

## **ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS DE LATOSSOLOS VERMELHO, AMARELO E GLEI EM ÁREA COM E SEM A CULTURA DA SOJA**

Cabral, I.L.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> DGEO/ICHS/UFMT. Av. Fernando Corrêa, s/n – 78060-900 – Cuiabá – MT. e-mail: ivanizacabral@hotmail.com

Prado, R.J.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> DRM/ICET/UFMT. Av. Fernando Corrêa, s/n – 78060-900 – Cuiabá – MT.

Chig, L.A.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> FAMEV/UFMT. Av. Fernando Corrêa, s/n – 78060-900 – Cuiabá – MT.

Fonseca, G.P.S.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> DEGEO/ICHS/UFMT. Av. Fernando Corrêa, s/n – 78060-900 – Cuiabá – MT.

### **RESUMO**

O presente trabalho é parte de uma pesquisa que tem por objetivo comparar amostras de solos do tipo Latossolo Vermelho, Amarelo e Gleí, em termos de seus principais componentes férteis e texturais, sob e sem lavouras de soja, de maneira a melhor avaliar a influência desta nas propriedades do solo. Amostras de solos foram retiradas antes e/ou durante o plantio da cultura e posterior à colheita da mesma. Os dados apresentados são referentes a amostras coletadas em pontos situados ao longo da BR 163, entre as cidades de Nova Mutum e Lucas do Rio Verde, centro-norte do Estado de Mato Grosso, região na qual há plantio extensivo da referida cultura. As informações contidas neste trabalho correspondem à primeira etapa da pesquisa, ou seja, análise de amostras de solos feitas antes e durante o plantio da cultura da soja, em novembro de 2005.

Palavras Chave: Intervenção Agrícola (uso de correção). Restabelecimento de sistemas pedológicos.

### **ABSTRACT**

This work is part of a research project aiming the comparison between different kinds of soil (red latosols, yellow latosols and gley) in terms of its main fertile and textural components, with or without soybean agriculture, in way to better determinate the influence of this culture to the properties of the soil. Samples of the different kinds of soils were taken before and/or during placing of the soya culture and after harvest. The data presented here refers to samples collected in points near the BR 163 highway, between cities of Nova Mutum and Lucas do Rio Verde, center-north of Mato Grosso Territory - Brazil. This region was chosen due to the practice of extensive culture of soybean. The information in this work is related to the first part of the research, that is, the analysis of soil samples taken before and/or during placing of the soybean culture, in November/2005.

### **I – INTRODUÇÃO**

Proveniente do leste asiático, principalmente da China, a soja (*Glycine Max*) expandiu fronteiras e conquistou novos territórios no ocidente. Na América foi introduzida inicialmente nos Estados Unidos, onde era cultivada como forrageira. Somente a partir de 1941 passou a ser destinada à produção de grãos. EMBRAPA (2004).

No Brasil esta leguminosa permaneceu, desde a sua introdução no início do século passado até 1960, como um cultivar marginal em pequena escala. Era cultivada nas regiões do alto e médio Uruguai no Rio Grande do Sul e, possivelmente, também em Santa Catarina, com o propósito de alimentar animais. A partir de 1950, com a implantação de incentivos fiscais à produção do trigo no Rio Grande do Sul, Estado onde a soja foi implantada para fins comerciais, a soja passou a ser cultivada em regime de rotação sazonal de culturas.

Com os incentivos financeiros e tecnológicos, da década de 1960 para frente, a soja constituiu-se como cultura economicamente importante para o Brasil, concentrada nos três estados da Região Sul. Apesar de todo o crescimento produtivo da cultura durante a década de 1960, foi na década 1970 que a soja atingiu maiores cifras de produção e se consolidou como a principal lavoura do agronegócio brasileiro. Brum (1988), EMBRAPA (op cit). Sua produção pulou de 1,5 milhões de toneladas em 1970, para algo em torno de 15 milhões de toneladas no final da década passada, fato relacionado à ampliação da área cultivada e também ao incremento da produtividade.

Com o completo preenchimento da fronteira agrícola na Região Sul, ao final da década de 1970, a produção da soja adentrou-se pela região Centro-Oeste e ocupou superfícies dos ecossistemas do cerrado brasileiro, passando, nos últimos anos, a avançar sobre os ecossistemas pré-amazônicos.

