

Análise espectral de argissolo amarelo do município de Ribeira do Pombal - BA

Daniel Lima Martins ¹

Sarah Moura Batista dos Santos ¹

Washington de Jesus Sant'anna da Franca-Rocha ¹

¹ Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

Caixa Postal 252-294, Feira de Santana, Bahia, Brasil

danielmartinsagro@gmail.com, saamoura@gmail.com, wrocha@uefs.br

Abstract. With the development of remote sensing techniques, studies with soils become deeper and collaborating with detailed chemical and physical analysis used by the researchers. Thus spectroradiometry the soil which evaluates the spectral behavior depends on the spectral response with mineral and organic fractions and fluid which compose that this response varies according to the absorption of electromagnetic energy. Thus the present study aims to analyze the spectral response of four samples from the same profile of a yellow podzolic the region of Ribeira do Pombal, State of Bahia, correlating it with the texture and mineralogy of the soil. For this field analysis for recognition and characterization of the study area were made as well as the location where the soil samples were taken. Was opened by Embrapa Semiárida a trench to collect soil samples in the following layers: A (0-15 cm), AB (15-45 cm), B (45-75 cm), C (75-90 cm). The samples were sieved with a mesh of 2 mm to homogenize the effects of moisture and roughness and dried at 45 ° C for 24 h. The analyzes were performed using the hyperspectral sensor FieldSpec Spectroradiometer 4, which covers the spectral range between 350 and 2500 nm spectral resolution of 1 nm using the contact probe. By the end it was concluded that no direct relationship with factors that influence the characterization of the spectral behavior. Furthermore, the application of the continuous method of removing improved visualization of absorption features.

Palavras-chave: Spectroradiometry, soyls, granulometry, mineralogy, espectrorradiometria, solos, granulometria, mineralogia.

1. Introdução

O uso do Sensoriamento Remoto em estudos nas áreas de ciências agrárias tem sido amplamente difundido principalmente devido à sua minuciosidade que implica em resultados mais detalhados, além daqueles gerados pelas análises químicas de solo e vegetação, sendo a relação entre estes a base do sistema agrícola.

Uma das técnicas que está sendo bastante utilizada é a espectrorradiometria de solos que avalia o comportamento espectral do solo. Assim sendo, segundo Madeira Netto, (1996) o comportamento espectral é uma propriedade cumulativa que depende da resposta espectral combinada das frações mineral, orgânica e flúida que o compõe sendo que, esta resposta varia de acordo com fenômenos específicos de absorção da energia eletromagnética (faixa do visível e parte do infravermelho) pelos elementos que constituem tais frações possibilitando, desta forma, a identificação de atributos físicos, químicos e mineralógicos dos solos.

As características de reflectância espectral dos solos dependem de várias características importantes, sendo essas: a textura do solo, ou seja, porcentagem de areia, silte e argila; conteúdo

de umidade do solo, se ele está seco, úmido ou saturado; conteúdo de oxido de ferro; a salinidade do solo e a rugosidade superficial, segundo Jensen (2009).

O estudo dos solos é de extrema importância, pois estes são fontes de nutrientes para a agropecuária, tornando necessário o melhor entendimento e conhecimento de sua variabilidade para o aumento de produtividade com qualidade ambiental. Para a área de estudo a recente análise é de suma importância de acordo com o manejo inadequado do solo, que pode levar o mesmo a problemas de erosão, perda de fertilidade e redução da sua capacidade de uso, diante da retirada da vegetação e ocupação desordenada por animais, ultrapassando a capacidade de lotação dos pastos.

Portanto, o presente trabalho objetiva analisar a resposta espectral de quatro amostras de um mesmo perfil de um argissolo amarelo da região de Ribeira do Pombal, Estado da Bahia, correlacionando-o com a textura e mineralogia do solo.

2. Metodologia de Trabalho

2.1 Área de estudo

A área de estudo corresponde ao município de Ribeira do Pombal (Figura 1) localizado na região nordeste do Estado da Bahia e está incluído no Bioma Caatinga, limitando-se a leste com o município de Heliópolis, a sul com Ribeira do Amparo, a oeste com Tucano e a norte com Cícero Dantas. Este fica distante de Salvador 238 km, possuindo uma extensão territorial de 762,212 km². Incluído no “Polígono das Secas” o município de acordo com a classificação de Koppen apresenta um clima do tipo Tropical Semiárido, com estações secas no verão e úmidas no inverno e com pluviosidade média de 626 mm e período chuvoso de abril a junho.

