

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA SIMPLIFICADA DOS SOLOS QUE MARGEIAM A RODOVIA GO-070, ENTRE AS CIDADES DE GOIÁS E ITABERAI (GOIÁS).**SIMPLIFIED ENVIRONMENTAL CHARACTERIZATION OF THE SOILS FROM THE MARGINS OF GO-070 HIGHWAY, BETWEEN GOIÁS AND ITABERAI CITIES (GOIÁS STATE).**Ana Carolina Santomé Franco¹Fernanda Alves de Oliveira Ferreira²Janiel Divino Souza³Natalia Barbosa Mateus⁴José Carlos Souza⁵**RESUMO**

Este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados de uma descrição e análise simplificada, das características físicas de diferentes tipos de solos, observados e coletados às margens da rodovia GO-70, entre as Cidades de Goiás e Itaberaí, no estado de Goiás. O estudo foi requisito da disciplina de Morfopedologia e Biogeografia do Cerrado, do mestrado em Geografia da Universidade Estadual de Goiás – Campus Cora Coralina. Foram coletadas amostras do horizonte B de quatro diferentes tipos de solos e feita à caracterização física de cada amostra, considerando cor, textura, pegajosidade e plasticidade. Os procedimentos utilizados foram para análise prévia e comparativa, por meio de métodos simples, sem uso de reagentes. Os solos analisados apresentaram características bem distintas em alguns aspectos e isto está relacionada, dentre outros fatores, ao grau de desenvolvimento, aspectos hidrológicos e topográficos. Constatou-se que a caracterização física dos solos é uma grande auxiliadora para a compreensão dos seus processos de formação, gênese e vulnerabilidade ambiental.

Palavras-Chave: Solo; Perfil de solo; Relevo; Cerrado.

¹Mestranda do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Goiás (PPGEO/UEG) na linha de pesquisa Análise Ambiental do Cerrado. carolinafs93@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8199-7599>

²Mestranda do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Goiás (PPGEO/UEG) na linha de pesquisa Análise Ambiental do Cerrado. fernanddafferreira@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4791-477X>

³Mestrando do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Goiás (PPGEO/UEG). dedelsolza@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3386-1109>

⁴Mestrando do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Goiás (PPGEO/UEG). nataliabarbosamateus@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4045-8812>

⁵Docente do curso de Geografia da Universidade Estadual de Goiás (Graduação e Mestrado) nos Campus Cora Coralina e Minaçu jose.souza@ueg.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9760-6559>

ABSTRACT

This work aims to present the results of a simplified description and analysis, the physical characteristics of different types of soils, observed and collected along the GO-70 highway, between the Goiás and Itaberaí cities, in the Goiás State. The study was a requirement of the discipline of Morphopedology and Biogeography of the Cerrado, Master's degree course in Geography from the Goiás State University. Were collected samples of horizon B from four soil types and the physical characterization of each sample was made, considering color, texture, stickiness and plasticity. The procedures used were for prior and comparative analysis, through simple methods, no use of reagents. The analyzed soils was present very distinct characteristics in some aspects and this is related, among other factors, to degree of development, hydrological and topographic aspects. It was found that the physical characterization of soils contributes to the understanding of their formation processes, genesis and environmental vulnerability.

Keywords: (Soil; Soil profile; Relief; Cerrado).

INTRODUÇÃO

Os solos são corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, são dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos inconsolidados. Contém matéria viva, servem para o crescimento e desenvolvimento de plantas é o suporte para diversas atividades humanas (EMBRAPA, 2006; IBGE, 2007).

Apesar da compreensão de um conceito de solo que se faz abrangente, sabemos de suas distinções correlativas as diversas condições físicas e químicas dos lugares de seu desenvolvimento, onde a dinamicidade se faz presente em toda sua estrutura em escala temporal distinta.

Assim, temos diferentes solos e classificações, essas as vezes empíricas, oriundas da observação e experiência da sociedade tradicional, ou por sistemas taxonômicos que visam compreender as potencialidades ou fragilidade do solo. A sua classificação, portanto, é baseada nos atributos e horizontes diagnósticos, onde os critérios mais importantes utilizados são por vezes os mais fáceis de serem identificados, como a variação de cor e textura (SCHULTZ *et al.*, 2014).

