

## **Levantamento Preliminar de Atributos Físicos, Químicos e Mineralógicos de um Perfil de Intemperismo em Residual de Aplainamento – D.F.**

Roselir de Oliveira Nascimento<sup>1</sup>; Silvio Carlos Rodrigues<sup>2</sup>; Eder de Souza Martins<sup>3</sup>;

Wisley Moreira Farias<sup>4</sup>; Denise Adriane Santos Sobrinho<sup>5</sup>

<sup>1</sup>UnB, roselir@unb.br; <sup>2</sup>UFU, silgel@ufu.br; <sup>3</sup>EMBRAPA/Cerrados, Eder@cpac.embrapa.br;

<sup>4</sup>UnB, wisleymf@gmail.com; <sup>5</sup>deniseas@gmail.com

### **Abstract**

This paper is part of a geomorphological study of planation surfaces covered by latosol whose object is the preliminary characterization of a weathering alteration profile in northern Federal District, located at the area of EMBRAPA CERRADOS. The weathering alteration profile characterized as red latosol was analyzed through samples collected from a deep hole. The physical, chemical and mineralogical attributes - identified by textural, color, sulphuric attack and estimative of samples' mineralogical composition based on the method of sulphuric attack data allocation (RESENDE et al. 1987, apud REATTO, 2000) – were key to the identification of seven horizons organized from the base to the top as C, Transition, B2, Transition, AB and A. Texture data were homogeneous throughout the horizon, varying in the transition to horizon C, which becomes sandy. There is variation of the red color between horizons B1 and B2 due to the relation between Hematite and Goethite along the profile. Mineralogical composition of horizons determines the transitional horizon TCB2 as Kaolinitic and those above as Oxidic-Gibbsitic. The values for Ki and Kr are higher in deeper horizons, an evidence of the constitution of horizon C and its transition to soil.

### **Resumo**

Este trabalho faz parte de estudo geomorfológico desenvolvido no Distrito Federal em residual de aplainamento recoberto por latossolos e tem como objetivo a caracterização preliminar de um perfil de intemperismo posicionado no setor norte do Distrito Federal, área da EMBRAPA/CERRADOS. O perfil de intemperismo caracterizado como latossolo vermelho foi analisado a partir de uma trincheira profunda. Os atributos físicos, químicos e mineralógicos - identificados a partir de análise textural, cor, ataque sulfúrico e estimativa da composição mineralógica das amostras a partir do método de alocação dos dados de ataque sulfúrico (RESENDE et al. 1987, apud REATTO, 2000) - contribuíram para a identificação de sete horizontes organizados, da base para o topo, como C, Transição, B2, Transição, B1, AB e A. Os dados de textura são praticamente homogêneos ao longo do perfil, variando na transição para o horizonte C, que passa a ser mais arenoso. Há variação da cor vermelha entre os horizontes B1 e B2 devido à relação entre a Hematita e Goethita ao longo do perfil. A composição mineralógica dos horizontes determina o horizonte de transição TCB2 como caulínítico e os que se encontram acima, como oxidica-gibbsítica. Os valores de Ki e Kr são elevados nos horizontes mais profundos evidenciando a constituição de horizonte C e sua transição para material pedogenético.

### **1 – Introdução**

Os perfis de intemperismo, comumente denominados regolitos, mantos de intemperismo, perfis lateríticos e formações superficiais, compreendem seqüência de horizontes, organizada da base para o topo, segundo o grau de intemperismo a que foram submetidos. Apresentam rupturas quando expostos a ambientes poligenéticos. Os perfis

que estão associados às regiões tropicais caracterizadas por sazonalidade climática (duas estações), estabilidade estrutural e relevo favorável a pedogênese são submetidos à prolongada ação do intemperismo. A associação de tais fatores resulta na formação de perfis profundos, bem lixiviados, constituídos mineralogicamente, na fração argila, por caulinitas e óxidos de ferro e alumínio.

São comumente pesquisados em trabalhos geomorfológicos, a fim de se identificar a evolução dos modelado e, por conseguinte, traçar relações s com dados apresentados em regiões diversas. Tem contribuindo para os estudos referentes a evolução das superfícies de aplainamento que ocorrem em grande parte na região Centro-Oeste do Brasil, igualmente no continente africano e australiano.

