



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2020

COMPORTAMENTO ESPECTRAL DO CARBONO ORGÂNICO NOS SOLOS EM DIFERENTES CULTURAS EM ARGISSOLO NO MUNICÍPIO DE PETROLINA-PE

SOUZA, Rafael O. B.¹; CANTILLO-PÉREZ, Taimy.²; SOUZA, Deorgia T. M.³

1. Bolsista PROBIC/UEFS, Graduando em Licenciatura em Geografia do , Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: rafaelbessa1812@gmail.com
2. Orientador, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: taycantillo@gmail.com
3. Co-orientadora, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: deorgiasouza.geo@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Carbono no Solo; Espectrorradiômetria; Quimiometria.

INTRODUÇÃO

O carbono é essencial para a existência e manutenção da vida em nosso planeta (BRADY, 2013). O aumento da concentração de Carbono na atmosfera é um dos elementos responsáveis pela intensificação do efeito estufa, tendo intrínseca ligação com o aquecimento global. A matéria orgânica do solo (MOS), composta por cerca de 50% carbono orgânico do solo (COS) (BRADY, 2013), tem significativa importância na influência das propriedades biológicas, físicas e químicas do solo, sendo um dos principais indicadores da qualidade (TRUMBORE; CAMARGO, 2009; BRADY, 2013). Deste modo, os estudos voltados para a temática do sequestro de carbono da atmosfera, incorporação, determinação e estimativa do COS tem sido extrema importância, uma vez que o tipo de cultura, a cobertura vegetal natural e o tipo de manejo influenciarão diretamente na qualidade do solo, bem como no balanço de carbono no sistema atmosfera-planta-solo. Ao se tratar da Caatinga, há uma enorme lacuna a ser preenchida no tocante aos estudos que versam sobre o comportamento do carbono nos solos dessa região, como afirma Santana et al. (2015). Por isso, desenvolver estudos que busquem identificar e prever o COS são de extrema importância para aumentar o arcabouço teórico e técnico sobre COS em solos da caatinga.

A presente pesquisa tem como objetivo determinar o carbono orgânico em Argissolo por Espectrorradiômetria de refletância em diferentes culturas no município de Petrolina-PE.

METODOLOGIA

Foram tomados para realização do referencial teórico, estudos voltados a análise qualitativa das assinaturas espectrais com ênfase na influência exercida pela MOS, bem como estudos voltados para a predição de COS por meio da Espectrorradiômetria de refletância. Um total de 27 amostras foram coletadas pela Embrapa em trincheiras de 1m² 50cm no Campo Experimental de Bebedouro (Petrolina- PE), região do Submédio São Francisco, em sistemas de Caatinga preservada, Caatinga antropizada, e em culturas de feijão e milho.

Para a obtenção das medidas espectrais, as amostras foram tratadas de acordo com o protocolo de Bendor et. al, (1999). Em seguida, cada amostra foi colocada na Placa de Petri e para a coleta das medidas espectrais, por meio do Espectrorradiômetro ASD FieldSpec 4. Para a análise qualitativa das assinaturas espectrais, foram seguidos os critérios propostos por Demattê (2002).

As análises estatísticas foram realizadas entre as assinaturas espectrais coletadas nas amostras cedidas pela EMBRAPA SEMIÁRIDO com os atributos físicos do solo – CO e MO – dessas amostras. O cálculo da Regressão por Mínimos Quadrados Parciais (PLS acrônimo em inglês) foi realizado no *software* UNSCRAMBLER 11 (Camo Analytics). Foram realizados um total de 8 experimentos, variando a quantidade de amostras que compuseram a calibração do modelo e o método de processamento (Tabela 1). O intervalo de comprimento de onda utilizada nesse modelo foi de 425 nm a 695 nm, visto que Henserson et al. (1989) (apud Baptista et al. 2019) afirma que esse intervalo apresenta uma correlação de $r = 0,991$ para determinação de MO em função da refletância quando analisados solos de mesma origem. Para a avaliação dos modelos utilizou-se os seguintes parâmetros: R^2 (Validação cruzada), R^2 (Teste de predição), RMSECV, RMSEP, SEP, e os Fatores PLS (CALEGARI, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise qualitativa do comportamento espectral, foram constatados 4 padrões entre as amostras (Fig. 01). O grupo 01 (Fig. 01a), mostra absorção da goetita em 480 nm bem definida, ombreira por volta de 750 nm, que indica maior atuação da mineralogia e óxidos de ferro, bem como apresenta a feição característica dos óxidos de ferro centrada em 900 nm. O grupo 02 (Fig.01b), apresenta características espectrais tanto de solos arenosos com teores médios de óxidos de ferro, quanto de solos arenosos com elevados teores de M.O. Sendo assim, o comportamento espectral possui um aspecto ascendente até aproximadamente 1300 nm, com formato convexo de 500 nm até 1300 nm, ao passo que também possuem no VNIR, absorções bem fracas comungando assim com o padrão espectral C (BAPTISTA et al. 2019), indicando que os conteúdos de óxidos de ferro nessas amostras são baixos demais para que apresentem absorções nítidas.