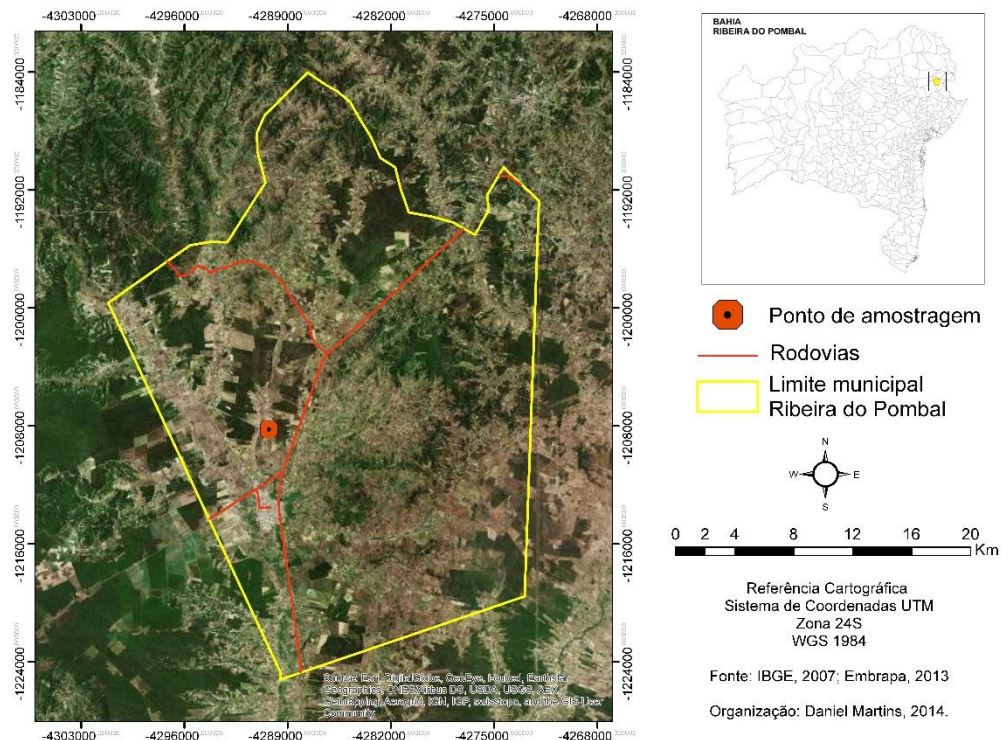


Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.

De acordo com a CPRM (2005) o relevo esculpido em rochas sedimentares da bacia do Tucano, corresponde a um grande planalto com tabuleiros e mesas cortados por vales estreitos e profundos drenados por rios que integram a bacia hidrográfica do Itapicuru e conformam áreas circulares de erosão. São encontrados solos dos tipos latossolo vermelho-amarelo álico, alissolo, planossolo solódico eutrófico e neossolo. Sua geologia é representada pelos sedimentos da formação Marizal (conglomerados, arenitos, folhetos, siltitos e calcários). Quanto à vegetação a área é constituída por uma transição de cerrado-caatinga, sendo que parte foi substituída por pastos e culturas cíclicas.

2.2 Trabalho de campo

Foi realizado trabalho de campo para reconhecimento e caracterização da área de estudo (Figuras 2, 3), assim como do local em que foram retiradas as amostras de solo. Foi aberta pela Embrapa Semiárido uma trincheira (Figura 4, 5) para coleta de amostras de solo nas seguintes camadas: A (0-15 cm), AB (15-45 cm), B (45-75 cm), C (75-90 cm), (Tabela 1).



Figura 2 – Limite entre a área de trincheira e pastagem.



Figura 3 – Área de estudo com superlotação de pasto.



Figura 3 e 4 – Trincheira aberta e estudada por equipe do LABESPECTRO/ PPGM/ UEFS.

Tabela 1 – Dados do Campo.

Trincheira	Nome da amostra	Profundidade	Nome da classe	Coordenadas	
				X	Y
1	A	0-15 cm	ARGISSOLO AMARELO Distrófico abrupto	0550275	8807283
	AB	15-45 cm			
	B	45-75 cm			
	C	75-90 cm			

Na coleta de dados em campo foi utilizado um GPS de navegação Garmin com média de erro +/- 15m, sendo 0550275/ 8807283 a coordenada (UTM) o ponto da trincheira. De acordo com a classificação feita pela EMBRAPA no projeto Estoque de Carbono em parceria com a atual pesquisa, o solo do local de estudo é ARGISSOLO AMARELO Distrófico abrupto, A moderado, textura arenosa/ média, relevo suave ondulado e está localizado na Fazenda Aracaju. A vegetação presente é de fase caatinga hipoxerófila. Segue tabela 02 com descrição geral da área.

