

## UMA ASSINATURA BIOGENICA ESTRUTURAL ESPECIFICA EM SOLO DO CERRADO: DISTRIBUIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO MORFOLOGICA

Maria Inês Lopes de Oliveira<sup>1</sup>, Norton Polo Benito<sup>2</sup>, Michel Brossard<sup>3</sup>, Lúcio André de Castro Jorge<sup>4</sup>, Maria de Fátima Guimarães<sup>1</sup>

*(<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Agronomia, Caixa Postal 6001, 86051-990 Londrina, PR, minesoliveira@yahoo.com.br e mfatima@uel.br; <sup>2</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, CP 02372, 70770-900 Brasília, DF, npolob@uol.com.br; <sup>3</sup>IRD, BP 64501, 34394 Montpellier cedex 5, França, michel.brossard@ird.fr; <sup>4</sup>Embrapa Instrumentação Agropecuária, Rua XV de Novembro, 1452, 13560-970 São Carlos, SP, lucio@cnpdia.embrapa.br)*

**Termos para indexação:** térmitas, estrutura do solo, agregados, Latossolo Vermelho Amarelo, Cerrado

### Introdução

Térmitas são insetos sociais que constroem ninhos com formas e características diferenciadas de acordo com a espécie. Dentre as espécies geófilas, algumas constroem seus ninhos sobre a superfície do solo outras em sub-superfície. Além de construir ninhos subterrâneos, constroem galerias na superfície, que abrangem uma determinada área do solo, deixando protegido o caminho até o forrageamento. Pode-se considerar que a diversidade da macrofauna do solo é importante no Cerrado (Cunha et al., 2006). Os primeiros levantamentos mostram a importância dos térmitas no solo (Brandão, 1991; Dias et al, 1997; Benito et al, 2004; Constantino, 2005). Porém, poucos estudos têm sido feitos para avaliação e caracterização das contribuições destes grupos exploradores do solo na porosidade e estrutura. Se a diversidade das construções, particularmente ninhos superficiais (epígeos) pelas diferentes espécies é facilmente visualizada e descrita, pouca atenção foi dada às estruturas, cavidades, galerias e aterros fomentados pela atividade das colônias. Estas características devem ser particularmente salientadas, tendo como objetivo a manutenção das propriedades físicas do solo. No âmbito de um projeto que leva em consideração a caracterização das estruturas produzidas por diferentes espécies de térmitas no Cerrado, os levantamentos de estruturas evidenciaram construções de galerias na superfície do solo.

Os resultados do estudo de feições construídas pelos térmitas do gênero *Ruptitermes sp* são apresentados neste trabalho.

## **Material e Métodos**

Área de estudo. O local selecionado é uma área homogênea de savana, com domínio de *Trachypogon sp*, localizada na Embrapa Cerrados, 15°S 36', 47°W45', altitude 1000 m. O solo é um Latossolo Vermelho Amarelo (A moderado, textura argilosa) (EMBRAPA, 1999), Xanthic Ferralsol (IUSS, 2006), profundo, constituído por material mineral de origem sedimentar do Pré-Cambiano superior. A mineralogia da fase argilosa é dominada por goethita, gibbsita e caulinita.

Espécie estudada. A espécie é do gênero *Ruptitermes sp*. (Termitidae), de distribuição Neotropical, ocorrendo em todas as regiões do Brasil. A maioria das espécies é relatada como consumidora de folhas de liteira na superfície do solo e detritívora (Bandeira, 1991). Os operários são mais esclerotizados e pigmentados do que outros cupins sem soldados. A maioria vive no solo em ninhos construídos por outros cupins (Constantino, 1999).

Contagem e distribuição das feições na superfície do solo. Foram efetuadas fotografias delimitadas em quadrante de 0,5x0,5 m (Nikon E995v1.6; exposição 1/158 seg; F4.7; modo de cores RGB, tamanho das imagens 1536x2048 pixels) da superfície do solo, delineando a seqüência a seguir:

- Malha de 51 imagens em malha quadrada de 5x5 m ocupando um retângulo de 25x50 m, o que representa uma superfície total fotografada de 12, 75 m<sup>2</sup>. O processamento de imagens foi feito por segmentação por meio de uma Rede Neural MultLayer Perceptron. A rede foi treinada com amostras de cada um dos padrões de cobertura sobre o solo, com uma subamostragem das imagens enviadas, e depois processadas o restante do lote. O erro médio quadrático da rede ficou em torno de 0,1%. A análise estatística foi feita pela análise de variância e teste de Tukey. Também foram coletadas 20 amostras ao acaso na área fotografada para determinar a relação entre a massa de material e a superfície ocupada pelas placas.

