



## **GLEISSOLO EM AMBIENTE DE VEREDA NO CHAPADÃO DO URUCUIA, OESTE DA BAHIA**

### **GLEYSOL IN VEREDA'S ENVIRONMENT AT THE CHAPADÃO DO URUCUIA'S PLATEAU, WESTERN BAHIA**

**Gisele Barbosa dos Santos**

Universidade Federal de Juiz de Fora

Professora Adjunta

[barbosadossantosgisele@gmail.com](mailto:barbosadossantosgisele@gmail.com)

**Carlos Henrique Pazzini de Oliveira**

Universidade Federal do Oeste da Bahia

[caio\\_caio2508@hotmail.com](mailto:caio_caio2508@hotmail.com)

**Diego do Santos da Cruz**

Universidade Federal do Oeste da Bahia

[diegodossantos163@gmail.com](mailto:diegodossantos163@gmail.com)

**Lupércio de Lima Pinto Júnior**

Universidade Federal do Oeste da Bahia

[lupa\\_junior@hotmail.com](mailto:lupa_junior@hotmail.com)

**Thiago Santos da Silva**

Universidade Federal do Oeste da Bahia

[thyagocolirio@hotmail.com](mailto:thyagocolirio@hotmail.com)

## **RESUMO**

Pesquisas relacionadas aos solos em ambientes de veredas vêm ganhando mais espaço, visto que os aspectos biológicos, como tipo de vegetação associada, sempre tiveram maior ênfase, em relação aos atributos do solo. Este estudo buscou analisar alguns atributos morfológicos, químicos e físicos em um perfil de gleissolo situado em uma vereda do município de São Desidério (oeste da Bahia) que contribui diretamente para as nascentes do rio Grande, importante afluente do Rio São Francisco. Para tanto, foi aberta uma trincheira, e o perfil de solo foi descrito morfológicamente e amostras foram coletadas para realização de análises granulométrica, de densidade de partículas, do teor de matéria orgânica e pH. Verificou-se a predominância de areia em todo o perfil. Mas, a distribuição das areias não é homogênea, com aumento da areia fina no horizonte intermediário. O teor de matéria orgânica na superfície é bem elevado, chegando a 8,35 % no horizonte A e o pH é inferior 5 em todo o perfil. Os resultados apontam indícios que o material no entorno da vereda pode ter sido trazido por fluxos hídricos. Este estudo tem um caráter de investigação preliminar, uma vez que se faz necessária a coleta e análise de um número maior de amostras de solo, para que se tenha uma maior representatividade sobre a dinâmica da vereda.

**Palavras-chave:** Permeabilidade, Solos Hidromórficos, Descontinuidades Texturais

## ABSTRACT

Researches about the soils in *vereda*'s environments have been highlighted, once the biological aspects, like the kind of vegetation associated with it, has always been emphasized related to the soil attributes. This study aimed to analyze some physical, chemical and morphological attributes in a gleysol profile in *São Desidério* City (western *Bahia*) that directly contributes for the sources of the *Grande* River, an important affluent of the *São Francisco* River. For that, a trench was opened, the soil profile was morphologically described, and samples were collected for analysis of: granulometry, particles density, organic matter content and pH. It was verified the predominance of sand all over the profile. However, the sands distribution is not homogenous, increasing the fine sand on the intermediate horizon. The organic matter content on the surface is very high reaching up to 8.35% on the horizon A, and the pH is less than 5 throughout the whole profile. The results show that the materials around the *vereda* may have been brought by flows of water. This study has a character of preliminary investigation, once it is necessary to collect and analyze a higher number of soil samples, in order to get more representability about the *vereda* dynamics.

**Keywords:** Permeability, Hydromorphic Soils, Textural Discontinuity

## 1 - Introdução

A região oeste da Bahia possui sua maior extensão na unidade de relevo do Chapadão do Urucuia. Este Chapadão é considerado uma das maiores expressões de áreas morfologicamente planas no centro-leste brasileiro, que constituem superfícies estruturais relacionadas à arenitos com acamamento sub-horizontal do Grupo Urucuia (GROHMANN e RICCOMINI, 2012).