Tabela 2- Características e descrição dos dados de campo.

Característica	Descrição
Material originário	Sedimentos de formação Marizal (conglomerados, arenitos, folhetos, siltitos e calcários)
Pedregosidade	Não pedregosa
Rochosidade	Não rochosa
Relevo local	Suave ondulado
Relevo regional	Suave ondulado a ondulado
Erosão	Não aparente
Drenagem	Bem drenado

Vegetação primária	Caatinga hipoxerófila
Uso atual área preservada	Sem uso
Uso atual área antropizada	Pastagem

2.3 Preparação das amostras em laboratório

A preparação das amostras para análise espectral foi feita no Laboratório de Espectrorradiometria (LABESPECTRO) do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Terra e do Ambiente (PPGM) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). As amostras foram peneiradas com malha de 2 mm para homogeneização dos efeitos da umidade e rugosidade e secas em estufa a 45 °C, por 24 h, seguindo metodologia descrita por: Sousa Jr. et al, (2008) e Bellinaso, (2009). Depois deste processo, as amostras foram acondicionadas em placas de petri de 13,5 cm de diâmetro e armazenadas no LABESPECTRO.

2.4 Leitura espectral

A coleta de dados espectrais foi feita no LABESPECTRO, utilizando o sensor hiperespectral, FieldSpec Spectroradiometer 4, que recobre a faixa espectral entre 350 e 2.500 nm, com resolução espectral de 1 nm, utilizando a sonda de contato. Utilizou-se uma placa de sulfato de bário como padrão de referência de alta refletância difusa. Com o auxílio do software Envi 4.8 as curvas foram plotadas e aplicadas a técnica da remoção do contínuo, bem como foi utilizada a biblioteca espectral de minerais para detectar os minerais presentes no solo.

2.5 Interpretação dos resultados e caracterização dos solos

A interpretação dos resultados foi realizada inicialmente com apoio da pesquisa bibliográfica sobre o comportamento espectral dos tipos de solo estudados, fundamentadas nos métodos empregados por Dalmolin (2002), Bellinaso (2009), Genú e Demattê (2012). Assim a interpretação foi feita a partir da análise visual das curvas espectrais obtidas, para identificação dos picos de absorção e seus valores, feições específicas dos constituintes pedológicos que mais influenciam na resposta espectral do solo. Com isso, as informações obtidas foram confrontadas com as baseadas na caracterização das curvas espectrais, a fim de detectar a correlação entre ambas. Nesse sentido, a respectiva avaliação se baseia nas análises visuais das curvas espectrais, conforme a intensidade (albedo), aspectos de forma (plano, convexo e côncavo), inclinação geral (ascendente, descendente ou plano), mudanças de inclinação e feições de absorções específicas nas diferentes faixas do comprimento de onda eletromagnético de 350 a 2500 nm.

3. Resultados e Discussão

Nas curvas espectrais obtidas foram identificados três picos de absorção com valores em 1400, 1900 e 2200 nm. As feições de absorção centradas em 1400 nm e 1900 nm (figura 02) correspondem à assinatura espectral do mineral caulinita, esta identificação é corroborada pela presença da banda de absorção em 2200 nm (figura 02) com feição específica de absorção dupla, similar a um degrau na curva espectral, que é singular desse argilo-mineral. De acordo com Demattê et al. (2003) estas feições devem-se às vibrações das moléculas de H₂O e grupos OH-adsorvidos.