Este trabalho faz parte de um estudo geomorfológico e tem como objetivo a caracterização preliminar de perfil de intemperismo em um trecho de residual de aplainamento recoberto por Latossolo Vermelho, posicionado no setor norte do Distrito Federal (Figura 1). Estudos pedológicos desenvolvidos neste modelado apontam para a predominância de Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos recobrimdo o residual de aplainamento (RODRIGUES e KLAMT, 1978; MACEDO BRYANT, 1987). REATTO et al.(2000) descrevem as características físicas, químicas e mineralógicas de latossolos existentes na área da EMBRAPA/CERRADOS e traçam correlações aos do Bioma Cerrado. O perfil de intemperismo foi analisado a partir de uma trincheira profunda localizada entre as coordenadas de 15°37' Latitude Sul e 47°45' Longitude Oeste.

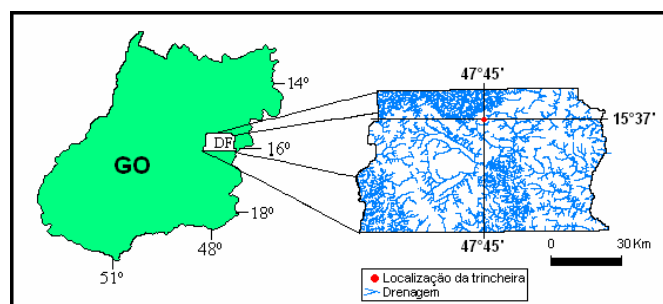


Figura 1 – Localização da trincheira.

## 2 - Área de Estudo

A trincheira localiza-se no Domo Estrutural de Sobradinho cuja litologia é formada por rochas psamo-pelito-carbonatadas, pertencentes ao Grupo Paranoá de idade Meso-Neo-Proterozóica. Encontram-se, localmente, dispostas em anticlinal com eixos de duplo

caimento, conforme Figura 2 e 3. Neste setor do Distrito Federal, o Grupo Paranoá apresenta-se dividido em quatro unidades, conforme a coluna estratigráfica (da base para o topo): **R<sub>3</sub>** (Metarritmito Arenoso), **Q<sub>3</sub>** (Quartzito Médio), **R<sub>4</sub>** (Metarritmito Argiloso), **PPC** (Areno-argiloso-carbonatado) (FREITAS-SILVA & CAMPOS, 1998). O metarritmito arenoso **R<sub>3</sub>** é composto por estratos centimétricos a métricos de quartzitos finos a médios intercalados por metassiltitos argilosos, metalamitos siltosos e metalamitos micáceos. A Unidade **Q<sub>3</sub>** constitui-se de quartzitos finos a médios muito localmente grossos, em geral muito silicificados e intensamente fraturados. A unidade **R<sub>4</sub>** compreende metarritmitos homogêneos com intercalações centimétricas regulares de metassiltitos e quartzitos finos. Esta unidade diferencia-se da **R<sub>3</sub>** pela presença maior de material pelítico (Figura 3). A unidade **PPC** constitui-se de metargilitos e metassiltitos argilosos intensamente dobrados associados a lentes de metacalcários. A trincheira está posicionada sobre o metarritmito arenoso **R<sub>3</sub>**.