Nesse ambiente, o relevo é um dos principais fatores condicionantes na formação de solos. Em áreas planas e bem drenadas formam-se os latossolos, já em áreas mal drenadas formam-se os gleissolos. Os Gleissolos são formados em ambientes de baixa drenagem, o que favorece processos de redução do ferro e pouca oxidação de matéria orgânica. Isso confere a estes solos horizontes subsuperficiais de coloração acinzentada associada à mobilização do ferro, processo chamado de gleização. E horizontes superficiais escuros relacionados ao acúmulo de matéria orgânica. Podendo ainda apresentarem mosqueamentos em diferentes profundidades em decorrência de flutuação de nível do lençol freático (EMBRAPA, 2009).

No Chapadão do Urucuia os gleissolos são comuns em áreas de vereda, cuja gênese se dá a partir do contato entre duas camadas estratigráficas de permeabilidades diferentes. A erosão intercepta o contato de uma camada permeável superposta a uma camada impermeável, ocorrendo o extravasamento do lençol d'água, originando, assim, uma nascente do tipo vereda. No entanto, estudos recentes sugerem outro tipo de discordância de permeabilidade mais superficial do tipo “freático suspenso” (*perched water table*), onde a diferença de frações das partículas estariam relacionadas à dinâmica de maior acumulação de argila no domínio da vereda, o que resultaria em uma camada impermeável (BOAVENTURA, 1978; 1981; MELO, 1992; AUGUSTIN *et al.*, 2009; NEVES *et al.*, 2015).

A formação das veredas no Chapadão do Urucuia, bem como sua importância ecológica, vem sendo estudada com mais frequência na porção noroeste do estado de Minas Gerais. Melo e Espindola (2006) destacam a importância destas feições por estabelecerem conexões entre a água que nelas escoam lentamente para canais fluviais denotando uma paisagem de nascentes singulares. Bispo *et al.* (2011) afirmam que a gênese dos solos em áreas de veredas das chapadas do Alto Vale do Jequitinhonha - MG é fortemente

influenciada pela presença do lençol freático na superfície ou próximo à superfície o ano todo, no presente e/ou no passado. Portanto, os estudos destes solos podem apresentar registros de informações sobre mudanças climáticas pleistocênicas. Por sua vez, Augustin *et al.* (2009) destacam que pouco se conhece sobre a capacidade regenerativa das veredas e sobre as consequências diretas e indiretas do desaparecimento ou degradação muito intensa desses ambientes na rede de drenagem, visto que elas constituem os principais contribuintes dos rios. Neves *et al.* (2015) salientam que a maioria das pesquisas que abordam as veredas, contemplam seus diversos aspectos naturais, com ênfase biológica, e destacam a carência de estudos sobre suas geocoberturas, incluindo os solos.