Dessa forma a caracterização física dos solos permite entendê-los e classificá-los para a compreensão da sua gênese e os processos que os formaram, onde através da observação, diversas características são visualizadas e analisadas como: cor, textura, estrutura, consistência e espessura dos horizontes.

Assim, este estudo teve como objetivo analisar as características físicas do horizonte B dos solos expostos em barrancos as margens da rodovia GO 070, entre as cidades de Goiás (GO) e Itaberaí (GO), através de procedimentos simples, sem a utilização de reagentes, a título de uma análise prévia e comparativa. O trabalho foi desenvolvido âmbito da disciplina Morfopedologia e Biogeografia do Cerrado, do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Goiás – Campus Cora Coralina.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para caracterização e avaliação dos diferentes tipos de solos devem ser considerados conceitos, critérios e procedimentos metodológicos. Nesse estudo foi feita a caracterização e análise morfológica de quatro pontos amostrais de solos coletadas no trajeto entre a cidade de Goiás e a cidade de Itaberaí, no estado de Goiás, no mês de setembro do ano de 2019 (Figura 1).

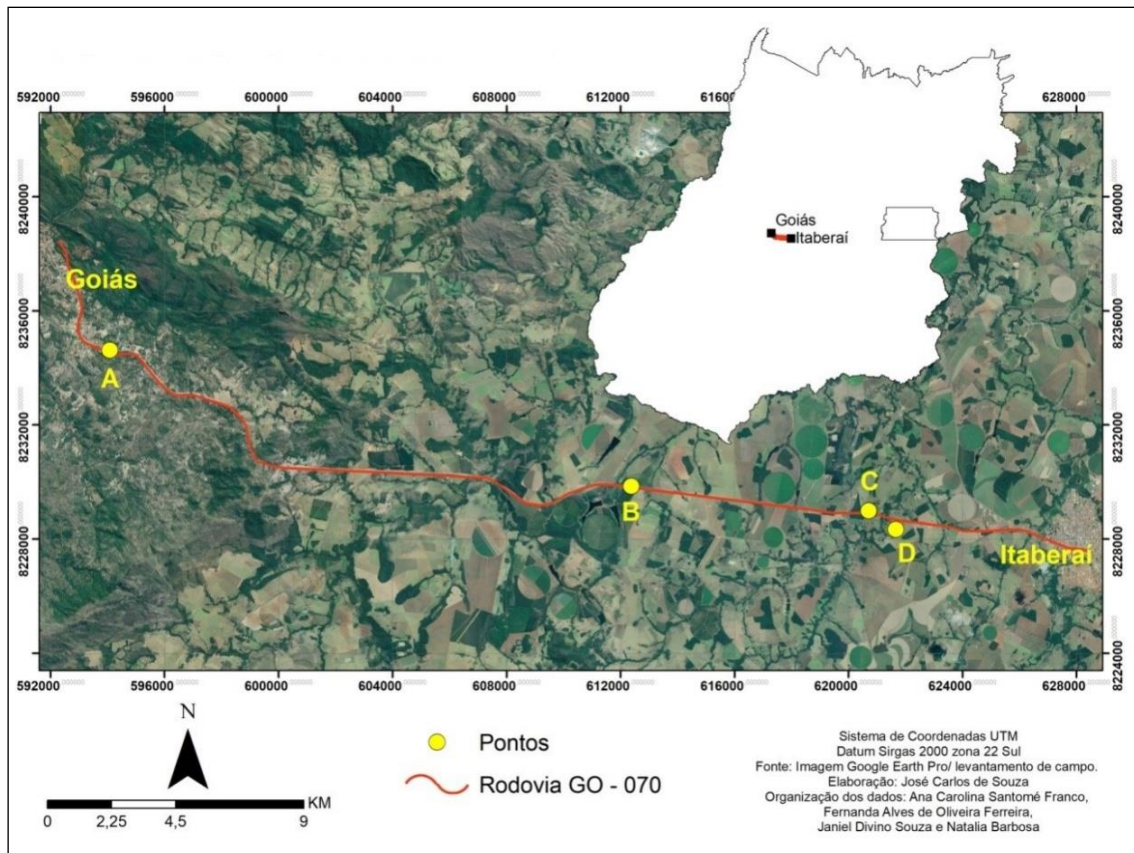


Figura 1. Localização dos pontos de análise de perfil e coleta de solos (A – Cambissolo Háplico; B – Argissolo Vermelho; C – Latossolo Vermelho; D – Gleissolo Háplico).
Fonte: Autores (2019).