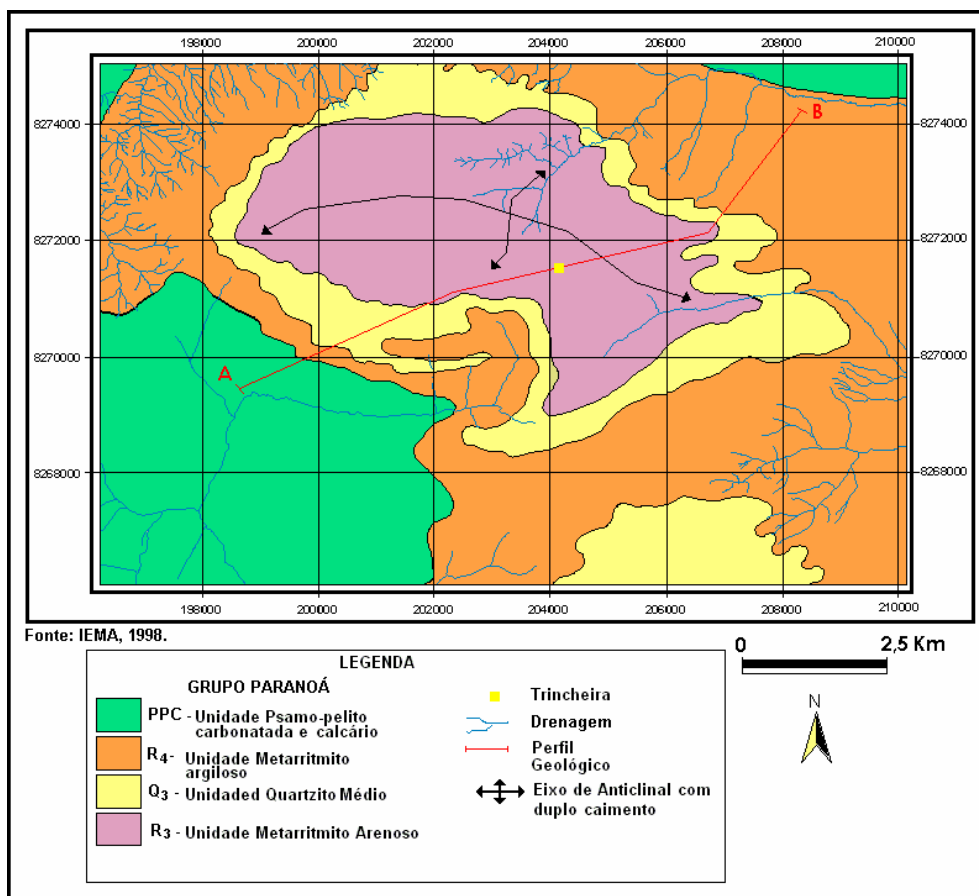


Figura 2 – Mapa Geológico do setor norte do Domo Estruturas de Sobradinho.

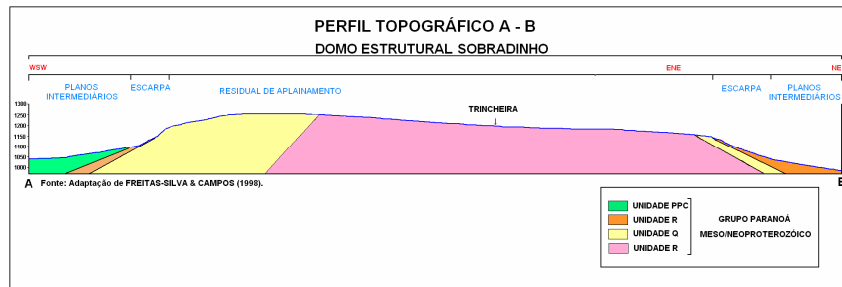


Figura 3 – Perfil Geológico esquemático do setor norte do Domo Estrutural de Sobradinho.

Quanto aos aspectos geomorfológicos o Domo Estrutural de Sobradinho compreende um extenso residual de aplainamento, dissecado pela drenagem local e denominado Região de Chapadas (NOVAES PINTO, 1986), Chapadas Elevadas (MARTINS e BAPTISTA, 1998) e Aplainado Superior (STEINKE, 2003). Neste trabalho será denominado de Residual de Aplainamento. É delimitado por encostas com declividades e índices de dissecção variados (Figura 4).

