



# COINTER PDVAgro 2022

VII CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 29, 30 de nov a 1 de dez

ISSN: 2526-7701 | PREFIXO DOI: 10.31692/2526-7701

## MINERALOGIA DA FRAÇÃO ARGILA E ATRIBUTOS ESTRUTURAIS DE LATOSSOLOS E CAMBISSOLO NO SEMIÁRIDO POTIGUAR

## MINERALOGÍA DE LA FRACCIÓN ARCILLOSA Y ATRIBUTOS ESTRUCTURALES DE LATOSOLES Y CAMBISOLES EN EL POTIGUAR SEMIÁRIDO

## MINERALOGY OF THE CLAY FRACTION AND STRUCTURAL ATTRIBUTES OF FERRALSOLS AND CAMBISOL IN THE SEMI-ARID POTIGUAR

Apresentação: Pôster

Joaquim Emanuel Fernandes Gondim<sup>1</sup>; Jeane Cruz Portela<sup>2</sup>; Thaís Cristina de Souza Lopes<sup>3</sup>; Luirla Bento Ramalho<sup>4</sup>; Diego José da Costa Bandeira<sup>5</sup>

### INTRODUÇÃO

A mineralogia da fração argila do solo varia de acordo com o material de origem e a posição dos solos na paisagem (Bortoluzzi et al., 2015). Em solos intemperizados (Latosolos), predominam picos de caulinita e óxidos de ferro e alumínio (hematita, goethita e gibbsita). Os óxidos de ferro e alumínio apresentam graus de cristalinidade e são avaliados conforme grupos minerais com base no teor de ferro (relação Feo/Fed) (César de Mello et al., 2020).

A razão Feo/Fed é um indicador de intemperismo do solo, com valores abaixo de 1 indicando solos desenvolvidos (Camêlo et al., 2017). Por outro lado, os Cambissolos têm composição mineralógica predominante de argilas 2:1 (ilita, vermiculita, esmectitas e micas) formadas pelo processo de bisialização típico de solos baixos a intermediários (no que diz respeito à evolução pedogenética) no semiárido (Oliveira et al., 2018). Assim, objetivou-se avaliar a inter-relação entre a mineralogia da fração argila dos horizontes diagnósticos e

<sup>1</sup>Doutorando em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, [joaquimgondim90@gmail.com](mailto:joaquimgondim90@gmail.com)

<sup>2</sup>Doutora em Ciência do Solo, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, [jeaneportela@ufersa.edu.br](mailto:jeaneportela@ufersa.edu.br)

<sup>3</sup>Doutora em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, [thaiscristina13@hotmail.com](mailto:thaiscristina13@hotmail.com)

<sup>4</sup>Mestranda em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, [ramalholuirla@gmail.com](mailto:ramalholuirla@gmail.com)

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, [diego\\_costa18@hotmail.com](mailto:diego_costa18@hotmail.com)

atributos estruturais em Latossolos e Cambissolo no Semiárido Potiguar.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

O conhecimento da assembléia mineralógica da fração argila é de fundamental importância, em função da influência nos fenômenos físicos e químicos que ocorrem no solo, bem como, sua relação com a gênese do solo, uma vez que a mineralogia permite inferir sobre o grau de desenvolvimento e avanço do intemperismo (Oliveira et al., 2018). Dessa forma, ressalta-se a importância dos estudos sobre a influência da mineralogia e sua inter-relação com atributos estruturais em solos sob condições de semiárido tropical do Brasil, haja vista a incipiência de estudos.

## **METODOLOGIA**

O estudo realizou-se no Assentamento Moacir Lucena, Apodi- RN. O clima da região é BSw'h (semiárido quente) (Alvares et al., 2013) e a vegetação Caatinga. Os solos e as áreas foram classificadas como: (P1-Latossolo/Recuperação), (P2- Cambissolo/Lagoa) e (P3-Latossolo/Reserva) (Santos et al., 2018). Coletou-se amostras com estruturas deformadas e indeformadas nos horizontes diagnósticos para a realização das análises físicas, estruturais e mineralógicas. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, embaladas e enviadas ao Laboratório de Análise de Solos, Água e Plantas do Centro Universitário de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Semi-Árido (LASAPSA-CCA-UFERSA).