De acordo com Prado (1987), para se fazer a caracterização morfológica dos solos pode-se seguir vários tipos de procedimentos para coleta de amostragens, como: tradagens, trincheiras ou barrancos em estradas. Ele enfatiza a importância da análise, utilizando-se os barrancos, devido aos solos estar no seu estado natural, entretanto deve-se ter o cuidado de conferir se há a presença de material externo depositado no local, o que pode comprometer nas análises.

Para facilitar as análises do perfil dos solos, as coletas ocorreram em pontos que havia taludes de corte (barrancos) ou áreas de empréstimo.

Assim, utilizamos as seguintes estratégias no campo:

1. Definiu-se os locais com taludes de corte para análise dos horizontes do solo;

2. Foram cavados os perfis, identificando os horizontes/camadas e coletadas as amostras de aproximadamente 1 kg do material do horizonte B, considerando as variações das diversas características morfológicas, principalmente cor, estrutura, textura e consistências que foram abordadas nas análises dos resultados;
3. Registros fotográficos para observações e análises posteriores.

O embasamento teórico para os procedimentos metodológicos foi extraído, sobretudo, do Manual Técnico de Pedologia (IBGE, 2007) e da Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra – Práticas de Campo (NEVES *et al.*, 2009).

No pós-campo foram feitas experiências simples e sem a utilização de reagentes das amostras de solo coletadas, servindo somente para análises prévias e comparativas entre amostras.

TRABALHO DE CAMPO: PERFURAÇÃO E ANÁLISE DOS PERFIZ DE SOLO

Para analisar os diferentes tipos de solos é importante observar suas características físicas e morfológicas, como: cor, textura e estrutura. Para isso utilizamos a metodologia proposta por de Prado (1995), que descreve didaticamente o passo a passo para o processo de análise.

1. Cor: a cor do solo é a característica mais fácil de visualizar e está relacionada com o tipo de drenagem, o conteúdo da matéria orgânica, a forma e o conteúdo de óxidos de ferro (hematita e goethita) e a fertilidade em geral. Nos solos do Cerrado ocorre a variação de cores: avermelhada, mosqueado-abundante, vermelho-amarelada, preta e cinza, de acordo com a sua relação com o meio ambiente;
2. Textura: a textura está relacionada à proporção relativa às frações de areia, silte e argila. Ela pode ser dividida em quatro classes textuais, que são: arenosa (quando se tem o teor de argila mais silte menor que 15%); média (teor de argila mais silte maior que 15% e menor que 35%); argilosa (teor de argila varia de maior que 35% a menor que 60%) e muito argilosa (quando o teor de argila é maior que 60%);
3. Estrutura: a estrutura que se refere ao tipo de agregação das partículas da argila, do silte e da areia. Esta pode ser classificada em colunar, prismática, blocos e granular, tamanho (pequeno, médio e grande) e seu grau de fraqueza em fraco, moderado e forte.

PROCEDIMENTOS REALIZADOS COM AS AMOSTRAS DE SOLOS

A) TESTE DA QUEDA DA BOLA

Este teste indica o tipo de solo em função de sua propriedade de coesão. Para isso seguiu-se os seguintes passos:

- Juntar uma porção de terra seca;
- Umedecê-la com água e moldar uma bola com diâmetro de aproximadamente 4cm;
- Deixar a bola cair em queda livre, da altura de aproximadamente um metro;
- Identificar o tipo de solo através da análise do seu espalhamento: terras arenosas espalham degradando-se; terras argilosas se espalham menos e com maior coesão.

B) TESTE DA GRANULOMETRIA EM VIDRO

Este teste se configura através da sedimentação diferenciada dos componentes do solo e consiste em:

- Adicionar uma porção de terra seca e destorroada em um vidro cilíndrico liso e transparente, até aproximadamente 1/3 de sua altura;
- Colocar água até 2/3 da altura do vidro, acrescentando uma pitada de sal (ajuda na desagregação das partículas de argila);
- Fechar o vidro e agitar fortemente a mistura, para que o solo se disperse na água;
- Deixar em repouso por uma hora e agitar novamente;
- Colocar o vidro em uma superfície plana e imóvel (os componentes decantam em tempos diferentes);
- Quando a água estiver limpa, medir a altura das diferentes camadas;
- O cálculo para conhecer a porcentagem de cada componente do solo foi feito a partir da regra de três simples, considerando a quantidade proporcional de areia/silte e argila em relação ao total de componentes presentes no vidro.

C) TESTE DA PLASTICIDADE

Para determinar a plasticidade rola-se uma pequena porção de solo entre as mãos, depois de amassado, o material do solo entre as mãos, observa se pode ser modelado um fio ou cilindro fino de solo, com cerca de 4cm de comprimento.

O grau de resistência a deformação é expresso da seguinte forma:

- **Não plástica** – nenhum fio ou cilindro fino se forma;
- **Ligeiramente plástica** - forma-se um fio de 6mm de diâmetro e não se forma um fio ou cilindro de 4mm;
- **Plástica** – forma-se um fio de 4mm de diâmetro e não se forma um fio ou cilindro de 2mm;
- **Muito plástica** – forma-se um fio de 2mm de diâmetro, que suporta seu próprio peso.

D) TESTE DA PEGAJOSIDADE

A pegajosidade é avaliada a partir de uma porção do solo quando molhada e homogeneizada comprimida entre o indicador e o polegar, e a aderência é então observada.

Os graus de pegajosidade são descritos da seguinte forma:

- **Não pegajosa** – após cessar a pressão não se verifica, praticamente, nenhuma aderência da massa no polegar e/ou no indicador;
- **Ligeiramente pegajosa** - após cessar a pressão, o material adere a ambos os dedos, mas desprende-se de um deles perfeitamente. Não há apreciável esticamento ou alongamento quando os dedos são afastados;
- **Pegajosa** – após cessar a compressão, o material adere a ambos os dedos e, quando estes são afastados, tende a alongar-se um pouco e romper-se, ao invés de desprender-se de qualquer um dos dedos;
- **Muito pegajosa** – após a compressão, o material adere fortemente a ambos os dedos e alonga-se perceptivelmente quando eles são afastados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE SOLOS

PONTO A - CAMBISSOLO HÁPLICO

São solos que apresentam horizontes subsuperficiais submetidos a poucas alterações físico-químicas, porém suficientes para o desenvolvimento de cor e estrutura. Geralmente estão associados a relevos ondulados ou forte ondulados. Os Cambissolos Háplicos, no domínio do Cerrado, possuem cor bruno-amarelada, são solos fortemente drenados, rasos a profundos, fisicamente são de textura variada, desde muito argilosa até franco-arenosa, com características de sedosidade na textura, devido à presença de silte (REATTO *et al.*, 2008).

A imagem a seguir (Figura 2) apresenta a área de ocorrência (paisagem), o processo de preparação do perfil e os horizontes do ponto de coleta e análise do Cambissolo Háplico.



Figura 2. Paisagem, perfuração e classificação dos horizontes presentes no ponto A – Cambissolo Háplico.

Fonte: Acervo dos autores (2019).

Nas observações de campo constatamos um nível elevado de transporte de material, resultado do grau de inclinação da encosta, o que consiste em um solo pouco desenvolvido

com muitos fragmentos de rocha, predominando gnaise e quartzito. Ressaltamos também a influência da água no local, por ser um ponto de confluência do escoamento superficial, fator este que pode vir a explicar a tonalidade do solo.

PONTO B – ARGISSOLO VERMELHO

Formam uma classe de solos bastante heterogênea, que tem em comum o aumento substancial do teor de argila. São solos não-hidromórficos, com horizonte B textural de cores avermelhadas, com tendência a tonalidade escura. Nas áreas de Cerrado, os Argissolos mais comuns são os Argissolos Vermelho-Amarelo e o Vermelho. Morfologicamente o horizonte B é mais argiloso e estruturado do que o horizonte A. Fisicamente, apresentam profundidade e textura variáveis e variabilidade quanto á fertilidade natural. Este tipo de solo ocorre predominantemente em relevos ondulados (REATTO *et al.*, 2008).

Na imagem (Figura 3) podemos observar o processo de preparação do perfil de solo para descrição, análise e coleta de amostra de Argissolo Vermelho para análise posterior.

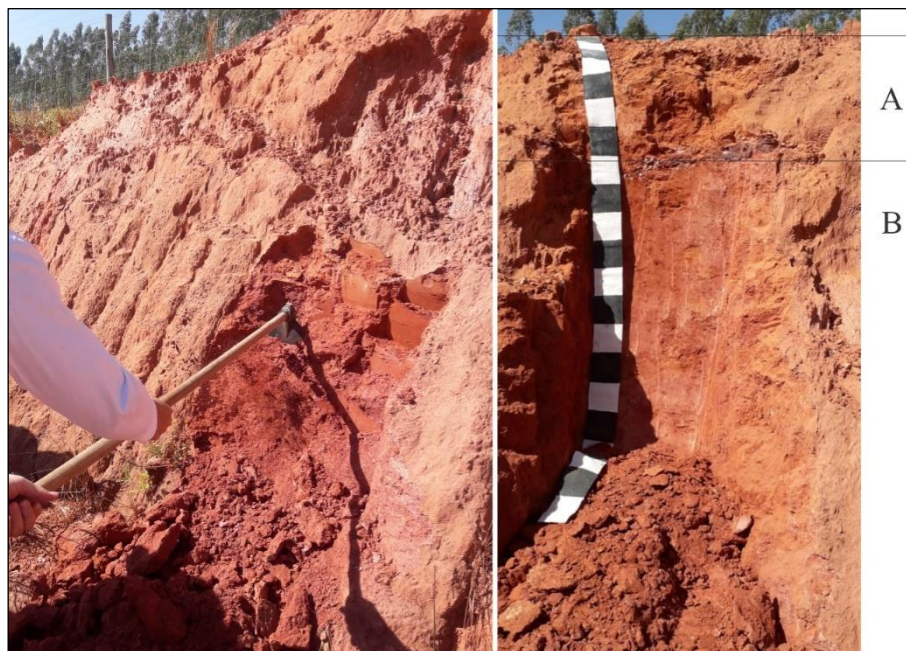


Figura 3. Preparação do perfil e classificação dos horizontes presentes no ponto B – Argissolo Vermelho.

Fonte: Acervo dos autores (2019).

Neste ponto destacamos a cor do solo, onde temos uma argila brilhosa devido à intemperização da mica muscovita e tons avermelhados, devido à presença de hematita. A hematita (Fe_2O_3) é um óxido resultante do processo de intemperização do ferro presente nos solos, fenômeno característico das regiões tropicais (ALLEONI; CAMARGO, 1995).

PONTO C – LATOSSOLO VERMELHO

Os Latossolos são solos altamente intemperizados, não hidromórficos, profundos, apresentando horizonte B latossólico muito espesso. As cores variam de vermelho muito escuro a amarelado, grande parte dos minerais existentes são secundários, constituintes da fração argila. As formas de relevo predominante nos Latossolos do Bioma Cerrado são residuais de superfícies de aplainamento, que apresentam topografia plana a suave-ondulada. As estruturas predominantemente são maciças ou em blocos subangulares com característica granular (REATTO *et al.*, 2008).

Nas fotos (Figura 4) temos o preparo do barrando e a identificação dos perfiz do Latossolo Vermelho.



Figura 4. Preparação do perfil e identificação dos horizons presentes no ponto C – Latossolo Vermelho.

Fonte: Acervo dos autores (2019).

Pudemos perceber uma coloração vermelha nítida, evidenciando altos teores de hematita em uma camada de solo bem profunda, ultrapassando dois metros. Para além da variação de tons e textura, a estrutura deste solo apresentou característica prismática, podendo ver as partículas do solo arranjadas em torno de uma linha vertical dominante, e com seus limites na superfície vertical relativamente plana.

PONTO D – GLEISSOLO HÁPLICO

Os Gleissolos são solos hidromórficos, geralmente encontrados em áreas de veredas, no caso do domínio do Cerrado. As áreas onde ocorre este tipo de solo são sujeitas a inundações como cabeceiras de rios, ou córregos, e também ao longo deles. Apresentam uma larga camada escura de matéria orgânica mal decomposta sobre uma camada acinzentada, resultante de um ambiente de oxirredução (REATTO *et al.*, 2008).

Morfologicamente, são solos pouco desenvolvidos e apresentam cores acinzentadas a pretas, resultado da decomposição da matéria orgânica. Na imagem (Figura 5) temos uma área de ocorrência do Gleissolo Háplico.



Figura 5. Paisagem presente no ponto D – Gleissolo Háplico.

Fonte: Acervo dos autores (2019).

Observamos neste ponto a presença de uma vereda degradada pela retirada da vegetação natural e a introdução de pastagem as suas margens. O solo está altamente compactado pelo trânsito de animais, interferido na dinâmica hidrogeológica da área. O solo apresenta-se seco e esbranquiçado, por causa da retirada da vegetação natural, estas condições reduzem o nível do lençol freático, que no período de estiagem afeta o potencial de afloramento de água.

ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS EXPERIMENTOS

TESTE DA QUEDA DA BOLA

Na imagem (Figura 6) temos o resultado do teste da queda da bola aplicado às amostras. O Cambissolo Háplico (A) apresentou textura mais arenosa e maior desagregação em relação às demais amostras, o Argissolo Vermelho (B) se espalhou menos e apresentou maior agregação das partículas, o Latossolo Vermelho (C) e o Gleissolo Háplico (D) apresentaram relativa agregação das partículas, com pequenas fissuras superficiais.

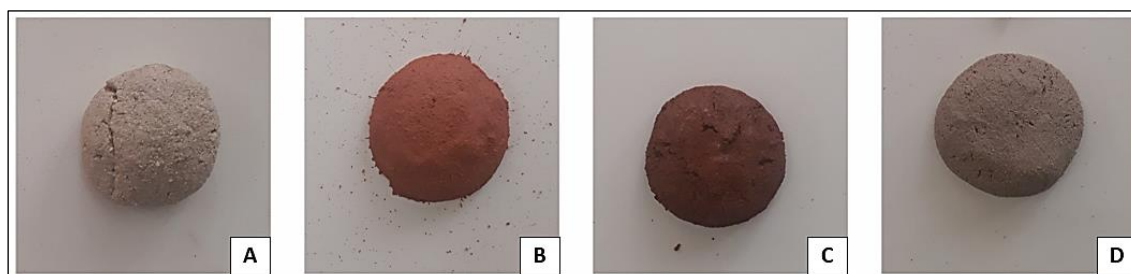


Figura 6. Análise do tipo de solo em função de sua propriedade de coesão.

Fonte: Acervo dos autores (2019).

TESTE DA GRANULOMETRIA EM VIDRO

Os resultados do teste de granulometria em vidro tornaram nítidas, em todas as amostras, o percentual de argila, composta por uma camada mais clara na superfície. No entanto, as porções de silte e areia não se tornaram distinguíveis, assim, no cálculo, a porcentagem de silte foi incorporada à de areia em todas as amostras de solo durante a experiência (Figura 7).

A amostra de Cambissolo Háplico (A) foi o que apresentou o menor percentual de argila (10,71%), resultando em altos teores de silte/areia 89,30%. O Argissolo Vermelho (B) apresentou equilíbrio entre argila (50%) e silte/areia (50%), este foi o solo com maior teor de argila entre as amostras. No Latossolo Vermelho (C) o teor de argila ficou baixo (7,69%) e de silte/areia registrou 92,31%. O Gleissolo Háplico (D) apresentou 88,37% de silte/areia e 11,62% de argila.

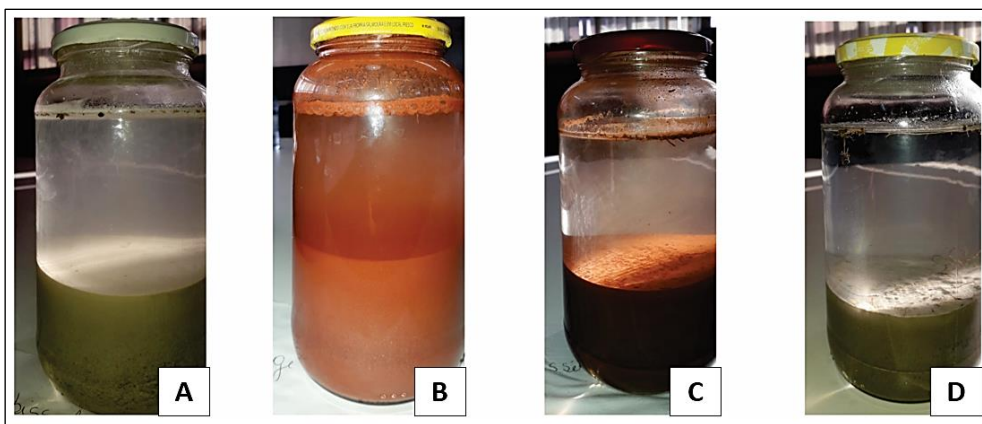


Figura 7. Indicação das frações de argila e silte/areia das amostras.

Fonte: Acervo dos autores (2019).

TESTE DA PLASTICIDADE

O resultado das análises de plasticidade das amostras é apresentado na Figura 8, o mesmo indicou que o Cambissolo Háplico (A) é ligeiramente plástico, esse fato se relaciona a baixa presença de argila, sendo essa a principal responsável pela alta plasticidade, onde foi possível construir um cilindro com 4 cm de comprimento e 6 mm de diâmetro. O Argissolo Vermelho (B) é um tipo de solo plástico, pois com a porção de solo formou-se um cilindro de 4cm de comprimento e 4mm de diâmetro e resistiu-se ao seu próprio peso. O Latossolo Vermelho (C) se apresentou como muito plástico e o Gleissolo Háplico (D) foi caracterizado como solo plástico, pois foi possível formar-se um fio de 4 cm de comprimento e 4mm de diâmetro.

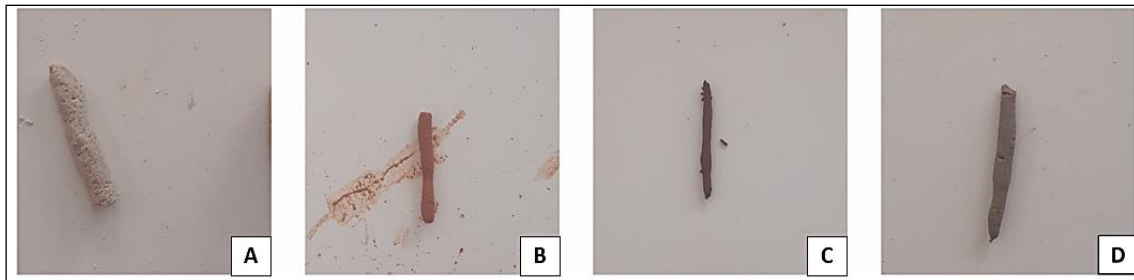


Figura 8. Resultado da Análise de plasticidade das amostras.

Fonte: Acervo dos autores (2019).

TESTE DA PEGAJOSIDADE

Quanto à pegajosidade os resultados indicaram que o Cambissolo Háplico apresentou ligeira pegajosidade ao cessar a pressão de ambos os dedos, identificando assim que não há um alongado esticamento quando os dedos são afastados. O Argissolo Vermelho mostrou-se pegajoso, pois o material adere a ambos os dedos e, quando estes são afastados, tende a alongar-se um pouco ao invés de desprender mais facilmente. As amostras de Latossolo Vermelho e Gleissolo Háplico, também se enquadraram na classe pegajosa, pois ao cessar a compressão e afastar os dedos indicador e polegar, o material adere-se a ambos os dedos (Figura 9).

