



## 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

### XXVI SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2022

#### CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E MINERALÓGICA DE SEDIMENTOS DO MANGUEZAL DA BTS, ATRAVÉS DA ESPECTRORRADIOMETRIA

Nina Clara Calixto Rocha<sup>1</sup>; Taise Bomfim de Jesus<sup>2</sup>; Ayala Souza Reis Carneiro<sup>3</sup> e Oldair Del'Arco Vinhas Costa<sup>4</sup>

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [ninaclara04@gmail.com](mailto:ninaclara04@gmail.com)

2. Orientador, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [taise@uefs.br](mailto:taise@uefs.br)

3. Participante do projeto, Mestranda em Engenharia Agrícola, UNIVASF, e-mail: [ayala.reis@hotmail.com](mailto:ayala.reis@hotmail.com)

4. Participante do projeto, CCAAB, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, e-mail: [oldairvinhas@gmail.com](mailto:oldairvinhas@gmail.com)

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise de solos; qualidade ambiental; Recôncavo da Bahia.

#### INTRODUÇÃO

Os manguezais se localizam em boa parte do Litoral Brasileiro, tendo como destaque a Baía de Todos os Santos (BTS) como a segunda maior baía navegável do Brasil (HATJE & ANDRADE, 2009) e uma das maiores do mundo (SARAIVA, 2008). Atualmente esses locais vêm sofrendo grandes danos geradores de conflitos no decorrer dos anos, ao qual vem contribuindo para a sua degradação, seja por ocupação do homem e suas consequências ou pelos complexos industriais ao redor, que além de explorar seus recursos minerais, há um descarte de resíduos.

As características geoquímicas e mineralógicas dos sedimentos dos manguezais são herdadas de áreas-fonte, continental e marinha, através do aporte de material particulado ou iônico trazido pelas correntes.<sup>12</sup> Nos manguezais, sob condições redutoras, ricas em matéria orgânica e mediadas por reações de sulfato redução bacteriana, ocorre a reorganização química e mineralógica do material primário, com a consequente geração de novas fases minerais (formação de minerais autigênicos) (BARBOSA, et al., 2015)

O comportamento espectral dos solos é uma propriedade acumulativa resultante das interações de diferentes constituintes químicos que os compõem. Estas interações é o que possibilita a distinção e o reconhecimento dos diversos objetos terrestres sensoriados remotamente, pois são reconhecidos devido a variação da porcentagem de energia refletida em cada comprimento de onda (MORAES, 2002).

A viabilidade da caracterização do solo por meio de sua curva espectral baseia-se na intensidade dessa curva, assim como nas feições de baixa reflectância (picos de absorvância) da energia eletromagnética, específicos intervalos de comprimento de onda, uma vez que diferentes moléculas interagem de forma distinta com a radiação eletromagnética (NANNI, 2000). As técnicas de espectroscopia de reflectância são mais rápidas, menos onerosas e menos poluentes quando comparado aos métodos tradicionais de análise de solos.

Este trabalho tem por objetivo utilizar a técnica da espectrorradiometria para apresentar os padrões de comprimentos espectrais da reflectância dos sedimentos de manguezal da Baía de Todos os Santos, caracterizando-os interpretando de acordo com as curvas espectrais.