A granulometria foi obtida pelo método da pipeta (Gee & Or, 2002). As amostras indeformadas para a determinação da porosidade total, macroporosidade e microporosidade foram saturadas por 48 horas. A microporosidade foi determinada a uma tensão de 6 kPa e por diferença estimou-se a macroporosidade (Teixeira et al. 2017). A densidade do solo foi determinada pelo método do anel volumétrico (Forsythe, 1975)

Amostras em blocos preservados foram coletadas para a análise dos agregados. O método utilizado foi o peneiramento via úmida (Kemper & Rosenau, 1986), com conjunto de 4 peneiras com diâmetros de malha: 4,76-2mm; 2-1mm; 1-0,5mm e 0,5-0,25mm. Após a separação dos agregados, as amostras foram levadas à estufa para secagem a 105°C. Com a obtenção da massa seca foi descontado o teor de areia, e posteriormente obtida a distribuição do tamanho dos agregados e o diâmetro médio ponderado para os horizontes em estudo.

A identificação dos minerais da argila foi realizada por difratometria de raios X (DRX).



Utilizou-se o difratômetro SHIMADZU modelo XRD-6000, empregando-se emissão  $\alpha_1$  do cobre. O potencial da fonte foi de 40 kV e a corrente de 30 mA. Aplicou-se velocidade de varredura com um passo de  $0,02^\circ$  a cada segundo. A faixa de varredura ( $2\theta$ ) foi de 5 a  $70^\circ$ . A identificação dos picos foi realizada pelo programa Raio X v. 1.0.0.37 e os minerais foram identificados de acordo com Chen (1977). Realizou-se três análises para quantificação dos óxidos de ferro. Inicialmente foi realizado o ataque sulfúrico (Vettori, 1969), para quantificação do ferro presente nos minerais secundários (Fes), com determinação por Espectrofotometria de Absorção Atômica (Teixeira et al. 2017). Em seguida realizou-se a determinação do ferro por DBC (Ditionito-CitratoBicarbonato), para quantificação do Fe em formas cristalinas (Fed) e ferro por oxalato para quantificação do ferro em formas amorfas (Feo) (Mehra & Jackson, 1960).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grau de cristalinidade dos óxidos de ferro (Feo/Fed) variou de 0,19 (P1- Latossolo) a 0,79 (P2/Cambissolo). O P3 (Latossolo) apresentou o maior teor de Fed ( $3,25 \text{ g.kg}^{-1}$ ). O teor de Feo (ferro amorfo) foi de  $0,90 \text{ g.kg}^{-1}$  no Cambissolo. Com relação à razão Feo/Fed, a maioria das classes de solos apresentou valores  $<1$  (Tabela 01).

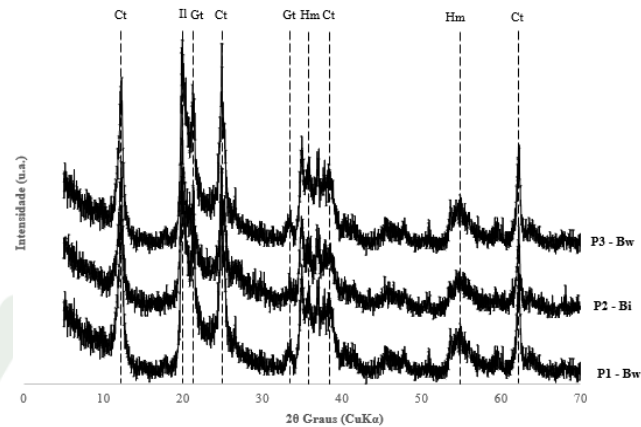
**Tabela 01.** Teores de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  extraídos por ataque sulfúrico, ditionito-citrato-bicarbonato e oxalato de amônio, e a relação Feo/Fed.

