



## COMPONENTES ESTRUTURAIS E MINERALIZAÇÃO DE NITROGÊNIO EM RESÍDUOS VEGETAIS DE CANA-DE-AÇÚCAR NO CERRADO

**Thais Rodrigues de Sousa<sup>(1)</sup>; Arminda Moreira de Carvalho<sup>(2)</sup>; Cláudio Alberto Bento Franz<sup>(3)</sup>, Mateus Costa Coelho<sup>(4)</sup>; Thais Rodrigues Coser<sup>(5)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Embrapa Cerrados com parceira com o CnPq

<sup>(2)</sup> Pesquisadora; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Brasília, DF; arminda.carvalho@embrapa.br; <sup>(3)</sup> Pesquisador; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Brasília, DF; claudio.fraz@embrapa.br; <sup>(4)</sup> Estudante; Universidade de Brasília; Brasília DF; mateuscoelho@agronomo.eng.br <sup>(5)</sup> Professora; Universidade de Brasília; Brasília, DF; thacoser@gmail.com.

**RESUMO:** O nitrogênio é um dos nutrientes mais importantes para a agricultura, além disso é um dos nutrientes, principalmente em razão C:N e razão lignina:N, que mais afetam a decomposição de resíduos vegetais. Em culturas como a cana-de-açúcar, com alta razão C:N (aproximadamente 100:1), é esperada a imobilização de nitrogênio pelos microrganismos do solo que atuam na decomposição de resíduos vegetais, de forma que é esperado um decaimento na quantidade absoluta de nitrogênio total nos resíduos. Assim este trabalho tem como objetivo avaliar dinâmica de mineralização do nitrogênio e lignina, a razão C:N, razão Lignina:N, além das transformações nas concentrações de hemicelulose, celulose e lignina em resíduos vegetais de cana-de-açúcar em decomposição.

**Termos de indexação:** Razão C:N; Razão Lignina:N e Dinâmica de mineralização

### INTRODUÇÃO

O processo de decomposição de resíduos vegetais pode ser compartimentado em duas fases, sendo a primeira na decomposição dos compostos hidrossolúveis, a qual dura meses, seguida pela degradação dos componentes estruturais dos resíduos, que, dependendo de sua natureza química, pode chegar a anos (Correia & Andrade, 1999). Resíduos vegetais provindos de gramíneas são mais estáveis, pois apresentam alta razão C/N (maior que 25), contribuindo para uma melhor estruturação do solo, e para proteção do mesmo contra a erosão hídrica e eólica. Resíduos com baixa razão C/N (menor que 20) apresentam decomposição mais acelerada, conseqüentemente, mineralização rápida, favorecendo maior ciclagem de nutrientes. Parâmetros de composição química da parede celular ou componentes estruturais como teores de celulose, hemicelulose e lignina, além da razão C:N e Lignina:N afetam diretamente a mineralização, principalmente, de nitrogênio (Carvalho et al., 2008) Assim este trabalho tem como objetivo avaliar dinâmica de mineralização

do nitrogênio e lignina, a razão C:N, razão Lignina:N, além das transformações nas concentrações de hemicelulose, celulose e lignina em resíduos vegetais de cana-de-açúcar em decomposição.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área de cultivo de cana-de-açúcar da usina Goiasa, no município de Goiatuba-GO, coordenadas de 17 59' 16.8" Sul, e 49 48' 25.1" Oeste, altitude 654 m. O solo da área de estudo é classificado como Latossolo Vermelho ácrico textura muito argilosa (596 g kg<sup>-1</sup> de argila, 170 g kg<sup>-1</sup> de silte e 234 g kg<sup>-1</sup> de areia no horizonte A (0 a 20 cm) e 637 g kg<sup>-1</sup> de argila, 169 g kg<sup>-1</sup> de silte e 194 g kg<sup>-1</sup> de areia no horizonte B (80 a 100 cm)). A variedade de cana-de-açúcar plantada foi a RB 867515. A área está inserida no domínio morfoclimático do Cerrado, com clima tropical estacional de savana, apresentando inverno seco e verão chuvoso.

O experimento foi implantado em novembro de 2010, após corte da cana planta, e as avaliações de campo foram feitas até maio de 2012. A produtividade média da cana-de-açúcar, em 2011 nas parcelas com 100% de palha, onde foram instalados os litter bags, foi de 116,5 t ha<sup>-1</sup> e o rendimento de palha foi de 12,6 t ha<sup>-1</sup>. Os litter bags foram recolhidos por ocasião da colheita da primeira soca e em seguida retornados às parcelas. O delineamento experimental aplicado foi de blocos ao acaso com medidas repetidas no tempo, contendo quatro blocos e doze medidas. A determinação da decomposição dos resíduos vegetais foi feita pelo método dos litter bags (sacos de tela de nylon, com malha de 2 x 2 mm), cada um com 20x20 cm, e contendo 20 g de palhada seca em estufa a 65°C por 72 horas. Os litter bags foram distribuídos ao acaso nos blocos, (quatro parcelas de 120 m<sup>2</sup> de um experimento de campo), mantidos em contato com o solo e cobertos por uma camada dos mesmos resíduos.