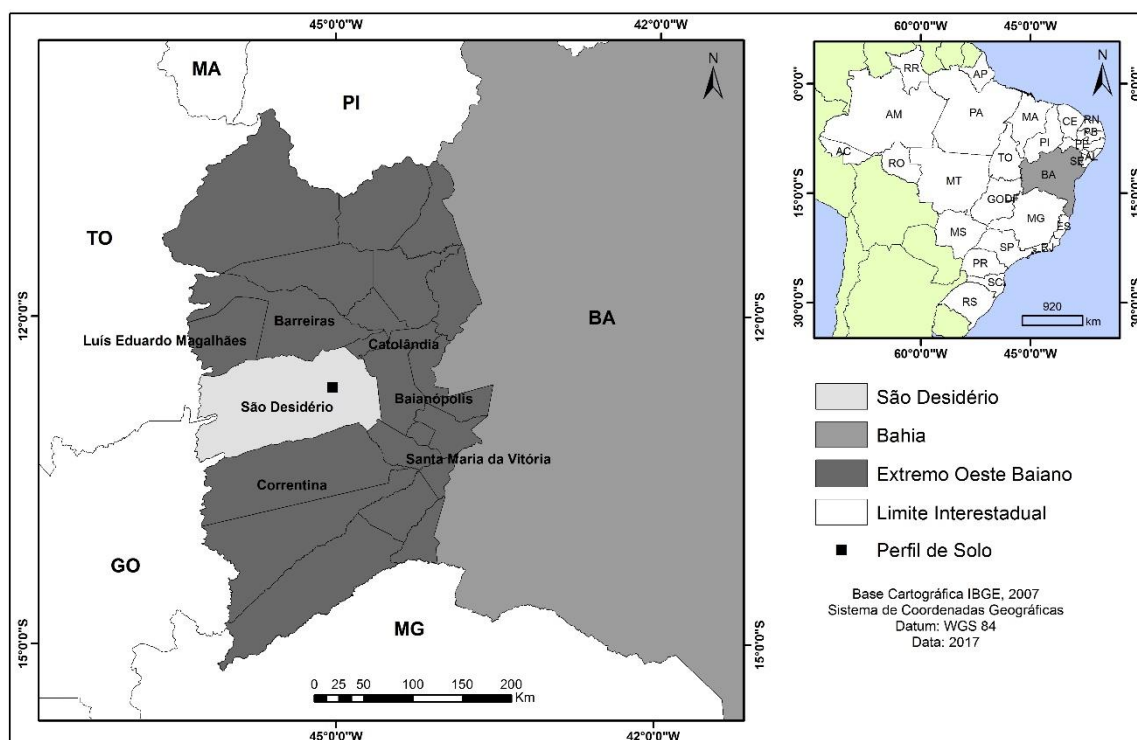
Na porção do Chapadão do Urucuia do oeste da Bahia, estudos sobre os diversos atributos de gêneses e elementos das veredas ainda são incipientes. Diante disso, este trabalho teve como objetivo analisar algumas características morfológicas, físicas e químicas de um perfil de solo localizado em uma vereda no município de São Desidério, visando contribuir com o entendimento da estrutura e da dinâmica das veredas.

## **2 - Material e Métodos**

### **2.1 - Localização da área**

O perfil do gleissolo analisado situa-se na porção leste do município de São Desidério, na região oeste da Bahia (Figura 1) nas coordenadas 8599264mN/496339mE (Datum Horizontal: SIRGAS 2000; Projeção UTM; Zona 23 S). O norte do município faz divisa com Luís Eduardo Magalhães e Barreiras, a porção oeste é limitada pelos estados de Tocantins e de Goiás, ao sul situa-se o município de Correntina e à leste os municípios de Santa Maria da Vitória, Baianópolis e Catolândia.

São Desidério possui uma área de 14.793,3 km<sup>2</sup> dos quais 913,37 km<sup>2</sup> são ocupados pelos gleissolos, distribuídos por todo o município em áreas de nascentes e em faixas próximas à rede de drenagem (BAHIA, 2010). O perfil analisado localiza-se no povoado de Cabeceira Grande que dista 39,8 km da sede do município.