## MATERIAL E MÉTODOS

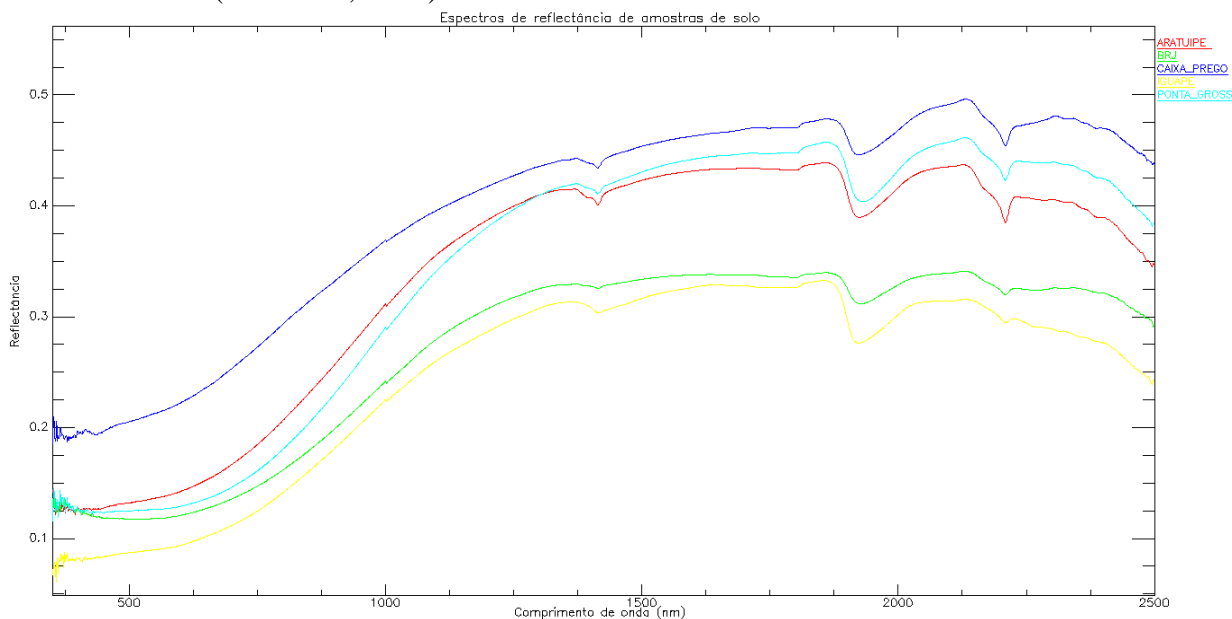
As amostras que analisamos neste trabalho foram: 04 amostras da Saída de Aratuípe, 04, Iguape, 06 Ponta Grossa, 05 Caixa Prego e 07 Alto do Rio. As amostras foram coletadas na camada de 0 – 0,20 cm, sendo coletado com um trado holandês pela equipe de pesquisa do projeto “Desenvolvimento do índice de qualidade das florestas de manguezais na Baía de Todos Santos (BTS), Bahia” e doada para o presente trabalho.

O preparo das amostras consistindo no quarteamento da amostra, passadas primeiramente na peneira, com malha de 2 mm, e posterior na de 5mm, destacando o peneirado e acondicionadas em placa de Petri, para posterior secagem em estufa à 45 °C por 24 horas. Foram realizadas três leituras para cada área em estudo e foi utilizado o The Spectral Geologist (TSG) para analisar as leituras feita citada a cima e posteriormente obteve uma média aritmética dessas leituras utilizando o programa View Spec Pro Virsion 6.0. Formando uma curva espectral para cada amostra de solo, formando uma média de curva espectral por município. Para a realização dos gráficos, foi utilizado o programa Envi 5.3.

O sensor utilizado para obtenção das curvas espectrais foi o espectrorradiômetro FieldSpec 3 (ASD Inc. – A PANalytical Company®), com faixa espectral de captação de sinal de 350 à 2.500 nm com 2.151 bandas do espectro eletromagnético, resolução de 3 nm até 700 nm e de 8 nm até 1.400/2.100 nm.

## RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO

Os espectros dos solos da Baía de Todos os Santos, em sua grande maioria possuem absorções características (Figura 1) nos intervalos de 500,1400,1900 e 2200 nanômetro, sendo essas bandas escolhidas para a avaliação, de acordo com a interpretação 21 e identificação dos minerais por meio do programa The Spectral Geologist (TSG), que indica a probabilidade de ocorrência de um determinado mineral em uma curva espectral de solo, com análises no VIS/NIR/SWIR (SANTOS, 2019).