Morfologia das placas. A morfologia foi descrita pelas observações no campo (amostras secas) e no laboratório de microscopia da Esalq-USP, com lupa (Zeiss Stemi SV 6, objetiva x10 e x20, e câmara Digital Interface DFW-X700 acoplada a lupa utilizando o programa Visilog 5.4 Noesis).

## **Resultados e Discussão**



Morfologia. (Fig. 1) As placas construídas (placards terreux utilizado por Grassé 1984, placages em francês, sheathings em inglês) pelos *Ruptitermes* são uma rede contínua de galerias construídas na superfície do solo, que abrange uma área extensa para atingir o recurso trófico (as touceiras vegetais e a liteira). Cada placa é associada a um ninho subterrâneo ligado por vários orifícios à superfície do solo sob a placa. As placas delimitam o volume ocupado pelas galerias sob o solo. A espessura da placa é em média de 1 a 5 mm, podendo chegar a 10 mm no centro das touceiras. Macromorfológicamente, a escala métrica, tem uma aparência de crosta de estrutura granular, forte, contínua, composta de pequenos agregados sub-arredondados em uma massa contínua cimentada entre si, lado a lado, sem porosidade aparente. As placas têm um comportamento relativamente coeso no estado seco, mas frágil sob pressão pontual (consistência ligeiramente dura). O conjunto se diferencia facilmente da superfície do solo pela cor mais bruna e o aspecto granular da placa. Dois tipos de agregados são observados. Os mais abundantes são agregados arredondados bruno



vermelho quando seco (2,5YR4/2), de aspecto lustroso e maior brilho quando úmido (bruno 2,5YR3/2), sem porosidade aparente, são pelotas fecais do *Ruptitermes* sp. O segundo tipo, são agregados sub-angulares, grânulos indeformados do solo, cor vermelha (seco 2,5YR5/6; úmido 2,5YR5/4), estão encaixados entre as pelotas fecais e caracterizam a camada superficial do solo.

**Figura 1.** Morfologia das placas superficiais de *Ruptitermes* sp. Da esquerda para a direita: vista em corte na base da touceira vegetal, vista em plano de ocupação da superfície do solo (quadro 0,5x0,5

m), aspecto em detalhe da superfície da placa (foto superior) e da parte inferior da placa delimitando as galerias (escala 5 mm).

As observações na lupa indicam que 90% do volume das placas são constituídos por pelotas fecais e os outros 10% por grânulos indeformados da camada superficial do solo. É facilmente observado quando comparado a parte superior e a parte inferior da placa que delimita os volumes das galerias. Estas feições biológicas são, em estado úmido, uma pasta viscosa que dá origem a agregados sub-arredondados, lisos e interligados, cimentados entre si por material orgânico. São facilmente rompidos quando submetidos a uma pressão pontual dando origem a grânulos alongados, arredondados e sub-arredondados, ambos lisos, de tamanho variando entre 0,5 e 2,5 mm. Estes são constituídos de várias partes de minerais de cor amarelada, alaranjada e avermelhada (estes minerais são os mesmos encontrados nos agregados do solo). Os agregados menos abundantes são indeformados, sub-angulares, granulares, lisos, contendo bastante material mineral. São agregados da superfície do solo, observados como material de base para a construção das paredes das galerias sub-superficiais do térmita.

#### Avaliação do impacto da atividade na superfície do solo.

As placas têm como objetivo evitar que os térmitas se movimentem ao ar livre. Neste caso, trata-se de galerias cobertas, como observado com o *Odontermes badius* na África (Bachelier, 1978) e Hodotermitidae (Grassé, 1984). Para a área total avaliada as placas cobrem em média 54,62 % da superfície (máx. 68,31; min. 40,88;  $dv=6,16$ ). A análise de variância dos valores de cobertura do solo pode ser considerada homogênea (Tab. 1) e as diferenças pelo teste Tukey entre as linhas de amostragem da malha não são significativas para a probabilidade de 0,05.