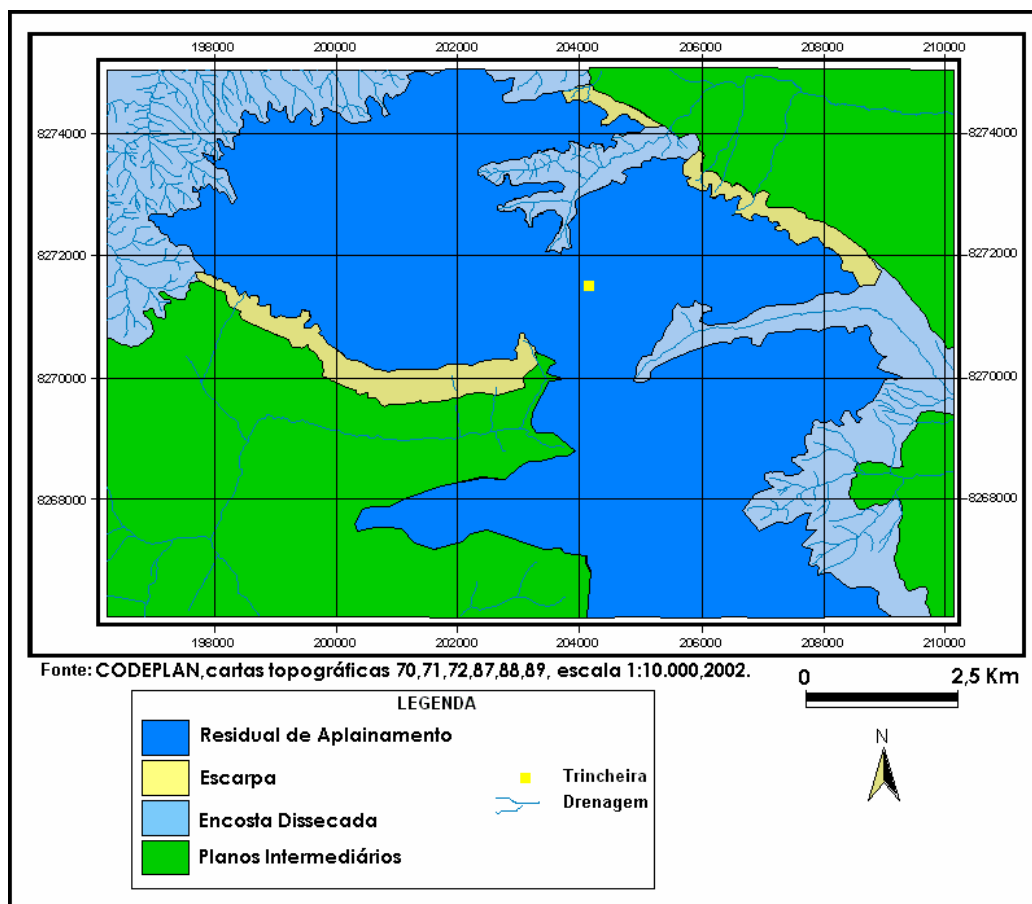


Figura 4 – Mapa de Compartimentação Geomorfológica do setor norte do Domo Estruturas de Sobradinho.

Inserir-se nas Superfícies Regionais de Aplainamento II no estado de Goiás, segundo LATRUBESSE e CARVALHO (2006), identificadas pela altimetria de 900 a 1250m e formadas por metassedimentos dobrados e fortemente erodidos na região do DF. Possui reduzido topo com altitude de 1250m, delimitado por extensa rampa que se prolonga em direção E e NE com declividade  $< 6^\circ$  (Figura 3). O topo é mantido pelos quartzitos da unidade **Q<sub>3</sub>** e a rampa pelos metarritmitos arenosos (**R<sub>3</sub>**) (Figura 3). A borda do Residual de Aplainamento apresenta-se festonada devido ao entalhamento da drenagem local. Estende-se, em perspectiva vertical, como trecho alongado na direção SE-NW (Figura 4), evidenciando controle estrutural associado ao padrão de faturamento de N45°W. A trincheira está localizada na rampa a uma altitude de 1195m.

### **3 – Material e Métodos**

O perfil de intemperismo foi analisado a partir de amostragem dos horizontes em uma trincheira quadrada (1 metro de lado) e profunda (8 metros), escorada por vigas de madeira nos cantos e lados (Foto 1). A partir de uma primeira descrição de campo coletaram-se amostras deformadas que foram posteriormente, em laboratório, secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de 2mm para análise física e química. O método da pipeta foi utilizado para a obtenção da textura ao longo do perfil. A defloculação das amostras foi obtida em hidróxido de sódio (NaOH) e agitação por 3h e 10 minutos. A cor das amostras (organizadas em pedocomparador) foi identificada a partir da comparação visual da carta de Münsell. Identificou-se o Fator de Vermelho (FV) a partir dos dados de cores, segundo REATTO et al. (2000) para o cálculo posterior da Razão Hematita/Goethita. As amostras foram submetidas ao ataque sulfúrico para obtenção em espectrometria de absorção atômica (ICP) dos valores em porcentagem de SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Estimou-se a composição mineralógica das amostras a partir do método de alocação dos dados de ataque sulfúrico (RESENDE et al. 1987, apud REATTO, 2000).