**Figura 1.** Mapa da área de estudos.

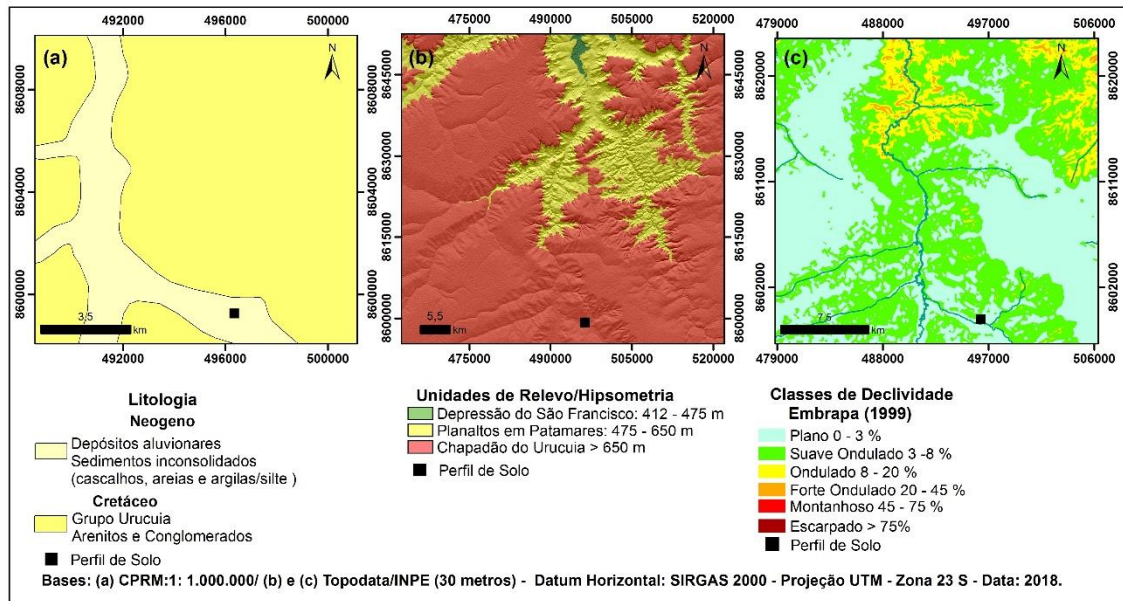
**Fonte:** Elaboração dos autores (2017).

## 2.2 - Fisiografia da área de estudo

O local dos estudos faz parte da unidade geomorfológica do Chapadão do Urucuia, sua altitude varia de aproximadamente 650 a 1000 metros e possui uma declividade de no máximo 3% (Figura 2b e c). Litologicamente é formado por rochas do Grupo Urucuia, que se divide em duas formações (Figura 2a). A Formação Posse basal é composta por duas *faceis*. A primeira tem sua sedimentação remetendo a sucessões de sistemas eólicos e dunas, sendo constituída por arenitos muito finos, finos, médios, com boa maturidade textural e mineralógica. A *faceis* 2 é composta por arenitos brancos, ocres, finos, argilosos ou não, bem selecionados. A Formação Serra das Araras constitui a unidade superior e é composta por arenitos, argilitos e conglomerados com coloração avermelhada, intercaladas em bancos plano-paralelos de 0,5 a 2 metros.

Cobrindo estas formações estão as coberturas aluvionares, caracterizadas por depósitos resultantes do retrabalhamento fluvial recente de materiais detríticos diversos, com espessuras variáveis, alcançando 10 metros de sedimentos inconsolidados com cascalhos, areias e argilas/silte (CAMPOS e DARDENNE, 1997).

**Figura 2.** Litologia (a), Unidades de Relevo/Hipsometria (b) e Classes de Declividade (c) no perfil analisado



**Fonte:** Elaboração dos autores (2017).

Possivelmente as veredas se formam na interface entre as coberturas aluvionares e a Formação Serra das Araras, onde o relevo é plano e ocorre diferença de permeabilidade. Nas coberturas coluvionares a água tem uma boa permeabilidade (sedimentos inconsolidados) e quando atinge a segunda unidade (arenitos silicificados) a tendência é que a permeabilidade diminua bruscamente. De acordo com Ferreira (2006) as veredas são espaços brejosos ou encharcados, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizados predominantemente por renques de buritis do brejo (*Mauritia vinifera* e *M. flexuosa*) e outras espécies e formas de vegetação típica (Figura 3).

De acordo com Santos *et al.* (2008), a temperatura em São Desidério oscila entre 17° e 37°C e a umidade relativa do ar apresenta média anual de 70% (Batistella *et al.*, 2008).