Perfil/Horizontal (m)	Fes	Fed	Feo	Feo/Fed	Argila
	g/kg				
P1 – Bw 0.48-1.20 m (Latossolo/recuperação)	13.31	2.89	0.54	0.19	506
P2 – Bi 0.15-0.54 m (Cambissolo/lagoa)	7.81	2.08	1.65	0.79	536
P3 – Bw 0.25-0.97 m (Latossolo/reserva)	8.82	3.25	0.90	0.28	512

A mineralogia dos solos desenvolvidos (Latossolo) é consistente com seu estágio evolutivo (óxidos de Fe e argilas 1:1). Todos os perfis apresentaram picos de caulinita (Ct) bem definidos, implicando em um grau de cristalização avançada. O cambissolo apresentou dois picos expressivos de ilita (Il), implicando menos minerais intemperizados (Figura 01).



**Figura 01:** Difração de raios X da fração argila dos horizontes diagnósticos dos solos. Ct: Caulinita; Il: Ilita; Gt: Goethita; Hm: Hematita



Fonte: Própria (2022).

Os óxidos de Fe são distinguidos em amorfos (Feo) ou cristalinos (Fed) e possuem graus de cristalinidade (Bortoluzzi et al., 2015; César de Mello et al., 2020), influenciando características físicas, químicas e estruturais do solo. Os valores de razão Feo/Fed inferiores a 1 indicam solos mais desenvolvidos, valores acima de 1 indicam solos menos intemperizados. Assim, os Latossolos apresentam uma baixa relação Feo/Fed, indicando maiores teores de ferro nas formas cristalinas (Fed) devido ao maior intemperismo (Camêlo et al., 2017). O teor de Feo (ferro amorfo) em P3 indica maior desenvolvimento pedogênico e menos características preservadas do material de origem.

A análise fatorial revelou que as causas de variação (F1=74,50%) se deve à relação entre areia, silte, Ds, Mi, Ma, DMP, e Fed. Em relação a F2, as variáveis que se destacaram foram: argila, PT e Fes, Feo e Feo/Fed (25,49%) com variação acumulada de 100%.

**Tabela 02:** Eixos fatoriais extraídos para atributos dos solos. Rotacionados pelo método Varimax. Cargas fatoriais  $\geq 0,70$  foram consideradas significantes para fins de interpretação

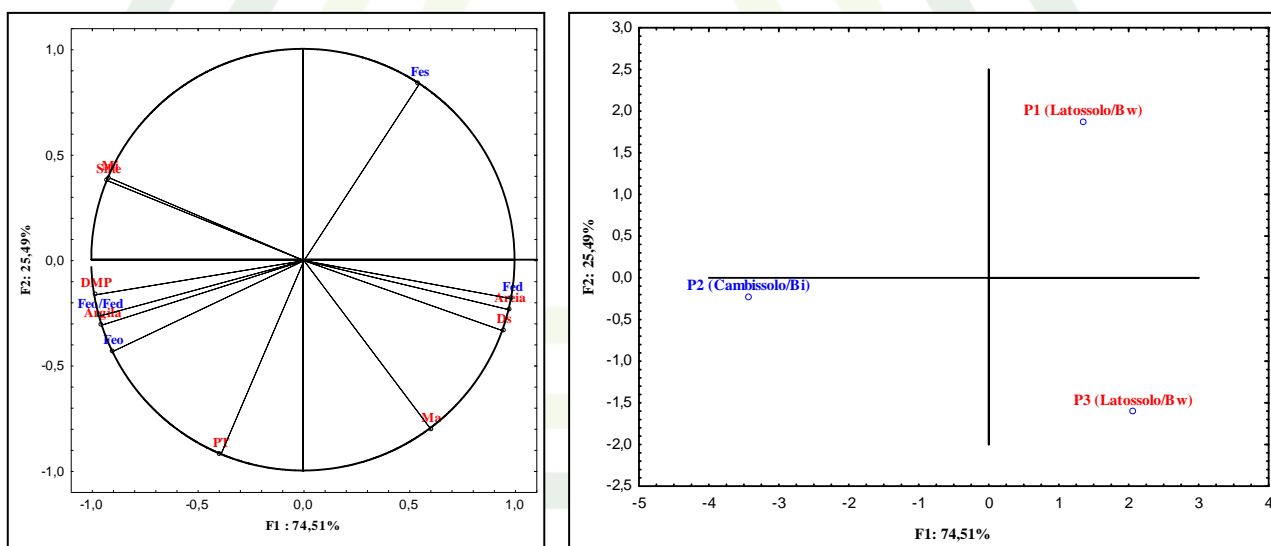
Variáveis	F1	F2
Areia	-0,95	-0,30
Silte	0,99	0,15
Argila	0,66	0,75
Ds	-0,98	-0,20
Mi	0,99	0,14