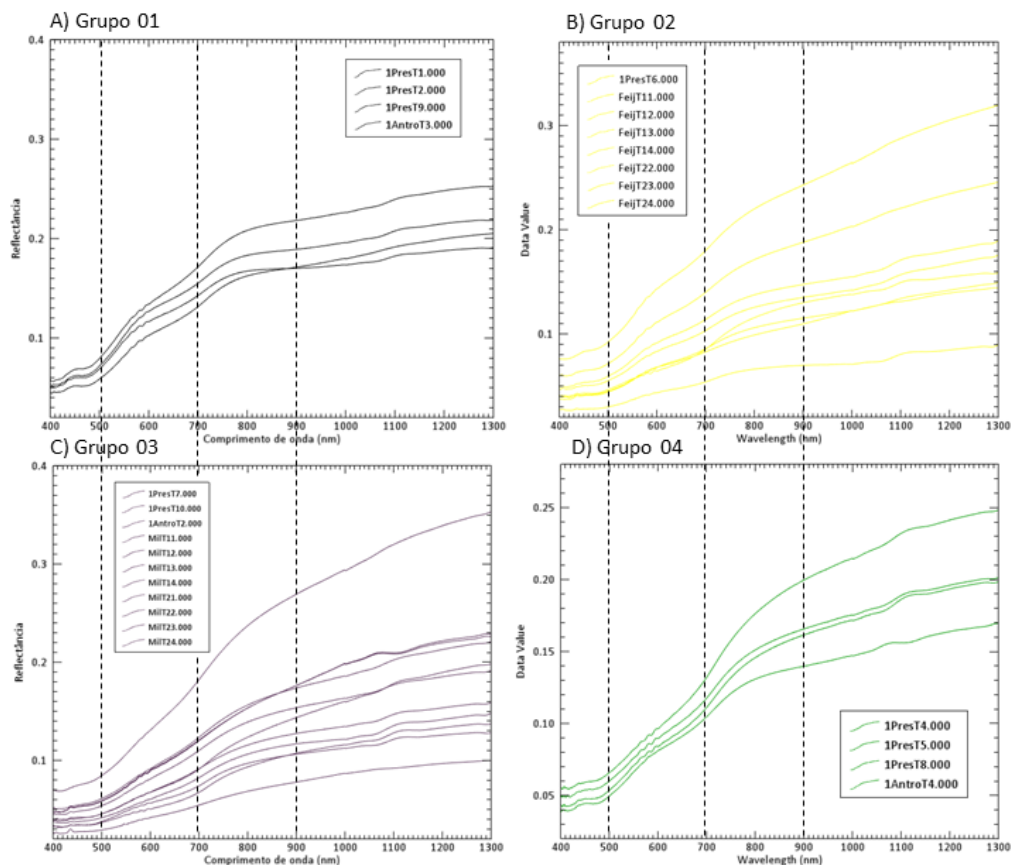


Figura 01 – Comportamento espectral dos grupos gerais das amostras, no comprimento de onda de 400nm a 1300nm.

Fonte: Autor (2020)

O grupo 03 (Fig. 01c), com exceção da amostra 1PresT7 e 1PresT10, apresenta teores de ferro total abaixo de 20,40 mg/dm³ e conteúdo de MO entre 11,17 g.kg e 13,76 g.kg. Sabendo que essas amostras possuem textura arenosa, esse comportamento retilíneo à côncavo, no comprimento de onda entre 500 nm e 750 nm, seguido por uma convexidade de 750 nm até 1300nm, é principalmente decorrente da influência da MO (BAPTISTA et al. 2019). Já o grupo 04 (Fig.01d), tem comportamento espectral semelhante ao grupo 03, com a diferença de que no comprimento de onda de 500 nm a 70 nm, as amostras apresentam uma leve concavidade, seguido por uma convexidade ainda mais aparente, decorrentes dos teores de M.O. superiores aos do grupo 03, fazendo com que a influência do ferro total nesse comprimento de onda (400nm a 1300), seja obliterado pela M.O.

