

CARACTERIZAÇÃO DOS LATOSSOLOS DA CHAPADA DE ARAGUARI: MINERAIS ARGILOSOS, GRANULOMETRIA E EVOLUÇÃO

Luiz Antônio de Oliveira
Mestrando em Geologia (UnB)
luizao@unb.br

ABSTRACT - The mineralogical composition of the latosols in the study area as determined by X-ray diffraction. Kaolinite and goethite is the dominant mineral in all profile (dark red, red-yellow and lateritic soils). Gibbsite is a common mineral present in the upper part of the profile (dark red and red-yellow soils), while in the lateritic soil occur only in the “matriz” fraction. Hematite happens in the topsoils (dark red and red-yellow soils). Quartz dominates the coarse fraction in all materials and shows a higher variability in sizes, although it is predominantly fine sand-size. Anatase were also detected in the topsoil. The mineralogical composition of the materials indicates a high degree of weathering of the parent material, wich characteristic for oxisols in the humid tropics.

Keywords: latosols, weathering, mineral and X-ray diffraction.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho faz parte de uma série de estudos desenvolvidos no município de Araguari-MG, visando à caracterização do Sistema Aquífero Bauru.

Os latossolos da chapada de Araguari são solos profundos, altamente intemperizados e de baixa fertilidade natural. Em cotas de relevo superiores a 950 metros de altitude, os latossolos alcançam até 55 metros de profundidade. No empilhamento vertical, o perfil é caracterizado por uma seqüência de solos com fácies distintas (granulometria, cor e textura). De acordo com a variação de fácies têm se do topo para a base do

perfil: solo vermelho, solo amarelo, solo laterítico nodular e couraça laterítica. A sucessão de fácies observada no empilhamento vertical se estende por ampla área de deposição compreendendo a Chapada de Araguari e áreas adjacentes nas chapadas de Uberlândia, Indianópolis e Tupaciguara. A distinção de fácies no empilhamento vertical indica diferentes estágios de evolução dos latossolos.

A proposta de evolução das diversas fácies e o grau de intemperismo dos materiais formadores do solo será elaborada com base na análise dos argilominerais encontrados em cada fácies.

De acordo com GOMES (1986), associações de minerais argilosos são utilizadas em estudos descritivos e comparativos de ambientes sedimentológicos e paleogeográficos, no estabelecimento de subdivisões ou unidades em seqüências sedimentares e ainda no estabelecimento de correlações estratigráficas.

Quimicamente as argilas são compostas por silicatos hidratados de ferro, alumínio e magnésio, variando as proporções dos elementos químicos conforme o grau de intemperismo do material de formação da argila (SANTOS, 1975). Um mineral argiloso tem em sua composição: oxigênio, silício, alumínio, ferro, magnésio, potássio, sódio, dentre outros de menor expressão. Dos sete grupos de minerais argilosos (caolinita, clorita, mica, vermiculita, esmectita, pirofilita-talco e interstratificados), seis grupos têm sua estrutura cristalina organizada em folhas (filossilicatos).

Com o advento dos Raios-X, os estudos de argilominerais ganharam grande impulso. Trabalhando com os conceitos que dizem respeito à natureza dos raios-X, Bragg (físico alemão) inventou o espectrômetro de raios-X e formulou a conhecida

“equação de Bragg”, marco importante no início dos estudos de cristalografia dos Raios-X.

As técnicas e os princípios aplicados na análise de difratogramas são abordados por CULLITY (1978), enquanto que outros autores descreveram técnicas de procedimentos laboratoriais no que diz respeito à preparação de materiais e análise de dados de estudos mineralógicos, (BISH & POST, 1989), (MOORE & REYNOLDS, 1989), dentre outros.

A difratometria de raios-X vem sendo amplamente aplicada em diversas áreas do conhecimento: interpretação de áreas fontes de sedimentos nas regiões de Skagerrak e Kattegat (BENGTSSON & STEVENS, 1988); formação de espodossolos dos Alaquods da Flórida (HARRIS & HOLIEN, 1999); poluição por metais pesados em sedimentos de fundo e sedimentos de maré (RYBICKA, 1992); deposição mineral ao longo do estuário do Rio Volga, Portugal (DELGADO, ROCHA & GOMES, 1992); estudo geoquímico, debilitação de nutrientes ou acumulação de elementos tóxicos e seus efeitos tanto na agricultura como na saúde das pessoas (DISSANAYAKE & CHANDRAJITH, 1999).

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é a identificação e caracterização qualitativa dos minerais argilosos presentes nos latossolos da Chapada de Araguari/MG. De acordo com os argilominerais identificados, propor a evolução dos latossolos.

MÉTODOS

As amostras de solos e sedimentos utilizadas para análises de laboratório foram coletadas em um único perfil, feição erosiva (voçoroca), localizado no perímetro urbano de Araguari-MG, coordenadas UTM 0799059 E/07936007N.

As amostras foram coletadas de acordo com a alteração de fácies (cor e granulometria), ver figura 5 – perfil litoestratigráfico que relaciona as amostras com a posição ocupada no empilhamento vertical de fácies.