Várias foram e são as causas que explicam, de forma resumida, a expansão da soja para a região central do Brasil, dentre estas destacam-se: a) os incentivos fiscais; b) estabelecimento de agro-indústrias na região; c) baixo valor econômico da terra; d) o desenvolvimento de tecnologias para a produção de soja em baixas latitudes; e) condições topográficas favoráveis à mecanização, propiciando economia na produção; f) boas condições físicas dos solos, entre outras. Estes fatores, evoluídos para uma outra escala de ação, constituem, no presente momento, o mecanismo de avanço da fronteira da soja sobre áreas interpretadas pelo “capital soja” como disponíveis à prática.

A área dos Cerrados ocupa, em território brasileiro, cerca de 1,8 milhões de km<sup>2</sup>, sendo que sua maior proporção encontra-se na região Centro-Oeste. Por apresentar particularidades nos vários elementos componentes do meio físico, a unidade geossistêmica do Cerrado apresenta unidades pedológicas inseridas nos grupos dos Latossolos, Areias Quartzosas – Neossolos na nova classificação pedológica –, Lateritas hidromórficas, Podzólicos e Litossolos. EMBRAPA (1999). Entre os grupos citados, o dos Latossolos representam mais da metade da área, seguidos pelas Areias Quartzosas – Neossolos e os demais. Malavolta & Kliemann (1985).

Esse fato, pela própria característica da maioria dos solos presentes na área do Cerrado confere, em geral, particularidades naturais inerentes a eles, como por exemplo elevados índices de acidez e pobres em bases.

Favorecido pelas condições planas da grande maioria das formas de relevo presentes nas áreas de Cerrado, as superfícies deste meio estiveram e estão por um longo período sob a ação do intemperismo químico, estabelecendo condições que favorecem a perda de bases e a eliminação de sílica do sistema pedogenético. Malavolta & Kliemann (op cit).

Essa dinâmica de transformação dos níveis superficiais confere aos solos do Cerrado certas características físicas dos componentes finos, onde a fração argila é composta por óxidos e hidróxidos de ferro e de alumínio – hematita, goethita e gibsitita – e por argilas caulínicas. Bigarella; Becker & Passos (1996).

Em relação às operações de cultivo (práticas de cultivo, fertilização, correção e outros tratamentos aplicados aos solos do Cerrado destinados à produção de soja), as próprias condições naturais às quais estão sujeitos determinam os condicionantes do sistema de manejo a ser adotado.

Essa prática, nos moldes sustentáveis de uso do solo, vai além dos objetivos que visam melhorar as condições à semeadura, ao desenvolvimento e à produção dos cultivares, pois acima desta preocupação deve estar a de uso do recurso por tempo ilimitado, mantendo suas condições de produção.

Atualmente, nos sistemas cultivares da soja, a adoção do sistema de plantio direto é uma das formas de manejo mais difundidas, pois a prática, segundo o princípio do próprio sistema, está na maneira de trabalhar a camada arável do solo, permitindo uma maior estabilização das condições físico-químicas dos solos não só para o cultivo da soja mas para outras culturas. EMBRAPA (1992) e EMBRAPA (2005). O método visa manter ou estabelecer a cobertura de “Serrapilheira”, por meio de um sistema de cultivo em rodízio, reciclando restebas, ou plantando e dessecando espécies complementares ao sistema de plantio.

O sistema convencional de cultivo não pode ser considerado somente em relação a forma de manejo dos solos para a implantação das culturas, mas também com relação ao grau de investimento na prática agrícola. Conforme Brum (1988), a agricultura nos moldes tradicionais caracteriza-se pela utilização intensiva dos recursos naturais, ou seja, a fertilidade natural dos solos.

O sistema de manejo nas lavouras convencionais, com raízes na prática agrícola tradicional, tem por princípio a retirada total da cobertura vegetal original e, posteriormente, a

que se estabelece. Essa prática segue uma rotina de revolvimento mecânico (aração, gradação etc) de, pelo menos, 30 centímetros da camada arável dos solos. Rio Grande Do Sul – Secretaria da Agricultura (1983).

Na prática agrícola brasileira os dois procedimentos ainda são utilizados, embora o plantio direto venha tomando terreno, e na Chapada e Planalto do Parecis Mato-Grossense isso não foge à regra.