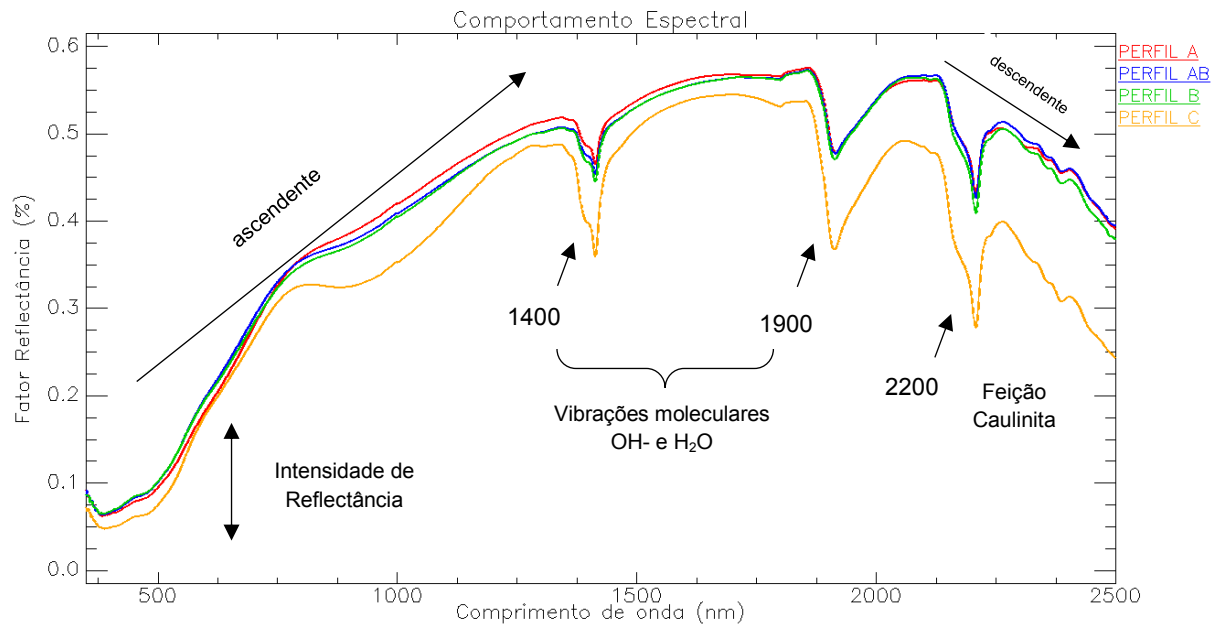


Figura 5- Comportamento espectral dos valores médios das diferentes amostras.

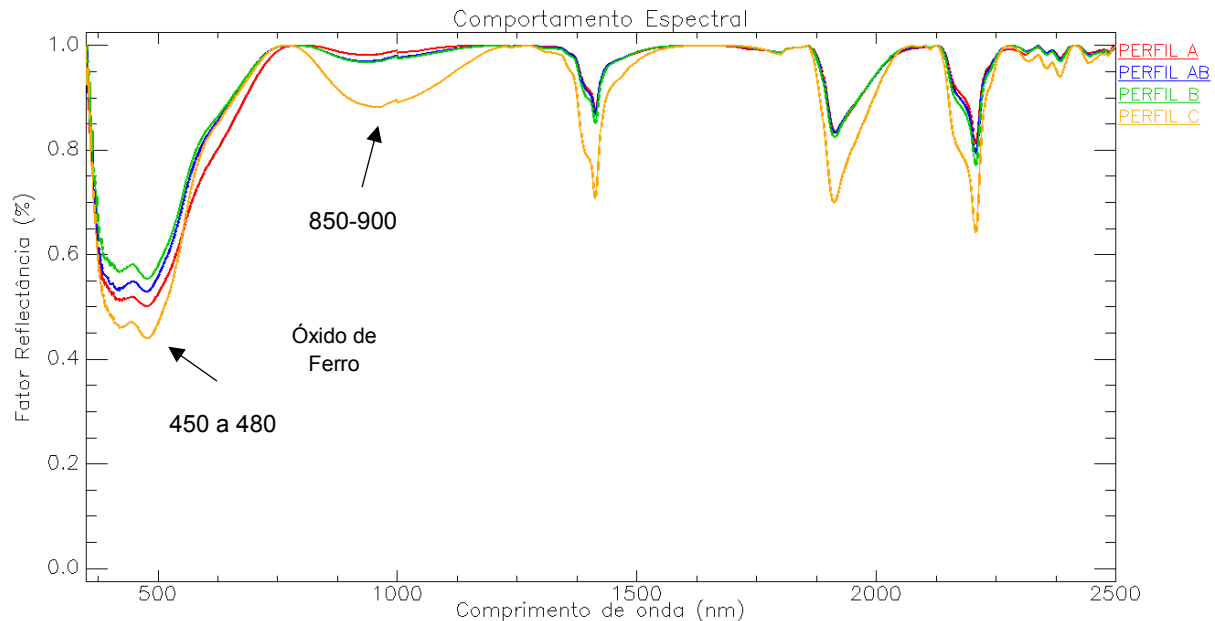


Figura 6- Espectros normalizados através do método de remoção do contínuo para os comprimentos de onda entre 350 a 2500 nm.