O material proveniente da laterita foi dividido em duas amostras: uma identificada como nodular (nódulos) e outra como matriz (solo). A porção nodular passou por desagregação no grau de ágata até atingir o ponto de peneiramento (partículas finas). Após

desagregação mecânica e secagem, as amostras passaram por peneiramento em malha >50 µm separando-se a fração silte mais argila da fração areia.

O material grosso residual do peneiramento foi solubilizado com água decantada, e conduzido para desagregação mecânica no liquidificador, onde permaneceu por 10 minutos.

O material resultante do processo de desagregação mecânica no liquidificador foi recolhido em tubos de ensaio e centrifugado a 750 rpm durante 7 minutos. Na primeira centrifugação, o sobrenadante das amostras L-M e C-L não continham material argiloso suficiente para a preparação das lâminas, sendo necessário adicionar pirofosfato de sódio (desfloculante) às amostras e submetê-las a uma segunda centrifugação, porém, desta vez a 3000 rpm durante 30 minutos.

Para a determinação dos argilominerais presentes nas amostras de solo foi empregada a técnica de difratometria por raios-X (DRX), ressaltando que os resultados referem-se somente à análise qualitativa dos minerais, não tendo sido trabalhada sua quantificação.

A leitura das amostras foi realizada no aparelho RIGAKU, tubo de Cu e filtro de Ni, radiação $\text{CuK}\alpha$, operando com 40 kV e 20 mA, velocidade do goniômetro de 2° 35o para a fração silte+argila e 2° 60o para as amostras de lâminas orientadas, glicoladas e aquecidas.

As lâminas com material orientado foram analisadas no aparelho de raios-X e posteriormente glicoladas com etileno glicol, permanecendo em descanso por doze horas. Em seguida as lâminas foram novamente analisadas no aparelho de raios-X. Após este procedimento, as lâminas com as frações glicoladas foram aquecidas a 490° C, durante 3h30min, sendo novamente submetidas à análise no aparelho de raios-X.

As lâminas não orientadas, correspondentes às frações silte+argila, foram analisadas na forma de pó utilizando-se suporte de alumínio.

Os difratogramas gerados pelo aparelho de raios-x foram tratados no software Jade 3.0. No ambiente do Jade 3.0 foram analisadas as informações referentes a identificação dos minerais pertencentes a cada pico, intensidade dos picos, background, interferência entre minerais

de picos com a mesma posição de 2θ , dentre outras informações.

LOCALIZAÇÃO

O município de Araguari está localizado na região do Triângulo Mineiro, a 600 km de Belo Horizonte e 380 km de Brasília. O município possui uma área total de 2.732 km^2 , dos quais 54 km^2 são ocupados pelo perímetro urbano. Limita-se ao norte com o estado de Goiás; ao sul com o município de Uberlândia, a sudeste com Indianópolis; a nordeste com o município de Cascalho Rico e a oeste com Tupaciguara, estando localizado entre as coordenadas geográficas $18^\circ 38' 30''\text{S}$, e $48^\circ 11' 18''\text{W}$, (cf. Figura 1).

ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

Geomorfologia da área de chapada

De acordo com a disposição, forma e quebra de relevo, densidade de drenagem, e cota altimétrica correspondente aos limites de cada feição, a geomorfologia da área de chapada foi dividida em dois domínios geomorfológicos: *Topo de Chapada* – região de terrenos planos que se estende acima da cota de 950 metros de altitude, destituída de rede de drenagem superficial; *Chapada* – áreas de relevo suave que ocupam as cotas altimétricas

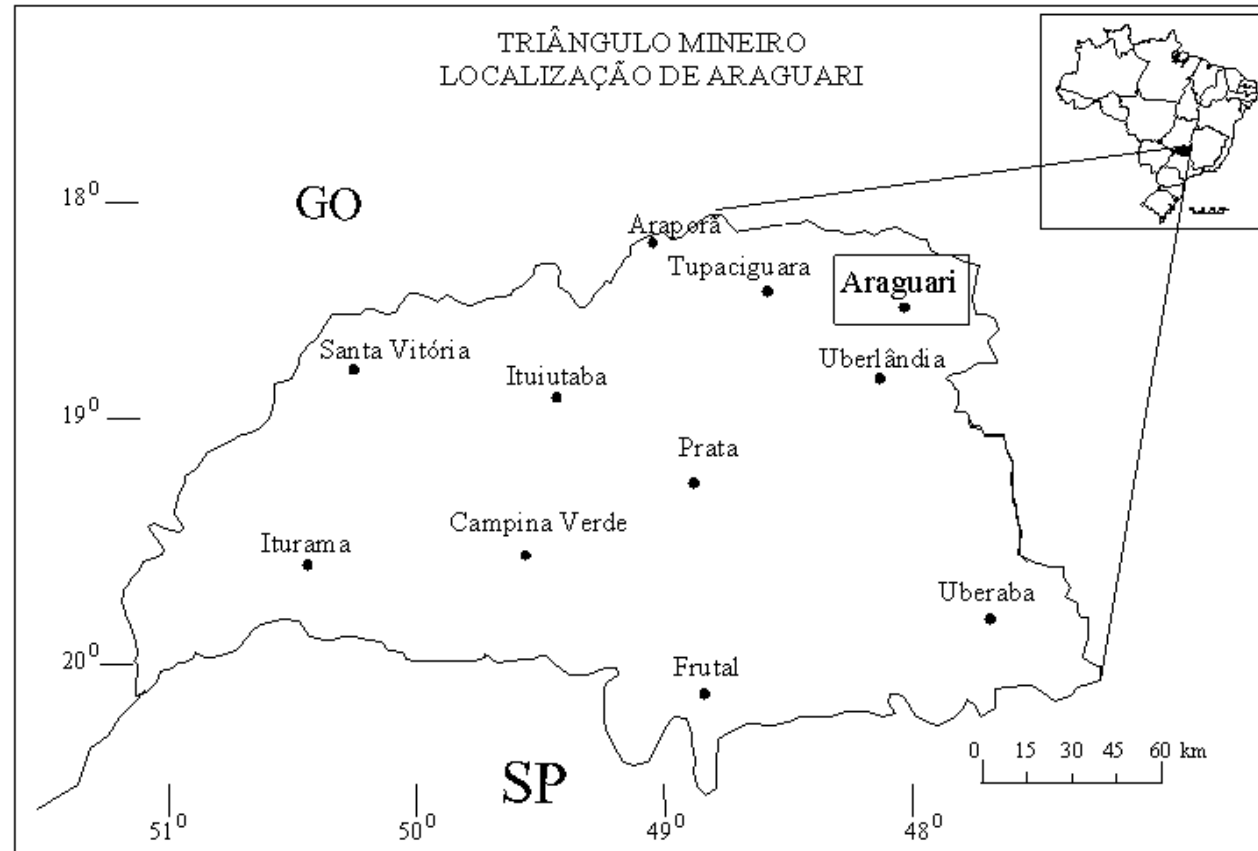


Figura 1 – Mapa de localização de Araguari

entre 930 a 950 metros de altitude, interflúvio dos rios Araguari e Paranaíba. Dentro da área município, os principais afluentes dos rios Paranaíba e Araguari têm suas nascentes nesse domínio geomorfológico.

Pelas feições suaves de relevo, as áreas de domínio de chapada propiciam o desenvolvimento da agricultura intensamente mecanizada, prevalecendo o cultivo das culturas do café e de culturas de verão: soja e milho.

Geologia

As rochas metamórficas do Grupo Araxá, intensamente deformadas, constituem o nível de base regional, sendo o último estágio de entalhe das drenagens dos rios Araguari e Paranaíba. O Grupo Araxá no município é representado principalmente por xistos quartzosos micaxistos feldspáticos, muscovita-quartzo-xisto. É comum também a presença de quartzo de veio e boudins, respectivamente preenchendo as fraturas dos pacotes xistosos ou ao longo da foliação. As rochas do Grupo Araxá encontram-se sotopostas aos basaltos da Formação Serra Geral.

Na área de estudos, o Grupo São Bento é representado pelos arenitos da Formação

Botucatu e pelos basaltos da Formação Serra Geral.

Os arenitos eólicos da Formação Botucatu (Grupo São Bento) compõem a base estratigráfica mesozóica na região estudada. As camadas areníticas apresentam-se intertrapeadas com os basaltos, e na maioria das vezes, tem sua estrutura silicificada pelo contato com os derrames. O arcabouço é constituído predominantemente por areia fina com bom selecionamento de grãos e estratificações cruzadas. As áreas de ocorrência dos arenitos é restrita com afloramentos na forma de lentes de pouca expressão.

Os derrames basálticos da Formação Serra Geral estão sotopostos aos sedimentos do Grupo Bauru, e assentam-se discordantemente sobre o embasamento pré-cambriano. Os afloramentos de basalto ocorrem em áreas de borda de chapada e em superfícies exumadas pela erosão fluvial ao longo do leito de rios e córregos. A estrutura da rocha é maciça e vesicular com intenso fraturamento, esfoliações esferoidais e disjunções colunares. Os derrames basálticos estão dispostos em camadas horizontais, sendo sua composição variada, incluindo fácies

piroclásticas, afaníticas, vítreas e microporfíricas (com fenocristais de plagioclásio e piroxênio). Em geral, as porções expostas estão alteradas e intensamente fraturadas.

Na área estudada, o Grupo Bauru é representado pela Formação Marília. A Formação Marília está sobreposta aos basaltos da Formação Serra Geral compondo a área de chapada (cotas acima de 880 metros de altitude). Conforme distinção litológica e estrutural, a Formação Marília divide-se em duas sub-unidades. A basal é constituída pelas fácies conglomeráticas do Membro Araguari e a superior constituída por latossolos ferralíticos.

O Membro Araguari é composto por fácies arenítica na base (ocorrências isoladas) e seqüência de fácies conglomeráticas rumo ao topo. Os conglomerados são polimíticos, predominando seixos de quartzito, 90% do total, seguidos por quartzo e em menor número, presentes na base, fragmentos líticos de granito, xistos e arenitos. As fácies da sucessão conglomerática são predominantemente clasto-sustentadas,

apresentam amplo sortimento de seixos, mal selecionados, formas angulosas a sub-arredondadas e localmente com predomínio de matriz arenosa. Em alguns perfis ocorre intercalação de fácies conglomeráticas com fácies arenosas, e em outros predominam fácies maciças de conglomerados sobrepostas por camadas de arenito seixoso. O pacote conglomerático na região atinge até 20 m de espessura com ampla área de deposição, distribuída pelos municípios de Araguari e em partes dos municípios de Uberlândia, Indianópolis, Tupaciguara e Monte Alegre de Minas.

A porção superior da Formação Marília é composta pelos latossolos ferralíticos, que nas partes altas do relevo chegam a atingir 60 metros de espessura. A descrição mais detalhada da porção superior da Formação Marília é tratada no item sobre a descrição pedogenética.

Os depósitos cenozóicos compreendem colúvios pedogenizados localizados em áreas de escarpa de basalto, depósitos inconsolidados de fundo de vale e depósitos fluviais caracterizados por areais e cascalhos.

Descrição pedogenética

De acordo com Resende *et al.*, (1999), latossolos são solos característicos de zonas tropicais e localizam-se em áreas antigas e estáveis na paisagem. A fração argilosa dos latossolos é composta basicamente por argilas 1:1 e oxihidróxidos de ferro e alumínio.

A região da Chapada de Araguari é dominada por latossolos profundos e amplamente intemperizados. A fração mineral do solo é composta essencialmente por grãos de quartzo revestidos por óxido de ferro que confere ao solo cor avermelhada. O horizonte A desses solos possui espessura máxima de 40 cm, determinado pela presença de matéria orgânica e bioperturbação por raízes, insetos e microorganismos. A característica principal do solo é a existência do horizonte Bw diagnóstico.

Na área urbana de Araguari, em cotas de 955 metros de altitude, os latossolos alcançam espessura superior a 50 metros. Em direção às encostas a espessura diminui, chegando a desaparecer na cota de 900 metros de altitude, contato com os conglomerados do Membro Araguari (OLIVEIRA, 2002).

A classificação dos solos da área estudada foi feita com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, (EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1999). A área de chapada é abrangida pelos latossolos vermelho distroféricos (LVdf), vermelho aluminoféricos (LVaf) e latossolos vermelho-amarelos distróficos (LVAd). O latossolo vermelho distroférico ocupa a maior parte da área de chapada, podendo ser encontrado na porção noroeste e sudeste da Chapada de Araguari e norte da Chapada de Uberlândia. O latossolo vermelho-amarelo distrófico é encontrado na porção central da Chapada de Araguari, enquanto que o latossolo vermelho aluminoférico ocorre em forma de mancha isolada entre os latossolos vermelhos ocupando áreas marginais nas chapadas de Araguari e Uberlândia.

Durante os trabalhos de caracterização do Sistema Aquífero Bauru na região de Araguari, OLIVEIRA (2002) elaborou perfil e curva granulométrica dos solos sob o perímetro urbano de Araguari. O perfil da distribuição granulométrica de materiais foi elaborado com base nos dados de análise laboratorial sobre amostras coletadas durante a perfuração de seis

poços tubulares profundos pela SAE - Superintendência de Água e Esgoto de Araguari ao longo do ano de 2001. Os poços foram perfurados no perímetro urbano, abrangendo uma área de 45 km². As amostras representam materiais coletados desde a superfície

do terreno até 60 metros de profundidade.

Os resultados das análises granulométricas realizadas em laboratório estão sumariados nas tabelas de 1 a 6.

Tabela 1

Distribuição granulométrica do material coletado no poço do IEF

POÇO IEF		COTA 960m			UTM 0794111e/7937368N
Perfil (m)	Composição granulométrica (%)			Descrição do material	
	<0,075mm	0,075 -2mm	> 2mm		
00 - 5m	66	34	-	argila areno-siltosa (marrom)	
10 - 15m	50	46	4	areia argilo-siltosa (marrom)	
20 - 25m	34	59	7	areia argilo-siltosa (marrom)	
30 - 35m	55	45	-	argila areno-siltosa (avermelhada)	
40m	14	86	-	areia argilo-siltosa (marrom)	
45 - 50m	16	84	-	areia argilo-siltosa (marrom)	

Fonte: SAE – Superintendência de Água e Esgoto de Araguari (2001).

Tabela 2

Distribuição granulométrica do material coletado no poço P 51

Poço P51		COTA: 944m			UTM: 0798628E/7933184N
Perfil (m)	Composição granulométrica (%)			Descrição do material	
	<0,075mm	0,075 -2mm	> 2mm		
0m	81	19	-	argila areno-siltosa (marrom)	
10m	67	33	-	argila areno-siltosa (marrom)	
20m	77	23	-	argila areno-siltosa (marrom)	
30m	43	45	12	areia argilo-siltosa (marrom) c/ pedregulho	
40m	11	89	-	areia argilo-siltosa (marrom)	
50m	9	91	-	areia argilo-siltosa (marrom)	

Fonte: SAE – Superintendência de Água e Esgoto de Araguari (2001).

Tabela 3

Distribuição granulométrica do material coletado no poço P 50

Poço P50		COTA: 950m			UTM: 0794170E/7938872N
Perfil (m)	Composição granulométrica (%)			Descrição do material	
	<0,075mm	0,075 - 2mm	> 2mm		
00 - 05m	45	55		areia argilo-siltosa (amarelada)	
10 - 20m	68	32		argila areno-siltosa (marrom)	
20 - 30m	39	37	24	areia argilo-siltosa (marrom)	
35m	17	83		areia argilo-siltosa (marrom)	
45 - 50m	22	78		areia argilo-siltosa (rosada)	
60m	12	88		areia argilo-siltosa (marrom)	

Fonte: SAE – Superintendência de Água e Esgoto de Araguari (2001)

Tabela 4

Distribuição granulométrica do material coletado no poço P 04

Poço P 04 (Chancia)		Cota: 946m			UTM: 0794512E/7935459N
Perfil (m)	Composição granulométrica (%)			Descrição do material	
	<0,075mm	0,075 - 2mm	> 2mm		
00 - 05m	66	34	-	argila areno-siltosa (marrom)	
10	55	45	-	areia argilo-siltosa (marrom)	
15	42	58	-	areia argilo-siltosa (marrom)	
25m	44	56	-	areia argilo-siltosa (marrom)	
35m	28	72	-	areia argilo-siltosa (marrom)	

Fonte: SAE – Superintendência de Água e Esgoto de Araguari (2001)

Tabela 5

Distribuição granulométrica do material coletado no poço P 45

Poço P 45		Cota: 941m			UTM: 0797826E/7936491N
Perfil (m)	Composição granulométrica (%)			Descrição do material	
	<0,075mm	0,075 - 2mm	> 2mm		
00 - 05m	87%	13	-	argila areno-siltosa (marrom)	
10 - 15m	73%	27	-	argila areno-siltosa (marrom)	
25m	30%	68	2%	areia argilo-siltosa (marrom)	
35m	18%	74	8%	areia argilo-siltosa (marrom)	
40m	35%	58	7%	areia argilo-siltosa (marrom)	
50m	11%	89	-	areia argilo-siltosa (marrom)	

Fonte: SAE – Superintendência de Água e Esgoto de Araguari (2001)

Tabela 6

Distribuição granulométrica do material coletado no poço P 48

Poço P 48		Cota: 952m			UTM: 0794111E/7937368N
Perfil (m)	Composição granulométrica (%)			Descrição do material	
	<0,075mm	0,075 - 2mm	> 2mm		
00 - 05m	56	44	-	areia argilo-siltosa (amarelada)	
10 - 15m	63	37	-	argila areno-siltosa (marrom)	
20 - 30m	35	65	2	areia argilo-siltosa (marrom) c/ pedregulho	
35m	27	43	8	areia argilo-siltosa (marrom)	
40 - 55m	25	75	7	areia argilo-siltosa (rósea)	
55 - 60m	9	91	-	areia argilo-siltosa (marrom)	

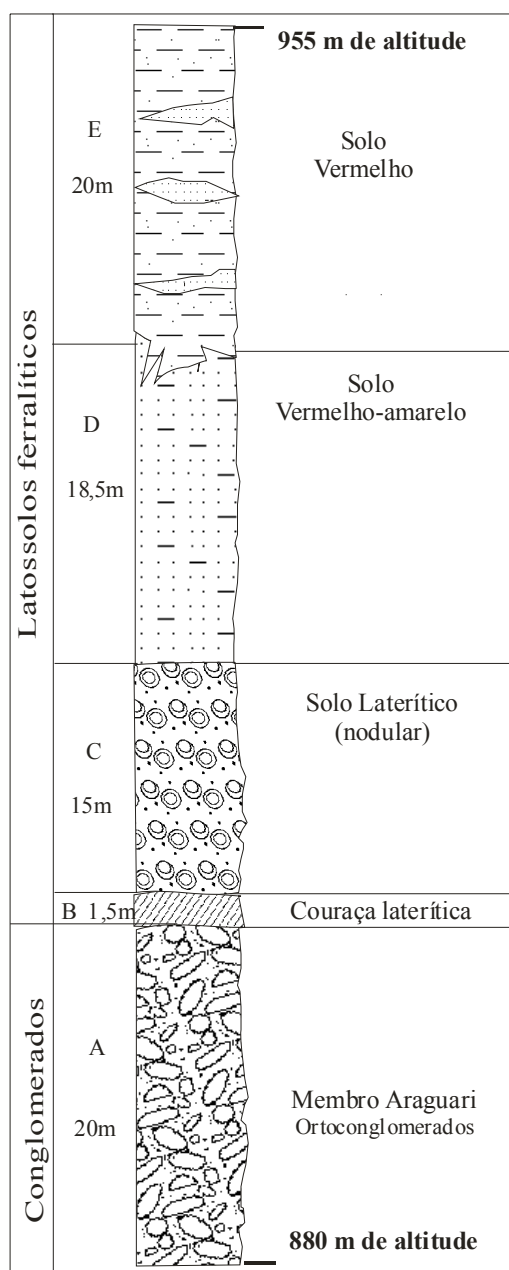
Fonte: SAE – Superintendência de Água e Esgoto de Araguari (2001)

Com base nos dados de granulometria dos materiais que compõem os solos e levantamentos de campo foi construído o perfil litoestratigráfico das fácies sedimentares (cf. Figura 2).

O perfil representado na figura 2, conforme alteração de fácies (cor, granulometria) foi dividido em 5 camadas: A - representa a camada de sedimentos inconsolidados, conglomerados do Membro Araguari, que está sotoposta aos latossolos. Os conglomerados representam a base da seqüência sedimentar do Grupo Bauru na região; B - couraça laterítica, camada delgada com 1,5 metros de espessura. Os diferentes graus de consolidação das couraças lateríticas irão depender da posição ocupada no relevo, o que repercute em situações de saturação ou não por água subterrânea;

C - Solo laterítico, está na base da seqüência dos latossolos. Apresenta nódulos de cor amarela imersos em matriz de solo areno-argiloso; D - latossolo vermelho amarelo, granulometria areno-argilosa; E - latossolo vermelho, granulometria argilo-arenosa com seqüência de fácies areno-argilosas.

Análise dos dados demonstra que em superfície e até 5 metros de profundidade (posição E) a granulometria do solo é dominada por material de fração fina (<0,075mm). Entre 5 e 20 metros de profundidade, ainda na camada E, há intercalação de fácies de solos argilo-arenoso e areno-argiloso. Abaixo de 20 metros de profundidade, camada D, o horizonte é dominado por solo de granulometria areno-argilosa (0,075 - 2mm).



O material de granulometria superior a 2mm (cascalho) que aparece em alguns perfis, em cotas próximas a 920m de altitude, corresponde aos detritos oriundos da desagregação mecânica da couraça laterítica pelo

trado rotativo da máquina perfuradora de poço. O material de granulometria mais grossa (> 2mm) que aparece também na base dos perfis é proveniente da desagregação dos seixos que compõem a camada conglomerática do Membro Araguari, entre 880 e 900m de altitude.

Uma característica marcante a todos os perfis analisados é o aumento de granulometria do material com a profundidade, sendo este aumento mais representativo a partir dos 20 metros de profundidade.

RESULTADOS

A figura 4 contém os difratogramas referentes à fração normal das amostras analisadas.

As análises mineralógicas por difração de raios-x demonstram que a fração argila encontrada nos latossolos da Chapada de Araguari é constituída predominantemente por quartzo (SiO_2), caolinita ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$), óxido de ferro, hematita (Fe_2O_3), hidróxido de ferro, goetita ($\text{FeO}(\text{OH})$) e hidróxido de alumínio, gibsitita $\text{Al}(\text{OH})_3$.

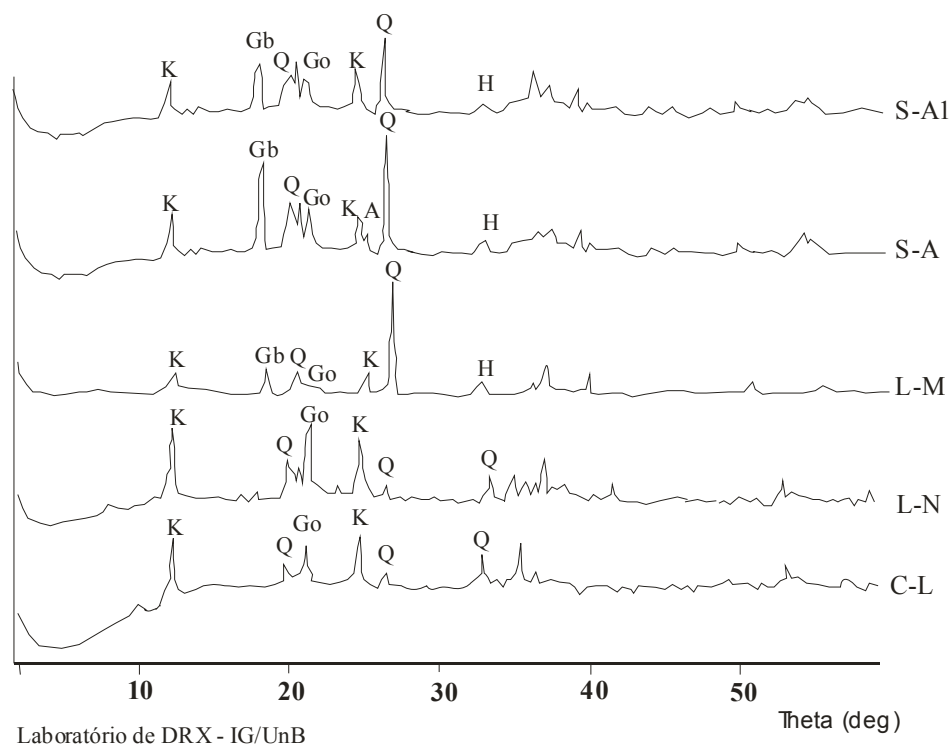


Figura 4 - Mineralogia da fração normal de todos os perfis. K: caolinita; Gb: gibsitita; Q: quartzo; Go: goetita, A: anatásio e H: hematita.

A análise dos resultados indica presença de caolinita (K), quartzo (Q) e goetita (Go) em todas as amostras; hematita (H) ocorre na porção superior do perfil, correspondendo às amostras S-A e S-A1 e no solo laterítico fração matriz L - M; gibsitita (Gb) ocorre nas amostras S-A, S-A1 e L-M e Anatásio (A) ocorre na amostra L-A.

A figura 5 relaciona os argilominerais com as respectivas fácies onde as amostras foram coletadas. Analisando a figura 5, partindo do topo para a base do referido perfil têm-se a seguinte seqüência de fácies:

- Latossolo vermelho, camada D - o pacote possui 20 metros de espessura aproximadamente, ocorre acima da cota de 935 metros de altitude até a superfície do terreno. Amostra identificada como S-A1. Minerais presentes: caolinita, gibsitita, quartzo, goetita, hematita e anatásio.
- Latossolo vermelho amarelo, camada C - o pacote possui 18 metros de espessura aproximadamente, ocorre em entre as cotas de 915 a 935 metros de altitude. Amostra identificada como S-A. Minerais presentes: caolinita, gibsitita, quartzo, goetita e hematita.

		Seqüência	Fácies / minerais presentes
Grupo Bauru - Formação Marília	Latossoles	D 20m	Solo Vermelho (Amostra L-A1) Caolinita, gibsita, quartzo, goetita, hematita e anatásio.
		C 18,5m	Solo Vermelho-amarelo (Amostra L-A) Caolinita, gibsita, quartzo, goetita e hematita
		B 15m	Solo Laterítico Nódulos (amostra L-N) Caolinita, quartzo e goetita Matriz solo (amostra L-M) Caolinita, gibsita, quartzo, goetita e hematita
		A 1,5m	Coureira laterítica (Amostra C-L) Caolinita, goetita e quartzo

Figura 5 – Perfil identificando as distintas fácies de solo que compõem os latossolos da chapada de Araguari e os argilominerais presentes em cada face

- Solo laterítico – camada B - ocorre em cotas altimétricas entre 900 e 915 m. Esta amostra foi dividida nas frações matriz (solo) de cor vermelha escura, amostra L-M e fração nodular (nódulos) de cor amarela que encontra-se dispersa na matriz, amostra L-N. Minerais presentes na amostra L-M: caolinita, gibsita,

quartzo, goetita e hematita, enquanto que na amostra L-N, os minerais presentes são: caulinita, quartzo e goetita.

Courea laterítica – camada A - apresenta-se como camadas delgadas com 1,5 metros de espessura aproximadamente. Conforme disposição do relevo, as concreções apresentam diferenças quanto ao grau de consolidação do material. Nas partes altas do relevo (formas convexas) onde o solo encontra-se saturado por água subterrânea, as concreções apresentam-se inconsolidadas. Nas partes baixas do relevo, em áreas próximas aos vales fluviais, as coureas apresentam-se fortemente cimentadas, o que confere grande dureza ao material. O material recolhido da courea laterítica foi identificado como amostra C-L. Minerais presentes: caulinita, quartzo e goetita.

- Latossolo vermelho – camada D – o pacote possui 20 metros de espessura aproximadamente, ocorre acima da cota de 935 metros de altitude até a superfície do terreno. Amostra identificada como S-A1. Minerais presentes: caulinita, gibsitita, quartzo, goetita, hematita e anatásio.
- Latossolo vermelho amarelo – camada C – o pacote possui 18 metros de espessura aproximadamente, ocorre em entre as

cotas de 915 a 935 metros de altitude. Amostra identificada como S-A. Minerais presentes: caulinita, gibsitita, quartzo, goetita e hematita.

- Solo laterítico – camada B - ocorre em cotas altimétricas entre 900 e 915 m. Esta amostra foi dividida nas frações matriz (solo) de cor vermelha escura, amostra L-M e fração nodular (nódulos) de cor amarela que encontra-se dispersa na matriz, amostra L-N. Minerais presentes na amostra L-M: caulinita, gibsitita, quartzo, goetita e hematita, enquanto que na amostra L-N, os minerais presentes são: caulinita, quartzo e goetita.
- Courea laterítica - camada A - apresenta-se como camadas delgadas com 1,5 metros de espessura aproximadamente. Conforme disposição do relevo, as concreções apresentam diferenças quanto ao grau de consolidação do material. Nas partes altas do relevo (formas convexas) onde o solo encontra-se saturado por água subterrânea, as concreções apresentam-se inconsolidadas. Nas partes baixas do relevo, em áreas próximas aos vales fluviais, as coureas apresentam-se fortemente cimentadas, o que confere grande dureza ao material. O material recolhido da courea laterítica foi

identificado como amostra C-L. Minerais presentes: caolinita, quartzo e goetita.