As retiradas de campo foram realizadas periodicamente, aos 30, 73, 124, 146, 180, 215, 256, 330, 361, 438, 458, e 563 dias. Foram retirados três litter bags por bloco em cada uma das avaliações, sendo o material seco em estufa a 65°C por 72h e pesado, e em seguida queimado em mufla a 600°C. A metodologia de cálculo da quantidade remanescente de resíduos em cada retirada e da respectiva porcentagem de matéria seca decomposta foi adaptada de Santos & Whitford (1981). Os dados foram submetidos à análise de regressão com o uso do software Sigma Plot 10.0 (Systat Software, Inc., San Jose, California, USA). As taxas de decomposição dos resíduos, da celulose e a relação C/N nos resíduos remanescentes ao longo do tempo foram ajustadas ao modelo matemático de decaimento exponencial de primeira ordem, com dois parâmetros:  $y = 100\exp(-bx)$ , onde  $y = \%$  remanescente de resíduos,  $x =$  tempo de permanência das amostras no campo em dias,  $a =$  valor de  $y$  quando  $x$  igual a zero,  $b =$  constante de decaimento. Para as análises de lignina e hemicelulose foi utilizado o modelo polinomial quadrático, apresentando níveis de significância 0,9500 e 0,9157, respectivamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O dado em função do nitrogênio apresentou mineralização apenas a partir dos 330 dias, e ao final dos 563 dias 48% do N presente nos resíduos haviam sido mineralizados (Figura 2). À medida que o estágio de decomposição dos resíduos avançou a concentração de N nos resíduos aumentou (Figura 1), mostrando que não há relação considerável entre a mineralização do N e os componentes menos resistentes à decomposição.

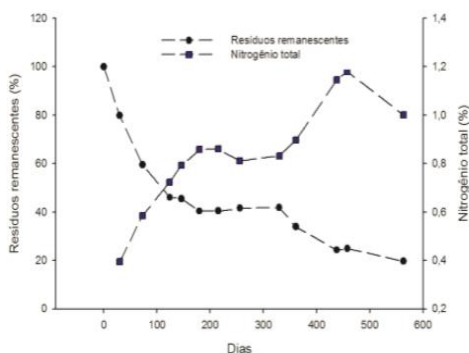


Figura 2. Porcentagem de resíduos vegetais de cana-de-açúcar remanescentes no campo e seus respectivos teores (%) de nitrogênio, em função do tempo de decomposição, Goiatuba, GO, 2011.

Foram analisadas também as relações C/N e Lignina/N. A relação C/N decaiu à medida que os resíduos eram mineralizados, devido principalmente à diminuição do carbono orgânico nos resíduos (Figura 3). Relação C/N e mineralização de resíduos apresentaram correlação significativa, indicando um possível aumento na decomposição dos resíduos à medida que há uma diminuição na C/N. O decaimento exponencial da relação C/N pode ser observado na Figura 4.

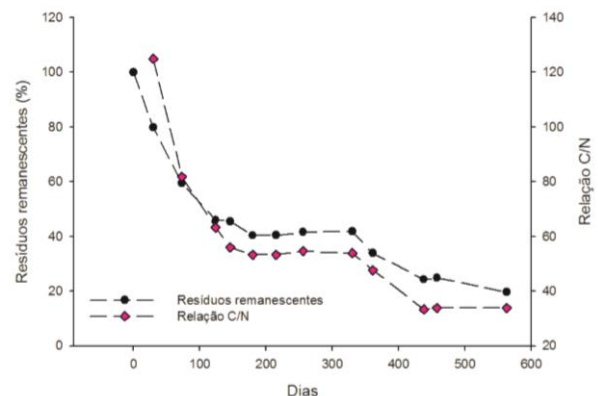


Figura 3. Porcentagens de resíduos vegetais remanescentes no tempo, e relação C/N desses resíduos, Goiatuba, GO, 2011.

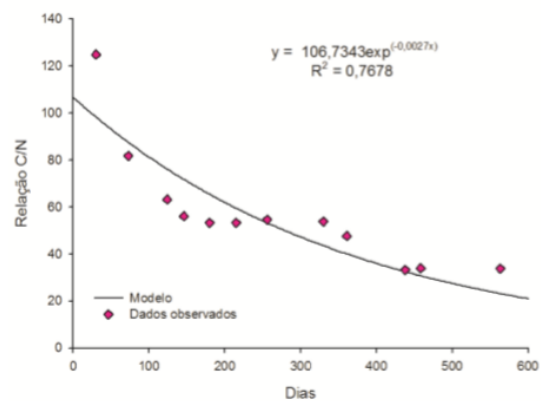


Figura 4. Decaimento da relação C/N no resíduos vegetais de cana-de-açúcar, Goiatuba, GO, 2011.