De acordo com as análises quantitativas (Tabela 01), os modelos na fase de calibração para a predição do teor de C.O, com exceção do experimento 4B, tiveram desempenhos de bons à excelentes. Quando considerados em conjunto os valores obtidos de RMSECV e de validação cruzada os experimentos 1A e o 3A obtiveram o melhor desempenho.

Com respeito à validação da capacidade de predição, os experimentos 1B e 3B obtiveram R^2 considerado como excelente, enquanto os experimentos 1A, 3A, 4A e 4B tiveram um desempenho considerado como bons, segundo a classificação proposta por Sayes et al. (2005). Já os experimentos 2A e 2B, tiveram um baixo desempenho.

Tabela 1 – Experimentos e parâmetros de avaliação.

Padronização das assinaturas espectrais	Experimentos	Amostras	Fatores PLS	R^2 (Validação cruzada)	RMSECV	R^2 (Teste de predição)	RMSEP	SEP
Reflectância	EXP. 1 A	50%	5	97,7%	1,3968	70,6%	1,9592	2,0331
	EXP. 1 B	70%	5	94,2%	2,3403	95,6%	0,6585	0,5969
Profundidade de feição ($D = 1 - R$)	EXP. 2 A	50%	4	96,1%	1,8201	56,7%	2,3759	2,4472
	EXP. 2 B	70%	3	89,5%	3,1368	-	4,1603	4,4154
Absorbância ($\log(1/R)$)	EXP. 3 A	50%	5	97,7%	1,3968	70,6%	1,9592	2,0331
	EXP. 3 B	70%	5	94,2%	2,3403	95,6%	0,6586	0,597
<i>Mean Centering</i> ($X_{ij}(\text{original}) - X_{ij}(\text{média})$)	EXP. 4 A	50%	7	93,3%	0,9617	70,1%	1,9731	2,0444
	EXP. 4 B	70%	4	60,6%	2,4275	85,0%	1,2155	1,103

Fonte: Autor

Conclui-se que, no caso dos solos objeto de estudo, existe uma íntima relação entre a textura do solo, M.O e ferro total. Em relação a predição do COS, o PLS se mostrou bastante eficaz no desenvolvimento de modelos preditivos com quantidades reduzidas de amostras. Os experimentos evidenciaram que o pré-tratamento ou não das assinaturas espectrais é de extrema importância no desenvolvimento de modelos preditivos, uma vez que influenciam diretamente no resultado dos modelos, ficando a cargo do pesquisador eleger aquele que melhor se adapta aos seus dados e objetivos.

REFERÊNCIAS

- BEN-DOR, E.; IRONS, J.H. & EPEMA, G.F. Soil reflectance. In: RENCZ, A.N., ed. Remote sensing for the Earth sciences. New York, J. Wiley & Sons, 1999. p.111-188.
- BRADY, Nyle C.; WEIL, Ray R. Elementos da natureza e propriedades dos solos. Bookman Editora, 2009.
- CALEGARI, M. A. Espectroscopia na região do infravermelho próximo (NIR) e calibração multivariada: desenvolvimento de modelos PLS para a determinação da atividade antioxidante em amostras de própolis. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- DEMATTE, J. A. M. Characterization and discrimination of soils by their reflected electromagnetic energy. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 37, n. 10, p. 1445-1458, 2002.
- SANTANA, M. S. ; FERRAO, N. G. M. ; LUCENA, E. H. L. ; ANDRADE, I. G. V. ; ALMEIDA, L. E. S. ; GIONGO, V. . Efeito da Mudança do Uso da Terra nos Estoques de Carbono e Nitrogênio em Solos do Semiárido Pernambucano. In: Simpósio de mudanças climáticas e desertificação no semiárido brasileiro, 2015, Petrolina-PE. Experiências e oportunidades para o desenvolvimento, 2015.
- SAYES, W., MOUAZEN, A.M., RAMON, H. Potential for onsite and online analysis of pig manure using visible and near infrared reflectance spectroscopy. Biosystems Engineering, v.91, n.4, p.393-402, 2005
- TRUMBORE, S.E.; CAMARGO, P. B. Soil Carbon Dynamics. In: Michael Keller, Mercedes Bustamonte, John Gash e Pedro Silva Dias. (Org.). Amazonia and Global Change. 1ed.: Geophysical Monograph Series, 2009, v. 186, p.