Foto 1 - Trincheira

#### 4 – Resultados e Discussão

Os dados físicos, químicos e mineralógicos do perfil levantados até o momento, apresentados nos Quadros 1, 2 e 3 contribuem para uma primeira distinção de horizontes (Figura 5), descritos abaixo a partir da base para o topo.

PROF. (cm)	Horiz.	Cor úmida	Argila %	Silte %	Areia %	Textura	FV	FV>9
0 a 30	A	2,5 YR 4/6	58	8	34	A	9	verm.
30 A 50	AB	2,5 YR 4/8	56	8	36	A	9,5	verm.
50 A 240	B1	2,5 YR 5/8	64	6	30	MA	9,1	verm.
240 A 280	TB1B2	2,5 YR 5/8	62	7	31	MA	9,1	verm.
280 A 600	B2	10 R 4/8	65	7	28	MA	12	verm.
600 A 750	TB2C	10 R 4/8	41	7	52	ArgAre	12	verm.
750 A 800	C	10 R 4/8	16	0	84	FraAre	12	verm.

Quadro 1 – Dados de cor, textura e FV dos horizontes. **FV** – Fator de Vermelho; **A** – argilosa; **MA** – muito argilosa; **ArgAre** – argilo-arenosa; **FraAre** – francoarenosa.

Prof. (cm)	Horiz.	Ataque Sulfúrico(H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )			Ki	Kr
		SiO <sub>2</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %		
0 a 30	A	14,87	13,99	30,57	0,49	0,33
30 a 50	AB	15,08	13,83	30,18	0,50	0,34
50 a 240	B1	14,95	14,57	33,60	0,45	0,31
240 a 280	TB1B2	16,14	14,97	34,96	0,46	0,32
280 a 600	B2	21,85	13,02	29,37	0,74	0,52
600 a 750	TB2C	30,45	10,33	24,23	1,26	0,88
750 a 800	C	9,73	4,82	7,83	1,24	0,77

Quadro 2 – Características química dos horizontes.

Prof. (cm)	Horiz.	Gt%	Hm%	Ct%	Gb%	Classificação		
						$\frac{Ct}{Gb + Ct}$	$\frac{H}{Hm + G}$	
0 a 30	A	4,18	10,23	31,93	27,47	0,54	0,71	oxid.-gibb.
30 a 50	AB	3,26	10,90	32,39	26,59	0,55	0,77	oxid.-gibb.
50 a 240	B1	4,20	10,80	32,12	31,98	0,50	0,72	oxid.-gibb.
240 a 280	TB1B2	4,31	11,09	34,67	32,52	0,52	0,72	oxid.-gibb.
280 a 600	B2	0	13,02	46,93	16,57	0,74	1	oxid.-gibb.
600 a 750	TB2C	0	10,33	65,40	0	1,04	1	caulinítico
750 a 800	C	0	4,82	20,90	0	1,03	1	

Quadro 3 – Composição mineralógica da fração argila. Gt – Goethita; Hm – Hematita; Ct – Caulinita; Gb – Gibbsita.