Não foi observada relação representativa entre a relação C/N e a diminuição dos teores de nitrogênio nos resíduos remanescentes. Estudos recentes indicam que um indicador mais relacionado à mineralização de N pode ser a relação lignina/N (Palm et al., 2001; Valauwe et al., 2005). Os dados de teores (%) de lignina e de nitrogênio, e de quantidades (em gramas) de lignina e de nitrogênio nos resíduos



remanescentes foram analisados, e constatou-se forte correlação entre eles. Também foi analisada a correlação entre a relação lignina/N e conteúdo de N, observando-se considerável correlação. Chaves et al. (2004) encontraram grande correlação negativa entre relação lignina/N e mineralização de nitrogênio. Desse modo, um aumento na relação lignina/N geraria uma diminuição na mineralização de nitrogênio. Os dados de relação lignina/N e conteúdo de N, concentração de nitrogênio e concentração de lignina, e de conteúdo de lignina e conteúdo de nitrogênio estão representados nas figuras 5, 6, e 7, respectivamente.

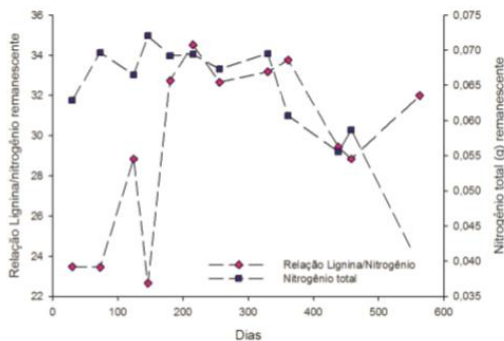


Figura 5. Conteúdo de nitrogênio e relação lignina/N de resíduos vegetais de cana-de-açúcar em função do tempo, Goiatuba, GO, 2011.

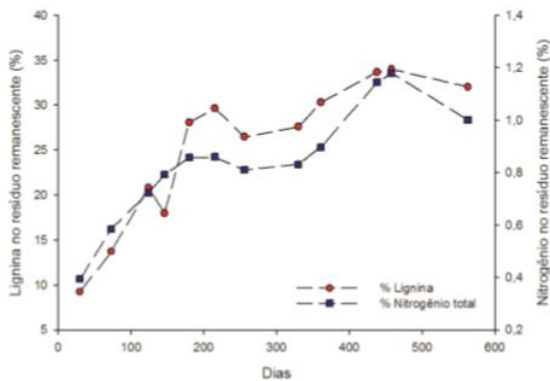


Figura 6. Teores (%) de lignina e nitrogênio em resíduos de cana-de-açúcar em função do tempo, Goiatuba, GO, 2011.

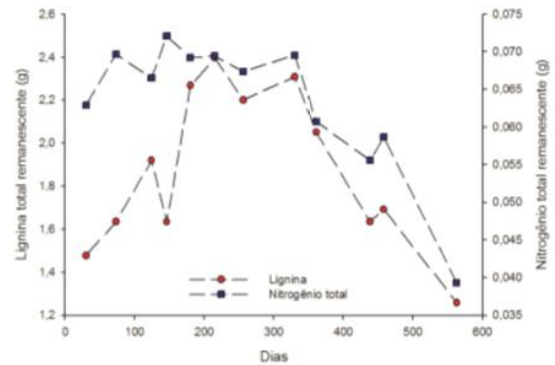


Figura 7. Conteúdos (g) de lignina e nitrogênio em resíduos de cana-de-açúcar em função do tempo, Goiatuba, GO, 2011.

## CONCLUSÃO

A relação considerável entre decomposição de lignina e decomposição de nitrogênio. Como o nitrogênio não é parte constituinte da lignina, é possível que a lignina afete a decomposição do nitrogênio de forma indireta, impedindo a decomposição dos componentes nitrogenados enquanto não se inicia a decomposição da lignina, porém é necessária uma análise mais aprofundada para se confirmar tal possibilidade.



## AGRADECIMENTOS

À Petrobras, financiadora do projeto “Manejo sustentável da palhada da cana-de-açúcar para otimização da produção de energia” e à Usina Goiasa-Goiatuba Álcool Ltda., em especial aos Engenheiros Agrônomos Wellington Pereira de Lima e Gabriel de Castro Lemes, pelo apoio na condução do experimento. Aos colaboradores tanto de laboratório como de campo da Embrapa Cerrados.

## REFERÊNCIAS

ADAMOLI, J. & BOAVENTURA, A. Representatividade dos ambientes do CPAC em relação à região dos cerrados. Relatório Técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados 1982/1985. Planaltina, 1987.

CANTARELLA, H. Sugarcane production. In: COSER, T. R; DAVIS, M. J. ed. BIOFUELS: Reasonable steps towards a renewable energy future. Brasília, DF, Brazil: Fullbright Comission Brazil, 2010. p. 27-37.

CARVALHO, A.M. de. Uso de plantas condicionadoras com incorporação e sem incorporação no solo: composição química e decomposição dos resíduos vegetais; disponibilidade de fósforo e emissão de gases. 2005. 199f. Tese (Doutorado)- Universidade de Brasília, Brasília.

FONTANA, P. Considerações sobre a dosagem do nitrogênio pelo método de Kjeldahl. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2012.

KÖPPEN, W. & GEIGER, R. KLIMATE DER ERDE. GOTH: VERLAG JUSTUS PERTHES, 1928.