Neste contexto, levando em consideração a dificuldade do homem em avaliar o grau de sua interferência nos ecossistemas, a idéia do presente trabalho consiste em verificar as condições dos solos em situação de cultivo e não utilizados com lavouras, comparando-os. Como a área em análise tem uma dinâmica no espaço e tempo, a idéia da presente pesquisa também visou alguma interpretação das questões relacionadas à regeneração do meio pedológico, principalmente em relação ao Latossolo Vermelho e Latossolo Amarelo.

## **II – ÁREA DE ONDE FORAM RETIRADAS AS AMOSTRAS DE SOLOS PARA ANÁLISE**

As amostras foram coletadas em pontos ao longo da BR 163, entre as cidades de Lucas do Rio Verde e Nova Mutum, Estado de Mato-Grosso. Esta área foi escolhida devido ao próprio uso do solo nesta região, totalmente voltado ao agronegócio da soja. Além disso estes pontos fazem parte das áreas pioneiras do cultivo da soja no Estado de Mato Grosso, fato interessante para o objetivo principal do trabalho. Em relação ao tempo de cultivo, as lavouras de soja datam de aproximadamente 25 a 30 anos, época referenciada a partir do desmembramento dos municípios no norte do estado. Ferreira (1997).

As amostras de solos sem plantio de lavouras foram obtidas de matas (em geral ciliares) preservadas, à beira das respectivas plantações de soja, e/ou sob as torres da rede de transmissão de energia elétrica, instaladas nas próprias áreas destinadas ao plantio de soja, há aproximadamente 13 anos, e sob as quais o plantio foi interrompido desde então.

Na ausência de uma imagem cartográfica da área de estudo, e devido à própria distância e ao número de pontos onde foram coletadas amostras, será apresentado uma tabela com os pontos e suas respectivas informações. Tabela 1.

TABELA 1 – Pontos de coleta de amostras de solos. Novembro 2005.

Pontos	Tipo de solo	Localização	Situação	Prof. (cm)	Alt. (m)	Descrição
1	LV	13°42'06,7'' 56°02'20,2''	Torre	20 40 60	468	- Área sob a torre bastante vegetada, com algumas espécies naturais e uma espécie de gramínea utilizada no plantio direto. 20 cm – parte escura rica em matéria orgânica.
			Lavoura	20 40 60		- Lavoura plantada em sistema de plantio direto. Soja com 30 cm de altura. - Ambos os pontos estão em terrenos relativamente drenados.
2	LV	13°34'02,8 56°01'38,6	Torre	20 40 60	456	- Área com cobertura vegetal de espécies introduzidas dessecadas pelos produtos utilizados para o manejo do plantio direto. Local de viveiro de formigas e de alguns roedores – refugio de pequenos animais.
			Lavoura	20 40 60		- Lavoura plantada em fase de germinação com sistema de manejo plantio direto. - Idem ao ponto 1
3	LV	13°19'39,0'' 55°59'55,2''	Torre	20 40 60	421	- Boa cobertura vegetal sob a torre, com “braquiária”. Solo pouco compactado e matéria orgânica junto ao horizonte superficial.
			Lavoura	20 40 60		- 8 anos de lavoura sob sistema de plantio direto. Plantio feito na resteva da cultura do milho ou mileto dessecado. - Pontos em terreno relativamente drenado, às vezes mais elevado e/ou com maior número e extensão de cursos d' água.
4	LA	13°08'13,4'' 55°57'54,0''	Torre	20 40 60	453	- Cobertura vegetal densa sob a torre, horizonte superficial com muita matéria orgânica decomposta e semi decomposta, parcialmente incorporada à camada superficial do solo. Cobertura vegetal de gramíneas e nativas. Presença de formigas e roedores.
			Lavoura	20 40 60		- Lavoura plantada: soja com 40 cm de altura, início de florescência em sistema de plantio direto. - Ambos os pontos estão situados em terrenos com média ou baixa drenagem.
5	LA	13°06'40,6'' 55°57'45,6''	Torre	20 40 60	462	- Cobertura vegetal rarefeita, com características da ação de dessecantes. Solo fofo sob a torre. Presença de matéria orgânica parcialmente incorporada no horizonte superficial. Presença de formigueiros e termiteiros.
			Lavoura	20 40 60		- Lavoura de soja com 30 cm de altura, plantada na resteva do milho, presença de fragmentos não decompostos desta cultura. - Idem característica do ponto 4.
6	Glei	13°15'21,1'' 55°00'01,2''	Mata	20 40 60	455	- Solo sob floresta. Reserva da propriedade com espécies que se desenvolvem nas partes úmidas ao longo dos rios. Solo muito fofo, com espessa camada de matéria orgânica parcialmente incorporada ao horizonte superficial. Solo mais arenoso em profundidade.
			Lavoura	20 40 60		- Solo pouco compactado, mais arenoso do que os latossolos vermelho e amarelo. - Ambos os pontos estão situados em terrenos mal drenados ao longo de um pequeno curso d' água.
7	Glei	13°18'55,4'' 56°01'57,0''	Mata	20 40 60	404	- Solo sob a mata com espessa camada de matéria orgânica pouco decomposta, parcialmente incorporada ao horizonte superficial.
			Lavoura	20 40 60		- Lavoura de soja com 30 cm de altura em sistema de plantio direto. - Ambos os pontos estão em superfície mal drenada junto a uma nascente de rio.

FONTE: Levantamento de campo. ORGANIZAÇÃO: Ivaniza L.L Cabral

### **III – PROCEDIMENTO METODOLÓGICO**

O procedimento metodológico relacionado ao trabalho será sintetizado na parte operacional de coleta e análise das amostras dos solos, correspondendo aos dois sub-itens a seguir.

#### **3.1 – Coleta das amostras**

O procedimento de coleta das amostras dos Latossolos Vermelho e Amarelo, primeiramente, teve vínculo com a presença da linha de transmissão de energia na região, pois as amostras de solos sem a cultura da soja, nestas duas variedades de Latossolos, somente eram encontradas sob a área das torres. Assim, após a escolha do ponto, uma amostra de solos era retirada debaixo da torre e a sua equivalente no meio da lavoura, a uma distância de aproximadamente 20 metros da torre.

A variação Gleis, pela sua posição topográfica junto aos cursos d' água, geralmente apresentava área próxima com cobertura original da mata ciliar, assim foi possível retirar amostras de solos sob floresta e em meio a lavoura de soja, procurando levar em consideração os mesmos critérios de distâncias adotados nos Latossolos Vermelho e Amarelo.

#### **3.2 – Análises físico-químicas das amostras**

Este item contempla os procedimentos técnicos utilizados para as análises físico-químicas das amostras de solos, realizadas no Laboratório de Solos da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT. Para as características químicas, os dados determinados foram de pH em H<sub>2</sub>O e KCl; teores de cátions trocáveis – K<sup>+</sup>, Ca<sup>+2</sup>, Mg<sup>+2</sup>; alumínio trocável – Al<sup>+3</sup>; capacidade de troca catiônica a pH 7,0 e CTC efetiva, conforme as normas de análises químicas estabelecidas pela EMBRAPA (1997).

A análise granulométrica, para se determinar a carga da calibragem do material na categoria argila, silte e areia, utilizou-se do método da pipeta, empregando NaOH a 1 mol L<sup>-1</sup> como dispersante químico e submetendo à agitação mecânica em agitador “Stirrer” por 10 minutos. EMBRAPA (op cit).

#### IV – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para melhor organizar a interpretação dos resultados, primeiramente serão apresentadas discussões sobre os resultados das análises químicas (tabela 2) e, num segundo momento, sobre a composição granulométrica (tabela 3).

A ausência do potássio no solo causa uma espécie de fraqueza, tanto no desenvolvimento foliar como no frutífero das plantas, denominado de efeito clorose e partenocárpico, respectivamente. Mascarenhas et al (1987). Conforme as determinações estabelecidas pela EMBRAPA (2003), os índices referência de potássio em solos do Cerrado são categorizados em baixo valor para concentrações menores que  $25 \text{ mg/dm}^3$ , médio de 25 a  $50 \text{ mg/dm}^3$ , e bom quando o valor é superior a  $50 \text{ mg/dm}^3$ .

Em termos de potássio, os resultados obtidos para o Latossolo Vermelho sob a torre apresentaram valores mais baixos que os verificados nas lavouras, fato provavelmente relacionado à adubação para o plantio da soja. Na variação Latossolo Amarelo os valores foram muito diferentes para os dois pontos estudados, tanto na área sob a torre, quanto na lavoura, o que dificulta a análise. Nos solos Glei o valor do potássio sob área de floresta diversificou ligeiramente, apresentando um índice geral de médio a bom, também devido à adubação agrícola. Nota-se também que a todas as amostras retiradas a 40 cm de profundidade apresentam menores índice de potássio que as demais (para um mesmo ponto). Ainda, de uma maneira geral, e independentemente do tipo de solo, há uma tendência para maiores concentrações de potássio nas camadas mais superficiais (20 cm) do terreno.