**Figura 3.** Vista do local onde foi aberta a trincheira: vegetação típica de vereda com a presença de buritis.



**Fonte:** Elaboração dos autores (2016).

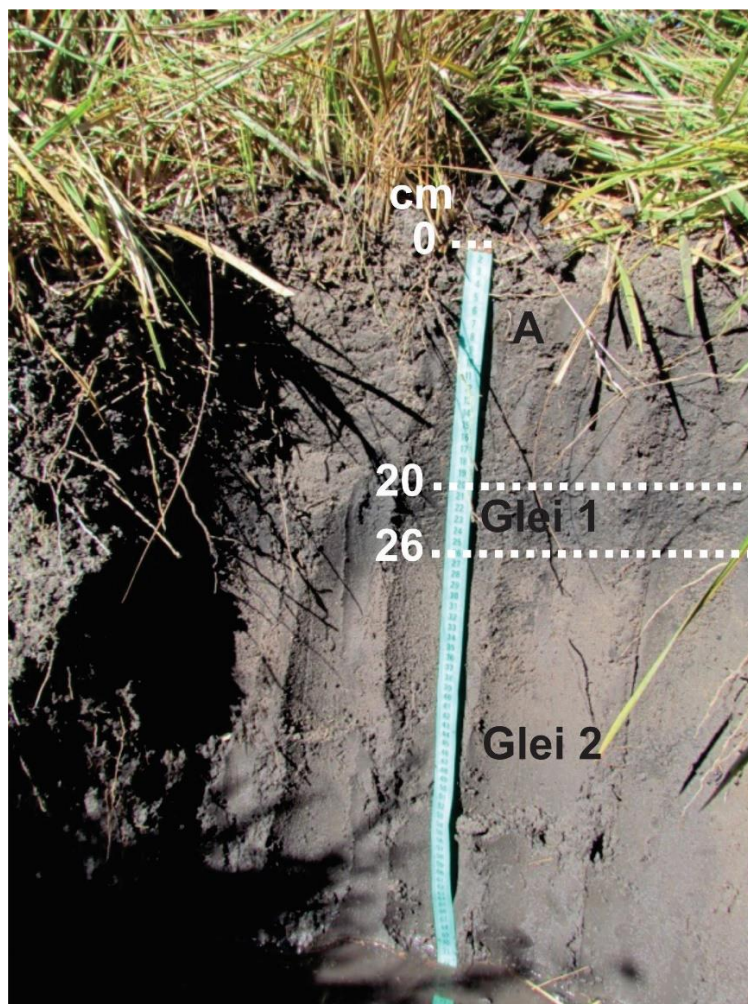
### 2.3 - Trabalhos de campo e de laboratório

A análise e coleta de amostras do solo foi realizada por meio da abertura de uma trincheira de 120 centímetros como ilustra a figura 4, salienta-se que o trabalho em foco é de caráter generalista, com objetivo de elencar atributos comuns dos gleissolos formados em veredas, portanto, trará apenas uma visão global destes solos. A descrição morfológica do perfil de solo foi realizada a partir da delimitação dos horizontes, profundidade e espessura, cor, textura, estrutura, consistência, plasticidade e pegajosidade, seguindo recomendações de Santos *et. al.*, (2013). Também foram coletadas uma amostra de aproximadamente um quilo de solo em cada horizonte delimitado (A, Glei 1 e Glei 2). A cor foi determinada por comparação visual utilizando-se a carta de Munsell.

Após a coleta as amostras foram secas, destorroadas e peneiradas (2mm) em laboratório, formando a terra fina seca ao ar (TFSA). Na TFSA, os atributos físicos e químicos foram determinados de acordo com Manual de Métodos de Análise de Solo da Embrapa (DONAGEMA *et al.*, 2011). A composição granulométrica foi calculada pelo método da pipeta, usando-se dispersão com NaOH 1 mol L<sup>-1</sup>; a densidade das partículas (Dp) foi determinada pelo método do balão volumétrico. O pH foi determinado em água e cloreto de potássio utilizando pH-metro digital. O percentual de matéria orgânica foi obtido pelo método da calcinação “*Loss of Ignition*”, adaptado de Davies (1974). Este método consiste na pesagem de 10 g de cada amostra, que é levada à mufla e aquecida por 5 horas

a 400°C. Posteriormente a amostra é pesada e a diferença entre o peso inicial (10g) e final corresponde ao teor de matéria orgânica.

**Figura 4.** Trincheira aberta em Gleissolo Háplico.



**Fonte:** Elaboração dos autores (2016).

### 3 - Resultados e Discussão

Os principais atributos morfológicos do Gleissolo estão sintetizados na tabela 1. Quanto aos aspectos morfológicos, o horizonte A apresentou estrutura de blocos subangulares médios ( $10 > 20$  mm), devido aos agregados formados com a matéria orgânica. Os horizontes Glei 1 e 2 ( $Bg_1$  e  $Bg_2$ ) possuem estrutura granular herdada do material de origem arenoso.

O horizonte A tem cor bruno acinzentada (10YR 5/2), devido à restrição da drenagem. O horizonte Glei 1 é cinzento escuro (10YR 4/1) pela presença de húmus, que migra do



horizonte A e se acumula nesta camada subsuperficial. Já o horizonte Glei 2 é cinzento rosado (7,5YR 6/2) e possui mosqueamentos médios e distintos vermelho amarelados (5YR 5/6). Estas características, podem estar relacionadas ao processo de redução química e transporte do ferro no perfil, devido à sazonalidade de alagamentos nesse sistema, destacando a intensa influência da flutuação do lençol freático sobre as propriedades morfológicas do solo (LIMA *et al.*, 2006; BISPO *et al.*, 2011).

Neste tipo de solo a consistência foi analisada apenas na forma úmida e molhada, pois trata-se de um solo hidromórfico, não sendo possível atestar a consistência seca em campo. Quando úmida a consistência apresentou-se de muito friável a friável. Quando molhada o horizonte A apresentou-se ligeiramente plástico e pegajoso devido ao maior teor de argila, já os horizontes subsuperficiais não apresentaram plasticidade nem pegajosidade por conter maiores teores de areia grossa.

**Tabela 1** – Principais atributos morfológicos do Gleissolo

Horiz.	Prof. (cm)	Cor Munsell		Estrutura <sup>(2)</sup>	Consistência		Textura
		Matriz	Mosqueado <sup>(1)</sup>		Úmida <sup>(4)</sup>	Molhada <sup>(5)</sup>	
A	0-20	10YR 5/2	-	F, MP, BA	MF	LPL e Lpe	Franco argilo arenosa
Glei 1	20-26	10YR 4/1	-	F, MP, G	F	NP e NPe	Franco argilo arenosa
Glei 2	26-120	7,5YR 6/2	5YR 5/6 Med. Dis	F, MP, G	F	NP e LPe	Areia

<sup>(1)</sup>; Med: médio; Dis: distinto. <sup>(2)</sup> Estrutura: grau de desenvolvimento (F: fraco M: moderado), tamanho (MP: muito pequeno), tipo (G: granular, BA: blocos angulares). <sup>(4)</sup> Consistência no estado úmido (MF: muito friável, F: friável). <sup>(5)</sup> Consistência no estado molhado (LPL: ligeiramente plástica, LPe: ligeiramente pegajosa, NP: não plástica, NPe: não pegajosa).

**Fonte:** Elaboração dos autores (2017).

Os resultados das análises granulométricas evidenciaram a natureza arenosa do material (Tabela 2). Foram observadas as classes Franco-argilo-arenosa a arenosa, com maior teor de argila nos horizontes mais superficiais, o que evidencia a dinâmica fluvial de deposição neste local (MACEDO, 2009). Para identificar se existem contribuições dos materiais de origem é comum utilizar a relação AF/AG (Areia Fina/Areia Grossa), caso haja homogeneidade dos valores em profundidade, poderá se interpretar como ausência de discordância no material de origem (NOVAES FILHO, *et al.* 2012). Ao analisar esta relação ao longo do perfil pode-se perceber que não há homogeneidade (AF/AG = A: 0,8; Glei 1: 1,3; Glei 2: 0,6). De acordo com Neves *et al.* (2015) tal fato pode indicar que a evolução da vereda está conectada com a dinâmica da vertente, numa interface entre as

coberturas do Cerrado/Veredas. Os valores de densidade de partículas (Dp) variaram de 2,32 a 2,59 g-cm<sup>-3</sup> no perfil do solo, sendo o valor mais baixo correspondente ao horizonte A que possui maior teor de matéria orgânica.

Os valores de pH em água variaram entre 4,30 e 4,89. Observa-se que os valores diminuem em profundidade, sendo que todos os horizontes possuem caráter ácido de acordo com a classificação da Embrapa (2009). Os valores de pH em KCl, em geral, foram inferiores aos de pH na água, resultando em ΔpH negativo, o que evidenciou o predomínio de carga líquida negativa.

**Tabela 2** – Densidade de Partícula, Granulometria, pH do Gleissolo

Horiz.	Prof. (cm)	Densidade Partícula g-cm <sup>-3</sup>	Granulometria g kg <sup>-1</sup> TFSA				pH			MO %
			Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	H <sub>2</sub> O	KCl	ΔpH	
A	0-20	2,32	273	240	97	390	4,89	3,88	-1,01	8,35
Glei 1	20-26	2,59	281	372	5	342	4,50	3,95	-0,52	1,10
Glei 2	26-120	2,56	547	354	6	93	4,30	3,98	-0,32	0,78

**Fonte:** Elaboração dos autores (2017).

A porcentagem de matéria orgânica apresentou grande variação, com os maiores valores no horizonte A, com fibras de origem vegetal facilmente identificáveis. Este acúmulo de material orgânico, de acordo com Longo e Espíndola (2000), está relacionada com a maior deposição superficial dos resíduos vegetais e animais, assim como pela natureza superficial das raízes das espécies nas áreas de várzeas. O horizonte Glei 1 apresenta a coloração mais escura, dentre os três analisados, pois ainda possui uma porcentagem significativa de matéria orgânica (1,10 %). Sendo mais escuro que o primeiro, pois nesta camada o húmus é o principal elemento acumulado, já que a matéria orgânica do horizonte A ainda se encontra menos decomposta. O horizonte Glei 2, o mais subsuperficial analisado, tem valores diminutos de matéria orgânica, tendo caráter mais mineral.

#### 4 - Conclusões

Por meio da análise dos atributos morfológicos, químicos e físicos, constatou-se a influência dos fatores relevo e material de origem, como principais atuantes nos atributos do solo estudado, já que a diferença de permeabilidade do material de origem e relevo plano, favorecem o surgimento de áreas alagadas. Os Gleissolos dessa região são ácidos

devido ao material de origem arenoso trazido pelos canais fluviais que erodem os arenitos do Grupo Urucuia. Esta acidez não favorece seu uso agrícola, ademais as veredas do Chapadão do Urucuia constituem importantes mananciais para a região devido à sua associação à rede de drenagem do cerrado.

Sugere-se que novos estudos sobre a interface das geocoberturas do Cerrado e Vereda sejam realizados, bem como tradagens mais profundas e aberturas de um maior número de trincheiras, para compreender com clareza se discordâncias de permeabilidade mais superficiais atuam na gênese e dinâmica das veredas do Chapadão do Urucuia no oeste da Bahia.

## REFERÊNCIAS

AUGUSTIN, C.H.R.R.; MELO, D.R.; ARANHA, P.R. Aspectos geomorfológicos de veredas: um ecossistema do bioma do cerrado. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. v.10, n. 1, 103- 114, 2009.

BAHIA. **Zoneamento ecológico-econômico Preliminar REV.01**. 3º Relatório Básico Volume VII. Avaliação das Potencialidades e Limitações, 2010. 740 p.

BATISTELLA, M.; VALLADARES, G. S.; BOLFE, É. L. Monitoramento da expansão agropecuária como subsídios à gestão ambiental estratégica na região Oeste da Bahia, Brasil. In: BATISTELLA, M.; MORAN, E. F. (Org.). **Geoinformação e monitoramento ambiental na América Latina**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, p. 163-196, 2008.

BISPO, F.H.A.; SILVA, A.C.; TORRADO, P. V. High lands of the upper Jequitinhonha Valley, Brazil. I - Characterization and classification. **R. Bras. Ci. Solo**, v.35, p.1069-1080, 2011.

BOAVENTURA, R. S. Características geomorfológicas. In: FUNDAÇÃO CENTROTECNOLOGICO DE MINAS GERAIS – CETEC. **Plano de Desenvolvimento Integrado do Noroeste Mineiro, 2: Recursos Naturais**. Belo Horizonte: CETEC, 1981.

BOAVENTURA, R. S. Contribuição ao estudo sobre a evolução das veredas. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 1978, Fortaleza. **Anais...**, Fortaleza: AGB/UFC, 1978.

CAMPOS, J. E. G.; DARDENNE, M. A. Estratigrafia e sedimentação da bacia Sanfranciscana: Uma revisão. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 27, p. 269-282, 1997.

DAVIES, B. E. Loss-on-ignition as an Estimate of Soil Organic Matter. **Soil Science Society of America**, Proceedings, v. 38, p.347-353, 1974.

DONAGEMA, G.K.; CAMPOS, D.V.B. de; CALDERANO, S.B.; TEIXEIRA, W.G.; VIANA, J.H.M. (Org.). **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p. (Embrapa Solos. Documentos, 132).

FERREIRA, I. M. Aspectos Geomorfológicos e Paisagístico das Veredas. *In: VI SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA: Geomorfologia Tropical e Subtropical: processos, métodos e técnicas*, Goiânia, **Anais...** Goiânia, 2006.

GROHMANN C. H.; RICCOMINI, C. Análise digital de terreno e evolução de longo-termo de relevo do centro-leste brasileiro. **Geologia - USP**, Série Científica. V. 2, p.129-150, 2012.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2009. 412p.

LIMA, H.N.; MELLO, J.W.V.; SCHAEFER C.E.G.R.; KER, J.C.; LIMA, A.M.N. Mineralogia e química de três solos de uma topossequência da bacia sedimentar do Alto Solimões, Amazônia Ocidental. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 30, p. 59- 68, 2006.

LONGO, R. M.; ESPÍNDOLA, C. R. Alterações em características químicas de solos da região Amazônica pela introdução de pastagens. **Acta Amazonica**, v. 30, n. 10, p. 71-80, 2000.

MACEDO, R.S. **Atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos com horizonte antrópico (Terra Preta de Índio) em área de várzea do rio Solimões, AM**. Manaus, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas, 2009. 73p.

MELO, D. R. **As Veredas nos Planaltos do Noroeste Mineiro: Caracterizações pedológicas e os aspectos morfológicos e evolutivos**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Geografia e Planejamento Regional do IGCE, UNESP, Rio Claro, São Paulo, 1992. 218p.

MELO, D. R.; ESPINDOLA, C. R. As Veredas nos Planaltos de Buritizeiro MG: Estágio atual dos conhecimentos. *In: VI Simpósio Nacional de Geomorfologia – Geomorfologia Tropical e Subtropical: processos, métodos e técnicas*. **Anais...** Goiânia, 2006.

NEVES, W. V.; MENEZES, E. P.; OLIVEIRA, F. S.; AUGUSTIN, C. H. R. R.; ARANHA, P. A. Estudo das coberturas superficiais na interface cerrado-vereda no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 16, p. 351-367, 2015.

NOVAES FILHO, J.P.; COUTO, E.G.; RODRIGUES, L.C.M.; CHIG, L.A.; JOHNSON, M.S. Indicativos de descontinuidade litológica de regolitos derivados de granitos em uma microbacia sob floresta Amazônica, em Juruena – MT. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36:2, p. 317-324, 2012.

SANTOS, A. B.; CARVALHO, A. R.; NUNES JR, D. S.; SOUZA, O. R.; FILHO, J. N. C. NOVAES, Z. L. **Plano Ambiental Para o Município de São Desidério, BA**. Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais. Salvador, BA, 2008.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C.; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 6. ed. rev. e ampl. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo / Ed. Suprema Gráfica e Editora Ltda., 2013, 100 p.