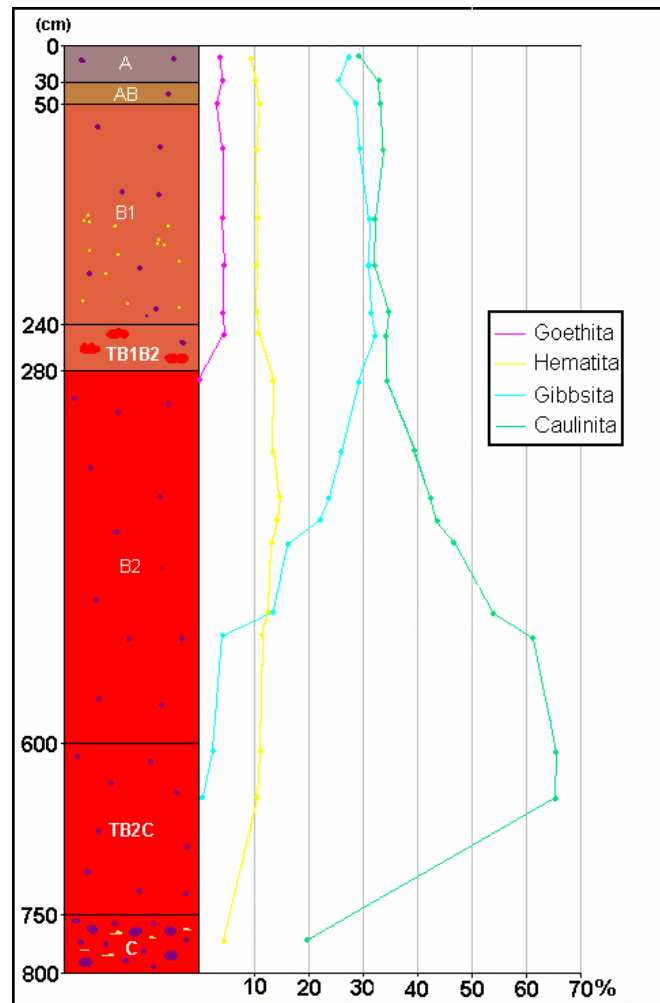


Figura 5 – Perfil de intemperismo e composição mineralógica da fração argila (<2u).

### **- Horizonte C**

O horizonte C é composto por material franco-arenoso (84% de areia) de coloração 10R 5/8 (cor úmida), com cascalho que pode ser identificado por fragmentos rochosos de quartzito bem como de fragmentos de couraça (diâmetro de 2 a 10mm). Segundo o mapa geológico (Figura 2) a litologia na área da trincheira é caracterizada por metarritmitos arenosos, o que justifica o domínio da fração arenosa desse horizonte. Os fragmentos de quartzito são angulosos e os de couraças são subarredondados a bem arredondados. Quanto à mineralogia observa-se na Figura 5 a presença de Caulinita e Hematita. Os valores de Ki e Kr observados indicam grau de intemperização não muito elevado. A razão  $Ct/Ct + Gb$  evidencia material resultante da intemperização dos quartzitos (saproilito).

### **- Horizonte de Transição B2C**

Horizonte (600 a 750 cm) definido como caulinítico por apresentar mais de 50% de caulinita. Esse mineral tende a aumentar em direção ao contato desse horizonte com o B2. O aumento da fração argila (41%) em relação ao horizonte C caracteriza textura argilo-arenosa com cascalho de diâmetro menor em relação ao do horizonte C (2 a 3mm de diâmetro) entretanto a cor vermelha (FV) é mantida (10R 4/8). Apresenta características de transição difusa e ondulada. O cascalho é composto de fragmentos de couraça subarredondados a bem arredondados. A Gibbsita e Hematita estão presentes nesse horizonte. O valor de Ki e Kr são semelhantes ao do horizonte C.

### **- Horizonte B2**

O horizonte B2 é identificado como oxídico-gibbsídico devido aos valores de Gibbsita serem maiores que os de Goethita somados aos de Hematita. Esta tendência se prolonga até o horizonte superficial. Nos resultados apresentados por REATTO et al. (2000) não são identificados latossolos vermelhos na área da EMBRAPA/CPAC com esta classe mineralógica. O horizonte B2 é o mais espesso no perfil (280 a 600 cm de profundidade). A textura é muito argilosa (acima de 60 % em quase todo o horizonte) e a cor úmida é mantida assim como nos horizontes subjacentes (10R 4/8). Ocorrem cascalhos com diâmetros que variam de 2 a 3 mm e grau de arredondamento de subarredondado a arredondado. Os valores de Gibbsita tendem a aumentar em detrimento dos da Caulinita (Figura 6). Essa relação mineralógica inversa já havia sido levantada por RODRIGUES e KLAMT (1978) e MACEDO e BRYANT (1987) em estudos pedológicos realizados na



área da EMBRAPA/CPAC, evidenciando o processo de intemperismo por perda de sílica. Os valores de  $K_i$  e  $K_r$  apresentam significativa redução, em relação aos horizontes subjacentes evidenciam o aumento do grau de alteração nos horizontes. Os valores de Hematita se mantêm praticamente constantes ao longo deste horizonte.