**Tabela 1.** Análise de variância da cobertura do solo pelas placas (n=51)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
Área	4	270,524223	67,631056	1,912	0,1245
erro	46	1627,433981	35,379000		
Total corrigido	50	1897,958204			
CV %	10,89				



Média geral	54,62				
-------------	-------	--	--	--	--

Na área de estudo de 1250 m<sup>2</sup> as observações feitas permitem considerar uma boa homogeneidade de cobertura em torno de 50% da superfície do solo explorada por este térmita. A mediana das medidas de massas é de 2,14 kg m<sup>-2</sup> (dv=0,70 kg m<sup>-2</sup>).

O importante é considerar que a atividade destes térmitas nesta parcela está relacionada ao horizonte superficial do solo. O *Ruptitermes sp.* explora a superfície removendo e modificando pela ingestão das partículas de solo anualmente, aproximadamente, 2 toneladas, representando 2,4% da massa de solo da camada 0-0,1m por ha (D<sub>s</sub>=0,83 g cm<sup>-3</sup>).

### Conclusões

As funções ecológicas dos macro-invertebrados do solo devem ser salientadas no papel dinâmico que desenvolvem em relação às modificações estruturais e da porosidade. As feições superficiais do *Ruptitermes sp.* descritas pela primeira vez, que a priori parecem discretas dado o tamanho e o tipo de distribuição no solo, salientam uma atividade de renovação, mistura e reagregação da camada superficial do solo. Sempre observadas em numerosas espécies, a avaliação do seu papel no campo e as funções que podem ter na dinâmica do solo é inovadora. Portanto, as avaliações de resiliência destas espécies em sistemas de produção devem ser verificadas devido a importância que estes insetos sociais têm na manutenção favorável das feições estruturais da camada superficial do solo.

### Referências bibliográficas

- BACHELIER G. **La faune des sols, son écologie et son action.** ORSTOM, Paris. 1978. 389 p.
- BANDEIRA, A. G. . Termitas (Insecta: Isoptera) consumidores de liteira na Ilha de Maraca, Roraima.. Acta Amazônica, Manaus, v. 21, n. 1, p. 15-23, 1991.
- BENITO N.P., BROSSARD M., PASINI A., GUIMARÃES M.F., BOBILLIER B. Transformations of soil macroinvertebrate populations after native vegetation conversion to pasture cultivation (Brazilian Cerrado). **Eur. J. of Soil Biol.** v.40, p. 147–154, 2004.
- BRANDÃO, D. Relações espaciais de duas espécies de Syntermes (Isoptera, Termitidae) nos Cerrados da Região de Brasília, DF, Brasil. **Revista brasileira de Entomologia.** v35(4), p.745-754, 1991.



CONSTANTINO, R. Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (insecta: isoptera) que ocorrem no Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v.40, p. 387-448, 1999.

CONSTANTINO, R. <http://www.unb.br/ib/zoo/docente/constant/Constantino2005Cerrado.pdf>

CUNHA H. F., COSTA D.A., BRANDÃO D. Termite (isoptera) assemblages in some regions of the Goiás State, Brazil. **Sociobiology**, v.47(2), p. 505-518, 2006.

DIAS V.S., BROSSARD M., LOPES ASSAD M.L. 1997 - Macrofauna edáfica invertebrada em áreas de vegetação nativa da região de Cerrados. In **Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado**, Ed. L.L. Leite & C.H. Saito. Trabalhos selecionados do 3º Congresso de Ecologia do Brasil. Univ. de Brasília, Dept. Ecologia, p. 168-173.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Rio de Janeiro, RJ, 1999.

GRASSÉ P-P. **Termitologia. Tome II, Fondation des sociétés. Construction**. Masson, Paris, 1984. 613 p.

IUSS Working Group WRB. **World reference base for soil resources 2006**. World Soil Resources Reports N° 103. FAO, Rome, 2006.