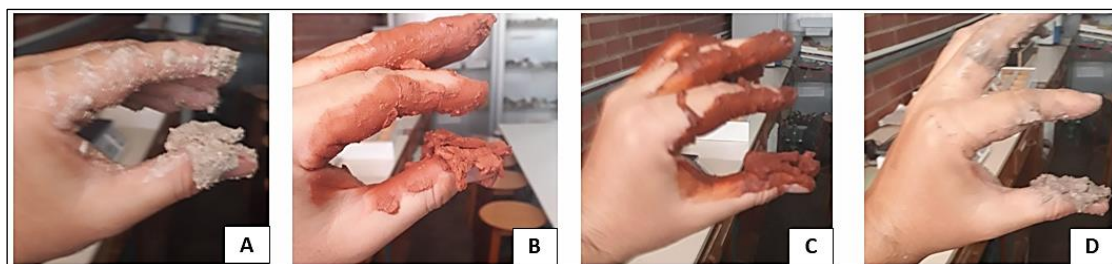


Figura 9. Resultados da pegajosidade do solo (A – Cambissolo Háplico; B – Argissolo Vermelho; C – Latossolo Vermelho; D – Gleissolo Háplico).

Fonte: Acervo dos autores (2019).

São apresentados na Tabela 1 uma síntese dos resultados das análises de textura (teste da queda da bola e teste do vidro), plasticidade e pegajosidade das quatro amostras de solo.

Solo	Teste da queda da bola	Teste do vidro (granulometria)		Teste Plasticidade	Pegajosidade
		Silte/Areia %	Argila %		
<i>Cambissolo Háptico</i>	Solo arenoso	89,29	10,71	Ligeiramente plástico	Ligeiramente pegajoso
<i>Argissolo Vermelho</i>	Solo argiloso	50	50	Plástico	Pegajoso
<i>Latossolo Vermelho</i>	Solo arenoso	92,31	7,69	Muito plástico	Pegajoso
<i>Gleissolo Háptico</i>	Solo arenoso	88,38	11,62	Plástico	Pegajoso

Tabela 1. Síntese do resultado das análises.

Fonte: Autores (2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os solos analisados apresentam características bem distintas em alguns aspectos e isto está relacionado, dentre outros fatores, ao nível de desenvolvimento, aspectos hidrológicos e topográficos. Através desse levantamento de campo e das análises foi possível perceber a diversidade dos tipos e características de solos conforme as diferenças de relevo, o que possibilitou refletirmos sobre as variações das paisagens e ressaltar a ideia da perspectiva sistêmica, nas suas diferentes interações entre a parte biótica e abiótica da natureza. Além disso, constatamos que a caracterização morfológica dos solos é uma grande auxiliadora para a compreensão dos seus processos de formação, gênese e classificação.

Mesmo através de procedimentos simples, sem utilização de regentes e sem custos é possível fazer análises prévias de solos, com vistas à um estudo comparativo das características físicas de diferentes tipos de solos.

REFERÊNCIAS

ALLEONI, L. R. F.; CAMARGO, O. A. Óxidos de ferro e de alumínio e a mineralogia da fração argila deferrificada de latossolos ácricos. **Scientia Agricola**, v. 52, n. 3, dez. 1995. p.416-421.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agripecuária), Centro Nacional de Pesquisa do Solo. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) **Manual técnico de pedologia**: guia prático de campo / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) **Manual Técnico de Pedologia**, 2ª edição. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Diretoria de Geociências. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manuais Técnicos em Geociências, número 4, 2007, p. 316. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv37318.pdf>>. Acesso em: 28/01/2020.

NEVES, C. M. M; *et al.* **Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra** – práticas de campo. Rede Ibero-americana PROTERRA., 2009. Disponível em: <<http://www.redproterra.org>> Acesso em: 29/08/2019.

PRADO, H. do. A pedologia simplificada. **Arquivo do agrônomo**, n. 1, 1987. 16 p.

PRADO, H. do **Manual de Classificação de Solos do Brasil**, 2ª Ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995.

REATTO, A. *et al.* Solos do bioma Cerrado: aspectos pedológicos. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (eds.) **Cerrado: Ecologia e Flora**. Planaltina: Embrapa Cerrados, v. 1, Cap. 5, 2008. p. 107 – 134.

SCHULTZ, N. *et al.* O Conhecimento dos Solos. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS)**, setembro, 2014. p. 28 – 29.