O argissolo amarelo apresenta as curvas com um padrão de inclinação ascendente até 1900 nm e descendente até 2500 nm, semelhante ao encontrado por Bellinaso (2009), em que a intensidade média do fator reflectância do solo é diferente levando em conta a profundidade das amostras, tendo semelhanças para as 3 primeiras amostras (A, AB e B) e com um menor fator de reflectância para a amostra C. Nos comprimentos de onda 1400, 1900 e 2200 nm apresenta feições da caulinita com feição específica de absorção dupla, similar a um degrau na curva espectral, que é singular desse argilo-mineral. Observamos a presença do óxido de ferro no comprimento de onda de 850-900 nm apenas para a amostra mais profunda (amostra C), podendo

relacionar esse fato pelo teor de matéria orgânica. Com a aplicação da técnica de remoção do contínuo podemos identificar feições típicas da goethita (450 a 480 nm) para todas as amostras.

A análise físico granulométrica realizada pela EMBRAPA Semi-árido (tabela 3) aponta a areia como o constituinte de maior concentração em ambas amostras, em relação às concentrações de silte e argila. Assim sendo, podemos considerar que a textura arenosa tende a ter maior intensidade de reflectância, devido a sua constituição mineralógica (ricos em quartzo) e ao fato de geralmente apresentarem baixos teores de matéria orgânica, óxidos de ferro e menores teores de água (DALMOLIN, 2002; RESENDE et al., 2005). Logo, conforme o aumento da profundidade das amostras o teor de areia diminui influenciando na intensidade do fator reflectância.

Tabela 3 – Análise físico granulométrico.

Trincheira	Nome da amostra	Profundidade	Areia	Silte	Argila
1	A	0-15 cm	905,7	67,8	26,6
	AB	15-45 cm	906,9	48,2	44,9
	B	45-75cm	886,2	71,7	42,1
	C	75-90cm	818,3	71,1	110,6

4. Conclusões

O desenvolvimento desse trabalho possibilitou a realização da análise do comportamento espectral do Argissolo amarelo localizado em Ribeira do Pombal, BA. De acordo com os dados físicos granulométricos disponibilizados pela EMBRAPA podemos concluir que há relação direta com fatores que influenciam na caracterização do comportamento espectral.

A aplicação do método de remoção do contínuo facilitou a visualização de feições de absorção não identificadas no gráfico de reflectância por comprimento de onda. Contudo com o avanço deste trabalho, existem possibilidades de ser feita uma relação com o uso intensivo do solo da região para o emprego da agropecuária.

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Feira de Santana. Ao Laboratório de Espectrorradiometria do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Terra e do Ambiente. À área de geociências por todo apoio com o material para campo. À EMBRAPA Semi-árido pela parceria e colaboração com as análises físico granulométricos. À FAPESB pelo financiamento da bolsa de Iniciação Científica e por fim ao projeto Integrando Níveis de Organização em Modelos Ecológicos Preditivos: Aportes da Epistemologia, Modelagem e Investigação Empírica (INOMEP/PRONEX).

Referências

BELLINASO, H. Biblioteca espectral de solos e sua aplicação na quantificação de atributos e classificação. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola superior de Agricultura Luis de Queiroz, Piracicaba. 2009.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. 2005. Site: <http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/bahia/relatorios/RDPO148.pdf> . Acesso em 03 de agosto de 2014.

DALMOLIN, R. S. D. Matéria orgânica e características físicas, químicas, mineralógicas e espectrais de Latossolos de diferentes ambientes. 2002. Tese (Doutorado em Ciências do Solo). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

DEMATTÊ, J.A.M.; EIPHANIO, J.C.N. & FORMAGGIO, A.R. Influência da matéria orgânica e de formas de ferro na reflectância de solos tropicais. *Bragantia*, 62:451-464, 2003.

GENÚ, A. M.; DEMATTÊ, J. A. M. Espectrorradiometria de solos e comparação com sensores orbitais. *Bragantia*, Campinas, v. 71, n. 1, p.82-89, 2012.

JENSEN, J. R. Sensoriamento Remoto e do Ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. Tradução Português. 2. ed. Parentese editora. São José dos Campos – SP, 2009.

MADEIRA NETTO, J. S. Spectral reflectance properties of soils. *Photo Interprétation*, Paris, v. 34, n. 2, p. 59-70, 1996.

RESENDE, M.; CURI, N.; KER, J.C. & REZENDE, S.B. Mineralogia de solos brasileiros: Interpretação e aplicações. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2005.

SOUSA Jr. J.G.A.; DEMATTÊ, J.A.M.; GENÚ, A.M. Comportamento espectral dos solos na paisagem a partir de dados coletados por sensores terrestre e orbital. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 32, p. 727-738. 2008.