De acordo com Gomes (1986), em regiões com estações secas e úmidas bem definidas e alternadas, regiões tropicais, as áreas com boa drenagem a sílica e os cátions solúveis das rochas são removidos e os produtos de meteorização são enriquecidos em alumínio, o que favorece a formação de caolinita. Com a continuidade do intemperismo e melhores condições de drenagem, uma quantidade maior de sílica pode ser removida e mais alumínio pode ser concentrado produzindo gibsitita.

O óxido de ferro hidratado (goetita) é resultante dos processos de oxi-redução do Fe^{2+} presente nos minerais ferromagnesianos primários. A goetita pode transformar-se em hematita por desidratação.

Conclusões

Em suma os latossolos que recobrem a área de chapada são formados pelo empacotamento de fácies distintas de solos em diferentes graus de evolução, sendo que as fácies situadas na porção superior do perfil são mais evoluídas quando comparadas àquelas posicionadas na base.

Os argilominerais encontradas em todas as fácies do solo evidenciam a influência paleoclimática na formação dos materiais analisados. A sucessão de períodos úmidos e secos e as feições suaves do relevo da região de chapada comandam a evolução dos solos até os dias atuais (profundos e altamente intemperizados).

A caolinita encontrada em todas as amostras analisadas e a ausência de minerais primários indicam o alto grau de intemperismo do material constituinte dos solos. A gibsitita, encontrada nos perfis dos solos vermelho, vermelho-amarelo e na matriz do solo laterítico, é um sub-produto da caolinita e indica que esses solos se encontram em grau de intemperismo mais avançado quando comparados aos solos presentes na base do perfil: solo laterítico (fração nodular) e a fácies de couraça laterítica.

Na fácies de solo posicionada no topo do perfil, onde foram encontradas hematita e goetita, o solo apresenta coloração vermelha. Na fácies subjacente (solo vermelho-amarelo), do meio para a base da camada, em direção do solo laterítico, a tonalidade amarela do solo fica mais destacada. Na fácies de solo laterítico, na

fração nodular, onde ocorre apenas goetita, a cor do material é totalmente amarela.

A partir da determinação dos oxihidróxidos de ferro presentes nas distintas fácies, pode-se relacionar a cor vermelha do solo à presença de hematita, enquanto que a presença de goetita confere ao solo cor amarela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENGTSSON, H & STEVENS, R. L. Influência da área fonte e granulometria na distribuição de argilominerais no Skagerrak e norte do kattedgat. *Clay minerals*. Vol 33. pp 3-13. 1988.

BISH, D. L. & POST, J. E. Moderns Powder diffraction. MINERALOGICAL SOCIETY OF AMERICA, 1989. WASHINGTON, 369 PP.

CULLITY, B. D. Elements of X-Ray diffraction. Addison-Weslwy. 555p. 1978.

DELGADO, H.; ROCHA, F. & GOMES, C. Considerações na evolução da lagoa do rio Aveiro baseada na mineralogia das argilas dos últimos 500 anos. *Miner. Petrogr. Acta*. Vol XXXV-A. pp. 105-110, 1992

DISSANAYAKE, C. B: & CHANDRAJITH, R. Geoquímica médica

de ambientes tropicais. *Earth Science Rev.* Vol. 47. pp. 219-258. 1999.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solo**. Rio de Janeiro, 1999, 412 pp.

GOMES, C. F. Argilas: o que são e para que servem. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa, 1986, 457 pp.

MOORE & REYNOLDS. X-RAY diffraction and the identification and analysis of clay minerals, 1989. Oxford University Press.

OLIVEIRA, L. A. O Sistema Aquífero Bauru na Região de Araguari: parâmetros dimensionais e propostas de gestão. (Dissertação de Mestrado). Instituto de Geociências. Universidade de Brasília, 2002. 120 p.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S. B. & CÔRREA, G. B. Pedologia: base para distinção de ambientes. Viçosa, ed. Neput, 3ª ed. 338 p., 1999.

RYBICKA, H. Partição de metais pesados em rios poluídos e sedimentos de mares: efeitos dos minerais de argila. *Miner.*

Petrogr. Acta. Vol XXXV-A, pp.297-305,
1992.

SANTOS, P. S. Tecnologias de argilas
aplicadas às argilas brasileiras. Vol I. São
Paulo. Ed Edgard Blücher Ltda, 1975

TOLEDO, M. C. M; TEIXEIRA, W.;
FAIRCHILD, T. R. & TAIOLI, F. (org.)
Decifrando a Terra, São Paulo. Oficina de
textos, 2000. P.140-166.