**Figura 1.** Médias dos comportamentos espectrais dos sedimentos de cada área de estudo, na Baía de Todos os Santos-BA.

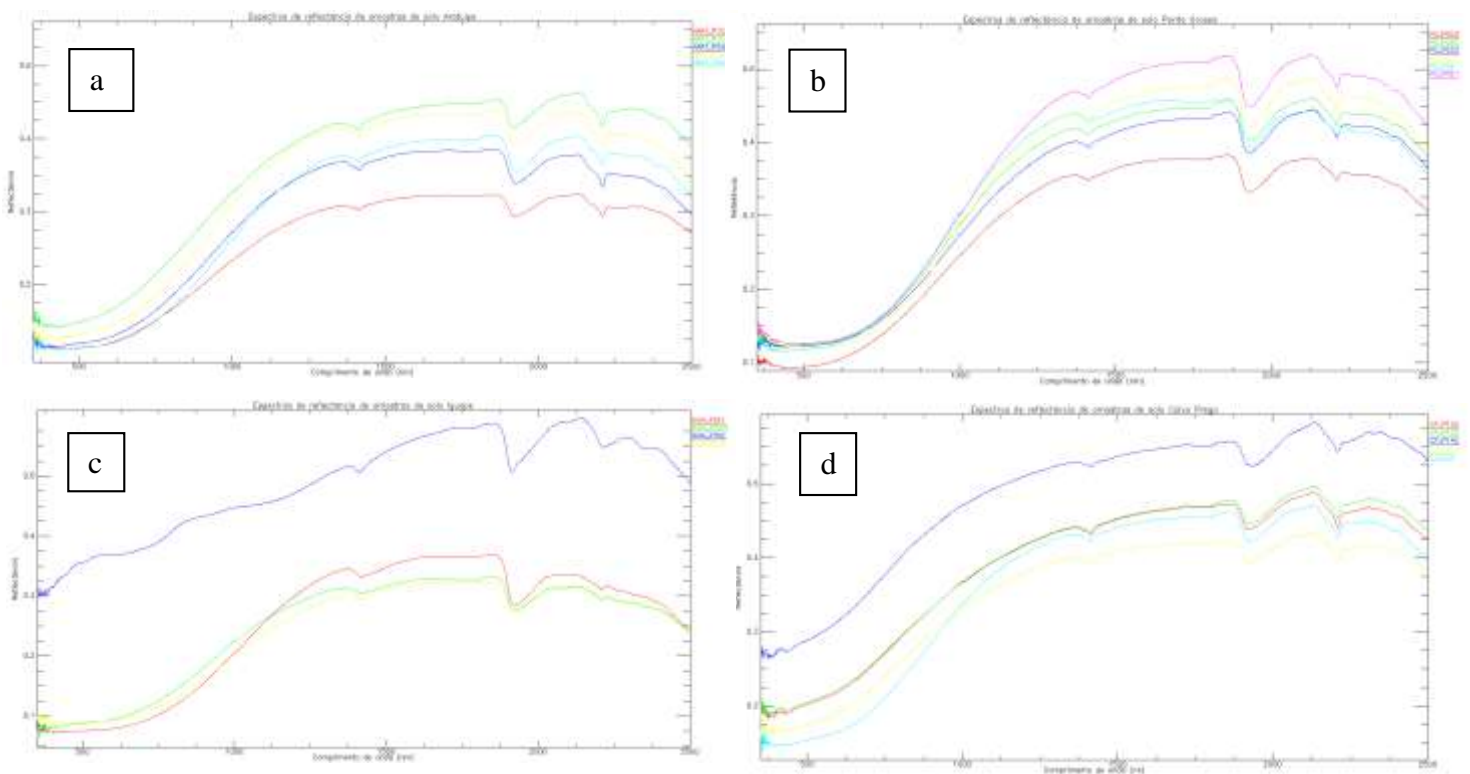
Analisando os comportamentos espectrais do solo estudado pode-se verificar que em todos os pontos existe a presença de Matéria Orgânica, sabendo que a M.O. do solo é um material

complexo, rico em carbono, caracterizado por diversos tipos de ácidos orgânicos, sendo importante para a produtividade biológica e para a “saúde” do solo (Sposito, 1989). Os sedimentos do Iguape possuem maior teor de matéria orgânica comparado com os demais pontos de coleta, devido a sua menor reflectância. Em contraste, os sedimentos coletados em Caixa Prego apresentaram menores teores de M.O. De acordo com Carneiro et. al., (2019), destaca que o teor de M.O. presente no solo desempenha papel contrário a reflectância. Para DALMOLIN (2005); BELLINASO (2010) e BALENA (2011), no intervalo de comprimento de onda característico da MO (500-700 nm) quanto menor a reflectância, maior é o teor de matéria orgânica, devido a diferença em relação a absorção da energia incidente sobre o solo.

Em todas amostras foram identificados picos de absorção referentes ao mineral Kaolinite. Seus picos de absorção foram pontuados nos intervalos de onda entre 1400 nm, 1900 nm, e 2200 nm (Figura 1).

O gráfico apresenta bandas de absorção menos acentuadas em 1.400 e 1.900 nm, sendo os sedimentos de Caixa-Prego o que apresentou maior reflectância, seguido por Ponta Grossa, Aratuípe, Alto do Rio (BRJ) e Iguape. Essa feição em 1900 nm envolve a vibração de dobramento da ligação H-O-He, na ausência de água molecular, é devida, quase na sua totalidade, ao processo vibracional da hidroxila estrutural (HUNT & SALISBURY, 1970). A caulinita tem feição característica em doublet na região de 2205 nm e feição secundária na posição 1400 nm do espectro eletromagnético. Juntamente com a hidroxila, suas feições principais são associadas a vibrações moleculares da hidroxila (MADEIRA NETTO e BAPTISTA, 2000). A caulinita no presente trabalho apresenta sua feição espectral mais característica em 2200nm, em todos os pontos. Como mostra nas imagens individuais de cada ponto e na média. (Figura 2).

Posterior a análise geral, das áreas de estudo, foi realizada a leitura e interpretação das curvas espectrais dos sedimentos coletados, em diferentes manguezais, para posterior, tirar uma média e realizar uma análise geral de todas.



**Figura 2.** Dados espectrais de sedimentos coletado nas localidades de Aratuípe (a), Ponta Grossa (b), Iguape (c) e Caixa Prego (d).

Analisando a imagem a cima podemos perceber que os pontos P3AC e P1C3 são os que possuem maior teor de matéria orgânica, enquanto o ponto P1C4 possui menor concentração de M.O. Após a comparação com o TSG, é possível identificar a prevalência da Caulinita. Observando a refletância nos intervalos 1400 nm, 1900 nm e 2200 nm percebe-se que o ponto P1C4 apresenta maior refletância, ou seja, dentre os sedimentos de Araruípe, este apresenta maior teor de caulinita.

Na figura 2, letra b, é possível avaliar o comportamento espectral do sedimento, dos cinco pontos coletados. Destaca-se baixas concentrações de M.O., quando comparados as demais localidades, devido a sua alta refletância. O ponto P14C destaca-se dos demais, no intervalo 1900 nm a 2200 nm, devido a maior refletância, e conseqüentemente maior teor de Caulinita.

Os dados espectrais dos sedimentos coletados na região de Ponta Grossa (BA) estão apresentados na Figura 2, letra c. Destaque para o ponto P3C3 que apresenta a menor refletância inicial, obtendo maior teor de M.O, em contrapartida, menor teor da Caulinita. Situação inversa foi observada no ponto P3C1, no intervalo de comprimento de ondas de 1900 nm.

Diferente dos dados espectrais de sedimentos das demais regiões, os resultados, das amostras de sedimento da região de Iguape, mais precisamente no ponto, P3A2, apresenta maior refletância, e diferença no comprimento de onda.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante destacar a escassez de artigos e materiais sobre a utilização da espectrorradiometria em manguezal, foi encontrado uma gama de estudos em outras áreas como semiáridas e caatinga, mas poucos da técnica específico em mangues e nenhum trabalho especificamente na Baía de Todos os Santos.

A técnica da espectrorradiometria de solo em condições de laboratório demonstrou ser um método prático que estima rapidamente e de uma maneira eficiente, não destrutiva ao solo e a amostra utilizada, sem a utilização de reagistes químicos tóxicos ao ser humano e ao meio ambiente. Tais resultados podem auxiliar integrando as informações importantes para a caracterização de manguezais, podendo ser positivo até na identificação de metais pesados, poluição do manguezal.

A partir do desenvolvimento deste trabalho foi possível concluir que através da técnica Espectrorradiométrica pode ser identificado, analisado e caracterizado os atributos existentes nas amostras de solo

## REFERÊNCIAS

- BALENA, S. P. Correlação de análises físico-químicas e espectroscópicas de laboratório com dados obtidos em campo por espectrorradiômetro. 2011. 105 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química, Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- BELLINASSO, H.; DEMATTÊ, J. A. M.; ROMEIRO, S.A. Soils pectral library and its use in soil classification (in Portuguese). Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 34,n. 3, p. 861-870, 2010.
- BARBOSA, I. C. C.; MULLER, R. C. S.; ALAVES, C. N.; BERRÊDO, J. F.; SOUZA FILHO, P. W. M. Composição Química de Sedimento de Manguezal do Estuário Bragantino (PA) – Brasil. **Rev. Virtual Quim.**, 7 (4), 1087-1101,2015.
- CARNEIRO, A. D. S. R., de JESUS, T. B., dos SANTOS, E. P. ; SANTOS, R. L. (2019). Utilização da espectrorradiometria na caracterização do teor de matéria orgânica presente no solo. Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais, 7(1), 86-95.

- DALMOLIN, Ricardo Simão Diniz et al. Relação entre os constituintes do solo e seu comportamento espectral. *Ciência Rural*, v. 35, p. 481-489, 2005.
- HATJE, V. & ANDRADE, JB., orgs. *Baía de Todos os Santos: Aspectos Oceanográficos* [online]. Salvador: EDUFBA, 2009, 304 p. ISBN 978-85-232-0929-2.
- HUNT, G.R.; SALISBURY, J.W. Visible and near-infrared spectra of minerals and rocks: I. Silicate minerals. *Modern Geology*, New York, v.1, p.283-300, 1970.
- MADEIRA NETTO, J.S.; BAPTISTA, G.M.M. Reflectância espectral de solos. *Planaltina – EMBRAPA Cerrados*, 55p, 2000.
- MORAES, E. C. Fundamentos de Sensoriamento Remoto. Apostila DSR/INPE. Disponível em: [http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2005/06.14.12.18/doc/CAP1\\_ECMoraes.pdf](http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2005/06.14.12.18/doc/CAP1_ECMoraes.pdf). Acessado em Janeiro de 2022.
- NANNI, M. R. Dados radiométricos obtidos em laboratório e no nível orbital na caracterização e mapeamento dos solos. 2000. 366p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP, Piracicaba, 2000.
- SANTOS, J. J. Modelagem de atributos químicos e espectrais dos solos de Feira de Santana-BA. 121f. 2019.
- SARAIVA, P. J. A. Ameaças e Vulnerabilidades da Bahia de Todos os Santos (BTS): Visando Mitigação para o seu Planejamento. *Seminários Espaços Costeiros*, 2016. Acessado em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/secosteiros/article/view/18455>.
- SPOSITO, G. *The chemistry of soils*. 1.ed. Oxford: Oxford University Press, 1989, 277p.