Em relação ao pH, com base nos índices estabelecidos pela EMBRAPA (1999); Seybol & Grossman (2006), o Latossolo Vermelho da camada mais superficial do solo sob a torre (20 cm) apresentou elevada acidez, enquanto que nas áreas de lavoura houve uma certa moderação, devido a introdução do calcário corretivo, prática rotineira nos solos destinados à cultura da soja nos cerrados.

O pH das amostras de Latossolos Amarelo, se apresentaram todos muito próximos, não mostrando uma variação consistente entre amostras de torre e lavoura, retiradas em um mesmo ponto e profundidade. Em geral, foram obtidos índices indicadores de acidez moderada a forte para todos os pontos. Esse fato pode ser relacionado à própria condição natural dos solos do Cerrado, mas também pode haver influência da variação da época de plantio e do tipo de manejo adotado. Ver caracterização dos pontos amostrais na tabela 1.

TABELA 2 – Características químicas de amostras de solos em meio cultivado e não cultivado com soja. Novembro 2005.

Pontos	Categoria de solo	Situação	Prof. (cm)	Resultados analíticos											
				pH H <sub>2</sub> O	pH CaCl	Al	H+Al	Ca	Mg	SB	T pH 7,0	t efetiva	V	P	K
				Cmol/dcm <sup>3</sup>									%	mg/dm <sup>3</sup>	
1	LV YR 3,4	Torre	20	5,2	4,8	0,4	6,8	0,5	1,9	2,4	9,2	2,9	26,5	2,1	53,4
			40	5,0	4,6	0,3	5,7	1,3	0,4	1,7	7,4	2,0	23,4	-	33,3
			60	5,0	4,9	0,3	4,1	-	-	1,3	5,4	1,6	24,1	-	13,1
	YR 4,0	Lavoura	20	5,6	5,1	0,2	5,7	0,3	3,5	3,9	9,7	4,2	40,7	1,7	214,9
			40	4,6	4,5	0,8	4,7	-	-	0,9	5,6	1,7	16,7	-	45,4
			60	5,1	4,9	0,2	3,3	-	-	1,1	4,4	1,3	25,5	-	41,3
2	LV YR 4,0	Torre	20	4,8	4,5	0,4	7,3	-	-	1,4	8,7	1,8	16,5	-	53,4
			40	4,8	4,6	0,2	5,2	-	-	0,5	5,7	0,7	9,1	-	25,2
			60	4,8	4,9	0,2	4,1	-	-	0,8	4,9	1,0	16,8	-	25,2
	YR 4,5	Lavoura	20	5,3	5,0	0,2	5,7	-0,5	2,6	3,2	8,9	3,3	35,4	1,5	77,7
			40	5,2	4,9	0,1	4,8	-	-	1,3	6,0	1,4	20,9	0,2	93,8
			60	5,6	5,1	0,2	3,8	-	-	1,0	4,8	1,2	21,7	0,6	65,6
3	LV YR 3,5	Torre	20	4,7	4,7	0,7	8,3	0,6	1,2	1,8	10,1	2,6	18,2	0,5	65,6
			40	4,6	4,4	0,4	5,7	-	-	0,7	6,4	1,2	11,2	0,4	25,2
			60	5,1	4,6	0,2	4,4	-	-	0,7	5,2	1,0	13,8	0,7	7,1
	YR 4,3	Lavoura	20	5,6	4,8	0,2	6,4	1,4	1,6	3,0	9,5	3,3	32,2	0,9	73,6
			40	5,0	4,5	0,4	5,1	-	-	1,2	6,4	1,6	19,2	3,0	33,3
			60	5,4	4,8	0,1	3,3	-	-	0,8	4,1	0,9	19,9	1,7	21,1
4	LA YR 0,7	Torre	20	5,4	5,0	0,2	4,7	0,7	2,1	2,8	7,5	3,0	37,5	-	17,1
			40	5,8	5,5	0,2	2,1	-	-	1,4	3,5	1,6	40,2	0,2	13,1
			60	5,5	5,3	0,2	3,1	-	-	1,3	4,4	1,5	29,9	0,7	9,0
	YR 0,9	Lavoura	20	5,5	5,1	0,2	4,1	0,5	2,3	2,8	6,9	3,0	41,0	0,2	65,6
			40	5,6	5,3	0,2	3,3	-	-	1,4	4,7	1,5	28,9	-	81,7
			60	5,8	5,5	0,2	2,0	-	-	1,3	3,3	1,5	40,5	0,3	69,6
5	LA YR 0,7	Torre	20	5,3	4,9	0,1	4,6	0,2	0,2	2,3	6,9	2,4	32,9	0,4	105,9
			40	5,1	4,9	0,2	3,7	-	-	1,3	5,0	1,4	25,2	0,7	89,8
			60	4,9	5,1	0,2	2,7	-	-	0,4	3,2	0,6	13,6	1,3	41,3
	YR 0,4	Lavoura	20	5,0	4,7	0,2	5,6	-	-	1,7	7,2	1,9	23,1	0,7	101,9
			40	5,0	4,8	0,2	4,2	-	-	1,0	5,3	1,2	19,5	-	37,3
			60	5,4	5,3	0,2	2,5	-	-	1,0	3,5	1,2	28,7	0,3	9,0
6	Glei YR 0,7	Mata	20	5,6	5,1	0,2	5,4	1,5	1,7	3,2	8,6	3,4	37,6	2,0	49,4
			40	5,6	4,9	0,2	3,8	-	-	1,2	5,0	1,4	24,2	-	25,2
			60	5,6	5,0	0,2	4,4	0,7	1,5	2,2	6,6	2,4	33,8	0,2	33,3
	YR 1,0	Lavoura	20	5,2	4,9	0,2	6,3	1,9	1,3	3,2	9,5	3,4	33,9	0,8	41,3
			40	5,0	4,7	0,2	4,1	-	-	1,1	5,2	1,3	21,6	-	25,2
			60	5,3	5,0	0,1	3,2	-	-	1,2	4,4	1,4	28,0	-	37,3
7	Glei YR 0,4	Mata	20	5,2	4,6	0,4	6,9	0,9	1,2	2,1	9,0	2,5	23,5	3,3	33,3
			40	5,2	4,5	0,3	4,9	-	-	1,0	5,9	1,3	17,3	0,6	25,2
			60	5,1	4,4	0,4	6,9	0,7	1,2	1,9	8,9	2,4	21,8	0,1	45,4
	YR 0,4	Lavoura	20	4,9	4,4	0,5	6,3	-	-	1,5	7,7	2,0	18,8	0,1	85,7
			40	5,0	4,7	0,3	3,5	-	-	0,7	4,2	1,0	17,0	0,1	29,2
			60	4,8	4,4	0,4	4,	-	-	1,0	5,7	1,4	18,0	-	45,4

FONTE: Levantamento de campo. Análise Laboratório de solos UFMT. ORGANIZAÇÃO: Ivaniza L.L Cabral  
LV: Latossolo Vermelho. LA: Latossolo Amarelo.

Para a variação dos solos glei, o pH sob a mata apresentou valores de acidez médio ao longo dos 60 centímetros de profundidade avaliados, nos dois pontos amostrais. Para as amostras da área de lavoura os valores de pH foram médios a ácido. Esse fato pode ser relacionado a intensidade dos processos de lixiviação dos componentes básicos nas

superfícies mais úmidas, além da provável variação da prática de correção por parte dos agricultores. Interessante notar que, para os solos Gleis, a acidez dos solos da mata é claramente menor que a dos solos de lavoura. Este fato está provavelmente relacionado a uma menor acidez natural desses solos, devido às condições pedogênicas e geomorfológicas naturais dos mesmos.

O alumínio, relacionado às características de acidez e toxicidade dos solos, apresenta índices que podem ser toleráveis e não toleráveis pelas plantas. Conforme a EMBRAPA (2004) os índices menores que  $0,02 \text{ Cmol/dm}^3$  são considerados baixos, de  $0,02$  a  $1,5$  médios, e maior que  $1,5$  altos.

No trabalho, todos os valores de alumínio encontrados apresentaram valores tidos como médios. Para os três pontos de Latossolo vermelho, os valores obtidos sob a torre foram mais altos que no meio da lavoura. Nos Latossolos Amarelos e Gleis, as concentrações de alumínio sob a torre e na lavoura foram idênticas, todavia, a concentração é maior nos solos Gleis, se assemelhando em valores à concentração de Al nos Latossolos Vermelhos sob as torres.

Os valores de  $\text{H} + \text{Al}$  revelaram diferenças entre as duas formas analisadas – torres e lavouras. Para os Latossolos Vermelhos, os maiores valores foram observados nos solos sob as torres, indicando que estes são ácidos e podem atingir índices de toxicidade ao alumínio, apresentando, desta forma, uma restrição à fertilidade. Smyth (1996) apud Longo & Espídula (2000). Para as demais variedades de solos, não foi obtido um comportamento sistemático. Todavia, de uma maneira geral, a concentração de  $\text{H} + \text{Al}$  diminui com a profundidade na qual a amostra é coletada.

No geral, pode-se observar que as superfícies muito utilizadas pela agricultura - Latossolo Vermelho e Latossolo Amarelo – apresentam intervenções na pedogênese original. Os Latossolos Vermelho parecem ser mais dinâmicos em termos de adequação às diferentes condições impostas.

Os dados apresentados na tabela 2 permitem verificar que os teores de Cálcio nas amostras foram sempre baixos ou não registrados, tanto na área de lavoura quanto sob as torres e/ou em meio a mata, nas três variações pedológicas consideradas.

Esse fato se repetiu com os teores de Magnésio, não havendo diferenças significativas para as duas formas de ocupação analisadas. Entretanto, mesmo apresentando índices baixos de cálcio e magnésio, um fato interessante a destacar é a presença destes materiais nos níveis superiores dos solos, tanto na área de lavoura quanto sob as torres e em meio a mata, nos solos Gleis. Isso pode estar relacionado à própria condição genética dos solos desta parte do

Estado, que são derivados de material sedimentar de fonte muito antiga e estão sujeitos ao intenso processo de lixiviação, freqüente nos solos tropicais. Em termos gerais, estes dois elementos tiveram uma pequena expressividade nas superfícies abaixo das torres e em meio a mata.

Em relação aos valores de percentagem de saturação de bases (V%) observa-se que os pontos nos quais o Latossolo Vermelho estava presente apresentaram valores inferiores na superfície sob as torres, os amarelos diversificaram seus valores e os Gleis apresentaram índices ligeiramente maiores sob a mata.

O conteúdo de fósforo foi outro elemento que apresentou valores muito baixos, tanto na área sob as torres, quanto na superfície das lavouras em todos os tipos de solos considerados, fato relacionado à própria condição natural de solos do Cerrado, derivados de coberturas sedimentares residuais de antiga Plataforma que perfaz a unidade morfoestrutural da Chapada e Planalto do Parecis no Estado. Todavia, para os solos Gleis, há uma tendência para maiores valores da concentração de fósforo nos solos sob a mata, em comparação aos de lavoura.

As condições físicas, características dos solos relacionadas aos componentes sólidos do meio pedológico, também apresentam uma dinâmica que pode receber intervenções por parte da ação antrópica. Dentre as mais comuns, cita-se a pulverização das camadas superficiais dos solos sob condição de manejo convencional.

Em termos gerais, analisando as informações contidas na tabela 3, verifica-se uma maior participação dos componentes na fração argila e areia em todas as variedades de solos. Entretanto, em decorrência da própria condição dos processos pedogenéticos que determinam a evolução dos latossolos sob condições variadas da ação hidromórfica, os dados apresentam nitidamente tal condição ao apresentar um decaimento na quantidade dos componentes finos dos latossolos vermelho para o glei.

Entre as variedades de solos, comparando a área da torre e da lavoura, o latossolo vermelho não apresenta diferenças significativas em seus componentes sólidos no meio da lavoura ou sob a torre.

Na variação latossolo amarelo, o componente argila manifestou valores inferiores na área sob as torres. O componente silte apresentou valor superior sob a torre no ponto 4 e igual no ponto 5. Isso se repete em relação ao material na fração areia.

Na variedade glei, as amostras tomadas sob a área de mata ciliar apresentaram maior valor nos componentes finos (argila) e diversificaram nos componentes de maior calibre (silte e areia) em relação as amostras sob mata e a lavoura.

TABELA 3 – Características física de amostras de solos em meio cultivado e não cultivado com soja. Novembro 2005.

Pontos	Catego ria de solo	Situação	Prof. (cm)	Resultados analíticos		
				Argila	Silte	Areia
				g/kg		
1	LV YR 3,4	Torre	20	848	78	75
			40	897	61	42
			60	931	61	8
	YR 4,0	Lavoura	20	848	94	58
			40	931	61	8
			60	931	61	8
2	LV YR 4,0	Torre	20	814	44	142
			40	831	61	108
			60	914	44	42
	YR 4,5	Lavoura	20	848	61	92
			40	881	61	58
			60	914	44	42
3	LV YR 3,5	Torre	20	731	27	324
			40	797	28	175
			60	814	27	275
	YR 4,3	Lavoura	20	714	44	325
			40	797	28	258
			60	814	44	208
4	LA YR 0,7	Torre	20	614	44	342
			40	714	77	208
			60	664	61	275
	YR 0,9	Lavoura	20	648	44	308
			40	748	44	208
			60	781	44	175
5	LA YR 0,7	Torre	20	681	27	292
			40	748	44	208
			60	781	61	158
	YR 0,4	Lavoura	20	697	28	275
			40	714	61	225
			60	781	44	175
6	Glei YR 0,7	Torre	20	631	27	342
			40	781	44	175
			60	681	44	275
	YR 1,0	Lavoura	20	614	61	325
			40	697	44	258
			60	748	44	208
7	Glei YR 0,4	Torre	20	631	27	342
			40	748	28	225
			60	631	61	308
	YR 0,4	Lavoura	20	597	28	375
			40	681	44	275
			60	648	17	336

FONTE: Levantamento de campo. Análise Laboratório de solos UFMT. ORGANIZAÇÃO: Ivaniza L.L Cabral  
LV: Latossolo Vermelho. LA: Latossolo Amarelo.

## 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a quantificação da matéria orgânica não tenha sido feita, a presença desta foi claramente percebida durante o trabalho de campo. Todas as variedades de solos analisadas apresentavam boas condições deste material tanto nas superfícies sob as torres quanto no meio da mata ciliar.

Isso permite concluir, junto com os demais resultados obtidos, que as mudanças na cobertura vegetal original, no sentido vegetação natural – lavoura de soja e soja e milho levam a determinadas modificações nos sistemas pedológicos, voltadas ao próprio sistema de cultivo, interferindo diretamente na correção da baixa fertilidade, nas condições de toxidez do alumínio e acidez.

Em termos gerais, pode-se afirmar que os solos sob a área das torres, após 13 anos de “repouso” começam a apresentar características originais de acidez e baixa quantidade em componentes férteis, como por exemplo fósforo e potássio, fato típico do meio tropical, mostrando indícios claros de regeneração do sistema pedológico.

Cabe também destacar a necessidade de se analisar um número maior de amostras, principalmente para os Latossolos Amarelos e Gleis, que não apresentaram um comportamento bem definido para vários dos aspectos estudados levando-se em conta os objetivos propostos, de maneira a se obter uma melhor representatividade dos fatos aqui observados.

## 6 - BIBLIOGRAFIA

- BIGARELLA, J. J; BECKER, R. D & PASSOS. Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais. Florianópolis: Editora da UFSC, 1996.
- BRUM, A. J. Modernização da agricultura – Trigo e Soja. Ijuí: Petrópolis, 1988.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa da soja. Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil. Londrina, 1992.
- \_\_\_\_\_. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro), RJ. Manual de métodos de análise de solo. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2º ed. Rio de Janeiro, 1997.
- . Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF. 1999.
- \_\_\_\_\_. Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil 2005. Londrina: Embrapa soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste: Fundação Meridional. 2004.

- LONGO, R. M & ESPÍDULA, C. R. Alterações em características químicas de solos da Região Amazônica pela introdução de pastagens. Acta Amazônica,. 30 (1): 71 – 80. 2000.
- MACARENHAS, H. A. A; TANAK, R. T; CARMELLO. Q, A de C; GALLO. P. B & AMBROSANO, G. M. B. Calcário e Potássio para a cultura da soja. Scientia Agrícola, v 57, n° 3. (445 – 449), 2000.
- MALAVOLTA, E & KLIEMANN, H. J. Desordens nutricionais no Cerrado. Piracicaba – SP: POTAFOS, 1985.
- RIO GRANDE DO SUL – SECRETARIA DA AGRICULTURA. Manual de conservação do solo. 2 ed. Porto Alegre, 1983.
- SEYBOLD, C. A & GROSSMAN, R. B. Prediction of effective Cation Exchange Capacity in low pH soils. Soils Science. USA. Vol. 171. n° 1. January. 2006.