Ma	-0,93	0,38
PT	-0,14	0,99
DMP	0,76	0,65
Fes	-0,03	-1,00
Fed	-0,94	-0,35
Feo	0,55	0,83
Feo/Fed	0,58	0,72
<hr/>		
Autovalores	8,94	1,05
Variância Total (%)	74,50	25,49
Variância Total Acumulada (%)	74,50	100,00

Por meio das componentes principais (Figura 2), foi possível distinguir as variáveis mais representativas para os ambientes e classes de solos. O Fes discriminou o P1 (Latosolo/recuperação), o silte, microporosidade, diâmetro médio ponderado, argila, Feo e Feo/Fed o P2 (Cambissolo/lagoa) e Fed, areia e densidade do solo o P3 (Latosolo/reserva).

**Figura 02:** Circulo de correlação e nuvens de variáveis para as classes de solos em estudo



Fonte: Própria (2022)

## CONCLUSÕES

A mineralogia da fração argila influenciou os atributos estruturais, e variou de acordo com o grau de desenvolvimento pedogenético das classes de solos.

Os atributos estruturais DMP, microporosidade e Porosidade total foram determinantes para discriminar a classe de Cambissolo.

A análise multivariada permitiu diferenciar os ambientes ao indicar atributos com cargas



fatoriais significativas.

## REFERÊNCIAS

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA G. K.; WENCESLAU, A. F.; TEIXEIRA, G. Manual de Métodos de Análise de Solo. 3. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 573 p. 2017.

VETTORI, L. Métodos de Análise de Solo. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, Ministério da Agricultura, 1969.

MEHRA, O. P.; JACKSON, M. L. Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite–citrate system buffered with sodium bicarbonate. In: Clays and clay minerals: proceedings of the Seventh National Conference. p. 317-327. 1960.

FORSYTHE, W. Manual de laboratorio: Física de suelos (No. IICA-LME 25). IICA, San José (Costa Rica). 1975.

CHEN, Y .; SENESI, N; SCHNITZER, M. Informação fornecida em substâncias húmicas por razões E4/E6. Soil Science Society of America Journal , v.41, n.2, p.352-358, 1977.

KEMPER, W. D.; ROSENAU, R. C. Aggregate stability and size distribution. 1986.

GEE, G. W.; OR, D. Particle size analysis. In: Dane, J. H.; Topp, G. C. (Ed.). Methods of soil analysis: part 4: physical methods. Madison: Soil Science Society of America, 2002. p. 255-293.

BORTOLUZZI, E.C.; PÉREZ, C.A.S.; ARDISSON, J.D.; TIECHER, T.; CANER, L. Occurrence of iron and aluminum sesquioxides and their implications for the P sorption in subtropical soils. Appl. Clay Sci. 104, 196–204 2015.

CAMÊLO, D.L.; KER, J.C.; FONTES, M.P.F.; CORRÊA, M.M.; COSTA, A.C.S.; MELO, VF. Pedogenic Iron Oxides in Iron-Rich Oxisols Developed from Mafic Rocks. Rev. Bras. Ciência do Solo v. 41, 2017.

CÉSAR DE MELLO, D. DEMATTÊ, J.A.M.; SILVERO, N.E.Q; DI RAIMO LADL, POPPIEL RR, MELLO F.A.O.; SOUZA, A.B.; SAFANELLI, JL, RESENDE MEB, RIZZO R (2020). Soil magnetic susceptibility and its relationship with naturally occurring processes and soil attributes in pedosphere, in a tropical environment. Geoderma 372, 2020.

OLIVEIRA, D.P.; SARTOR, R.; SOUZA JÚNIOR, V.S.; CORRÊA, M.M.; ROMERO, E.; ANDRADE, G.R.P.; FERREIRA, T.O. Weathering and clay formation in semi-arid calcareous soils from Northeastern Brazil. CATENA 162, 325–332, 2018.