#### **- Horizonte TB1B20**

Horizonte oxídico-gibbsídico, com transição (240 a 280 cm de profundidade) entre as cores do Horizonte B1 e B2. A cor úmida (matriz) nesse horizonte muda para 2,5 YR 5/8 devido à presença de goethita, conforme Figura 5. Há pequena redução dos valores de Hematita. Ocorrem manchas vermelhas (cor úmida) 10R 5/8, centimétricas com limite difuso. A textura é muito argilosa e a transição é gradual e ondulada. Os valores de Caulinita e Gibbsita se mantêm praticamente constantes.

#### **- Horizonte B1**

Horizonte oxídico-gibbsídico (50 a 240cm) muito argiloso com cascalho (2 a 3 mm) de coloração 2,5YR 5/8. Apresenta manchas ocreas (5YR 7/8 - 2%) a partir de 150cm, ligeiramente duras, centimétricas. A transição é clara e plana.

#### **- Horizonte AB1**

Horizonte oxídico-gibbsídico (30 a 50cm) argiloso com cascalho (2 a 3 mm) de coloração 2,5YR 4/8. A transição é clara e plana.

#### **- Horizonte A**

Horizonte superficial oxídico-gibbsídico (0 a 30cm) argiloso com cascalho (2 a 3 mm) e coloração 2,5 YR 4/6. Transição clara e plana.

### **5 - Considerações Finais**

Os dados preliminares apresentados contribuíram para uma primeira identificação dos horizontes. Os dados de textura são praticamente homogêneos ao longo do perfil, variando na transição para o horizonte C, que passa a ser mais arenoso. A cor dos solos apresenta variação no horizonte superficial devido à presença da matéria orgânica. Há uma pequena variação entre os horizontes B1 e B2 devido à relação entre a Hematita e Goethita ao longo do perfil. No horizonte B2 há predominância da Hematita, o que caracteriza a cor 10R e no B1 a presença de Goethita alterando a cor do solo para 2,5YR. A composição mineralógica dos horizontes pedogenéticos determina o horizonte de transição TCB2 como

caulinítico e os que se encontram acima estão na classe mineralógica oxídica-gibbsítica. Os valores de Ki e Kr são elevados nos horizontes mais profundos evidenciando a constituição de horizonte C e sua transição para material pedogeneizado. Para o entendimento da evolução do perfil de intemperismo serão necessários estudos mineralógicos e micromorfológicos a fim de se identificar a relação entre os horizontes e o material de origem.

### **Referência Bibliográfica**

- . FREITAS-SILVA F. H & CAMPOS J. E. G Hidrogeologia do Distrito Federal. In: IEMA. Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal, vol. IV, 1998. Brasília, IEMA/SEMATEC/UnB, 85p, 1998.
- . LATRUBESSE E. M. ; CARVALHO, T.M. . Mapeamento Geomorfológico do Estado de Goiás. 2006.
- . MACEDO, J.; BRYANT, R. B. Morphology, mineralogy, and genesis of a hydrosequence of Oxisols in Brazil. *Soil Science Soc. Am. J.*, v. 51, p.690 – 698.
- . MARTINS, E. de S.; BAPTISTA, G. M. de M. Compartimentação geomorfológica e sistemas morfodinâmicos do Distrito Federal. In: IEMA. Inventário hidrológico e dos recursos hídricos superficiais do Distrito Federal. Brasília. 1998, p. 89 – 137.
- . NOVAES PINTO, M. Unidades Geomorfológicas do Distrito Federal, *Geografia*, v. 11, n.21, p. 97-109, 1986.
- . REATTO, A. et al. Variabilidade mineralógica de latossolos da área da Embrapa Cerrados em relação aos do bioma Cerrado, Planaltina, 39 p.2000.
- . RODRIGUES, T. E.; KLAMT, E. Mineralogia e gênese de uma seqüência de solos do Distrito Federal. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, n. 2, p. 132 – 139, 1978.
- . STEINKE, V. A. Uso integrado de dados digitais morfométricos (altimetria e sistema de drenagem) na definição de unidades geomorfológicas no Distrito Federal. Brasília, 2003. 104f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília.