade(cm)	
0-5	2,75 a
5-20	2,85 a

Médias seguidas pela mesma letra dentro de cada variável não diferem significativamente entre si pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade. SAF1 (mogno); SAF2 (nim); SAF3 (cedro australiano); SAF4 (mogno x nim); SAF5 (mogno x cedro australiano).

A biomassa microbiana é um componente importante do nitrogênio potencialmente mineralizável, portanto quanto maior o conteúdo de NBM mais rápida será a sua reciclagem. De acordo com De-Polli, et al.(1999), a relação $N_{microbiano}:N_{total}$, expressa índices da qualidade nutricional da matéria orgânica, para os solos com matéria orgânica de baixa qualidade nutricional a biomassa microbiana encontra-se sob condições de estresse, tornando-se incapaz de utilizar totalmente o nitrogênio orgânico, neste caso, a relação N microbiano:N total diminuem.

CONCLUSÕES

Os teores de nitrogênio total e nitrogênio da biomassa microbiana não foram eficientes em demonstrar às alterações ocorridas nos solos nos diferentes sistemas de uso, nas duas épocas de coleta e nas profundidades de amostragem do solo.

A relação NBM/N_{total} na pastagem foi significativamente superior em comparação aos sistemas agroflorestais e a menor relação com diferença estatística foi verificada no SAF2.

REFERÊNCIAS

DE-POLLI, H.; GUERRA, J. G. M. C, N e P na biomassa microbiana do solo. In: SANTOS, G, A & CAMARGO, F. A. O. Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecosistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Genesis. 1999. p. 389-411.



XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

28 de julho a 2 de agosto de 2013 | Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC

4

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solo. Manual de métodos de análise de solo, Rio de Janeiro, 1997, 247 p.

FEIGL, B. J.; CERRI, C. C.; BERNOUX, M. Balanço de carbono e biomassa microbiana em solos da Amazônia, In: MELO, I. S. & DE AZEVEDO, J. L. de, Ed. Ecologia microbiana, Jaguariúna: Embrapa-CNPMA, 1998, p. 423-441.

LUIZÃO, R.C.C.; COSTA, E. S.; LUIZÃO, F.J. Mudanças na biomassa microbiana e nas transformações de nitrogênio do solo em uma sequência de idades de pastagem após a derruba e queima da floresta na Amazônia Central. Acta Amazônica, 29:43-56, 1999..

NDAW, S. M.; GAMA RODRIGUES, E.F.DA; ROSADO, A. S. 2003. Influência da qualidade nutricional e orgânica da serrapilheira sobre a atividade e biomassa microbiana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 29, 2003, Anais. Ribeirão Preto. UNESP, 2003. CD-ROM.

SANTOS, M. J. C. DOS. 2004. Viabilidade econômica em sistemas agrofloretais no estado do Amazonas: um estudo de caso. 2004. 158 f. Tese (Doutorado). UFV.



XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO

28 de julho a 2 de agosto de 2013 | Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC