



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA
ÁREA DE SOLOS**

RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DO BOLSISTA – Final

PERÍODO: Agosto/2019 a Julho/2020

Bolsista: Rayanna Jacques Agra Bezerra da Silva

PIBIC

IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO/PROJETO

TÍTULO DO PROJETO: Relação entre Material de Origem e Atributos de Solos em uma Litossequência na Região Semiárida de Pernambuco

TÍTULO DO PLANO DE TRABALHO: Caracterização e quantificação mineralógica de Solos desenvolvidos de mármore na região semiárida de Pernambuco.

Departamento: Agronomia/Área de Solos (Campus Dois Irmãos)

Aluno: Rayanna Jacques Agra Bezerra da Silva

Curso: Agronomia

Período: 9º Período

Orientador: Prof. Valdomiro Severino de Souza Junior

E-mail: valdomiro.souzajunior@ufrpe.br

Fone: (81) 3320-6226

Recife-PE.

Julho/2020

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. OBJETIVOS.....	3
2.1 GERAL.....	3
2.2 ESPECÍFICO.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	4
3.1. LOCAL DO ESTUDO E COLETA DAS AMOSTRAS.....	4
3.2. PREPARO DAS AMOSTRAS.....	4
3.3. ANÁLISES MINERALÓGICAS.....	4
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	6
4.1. MINERALOGIA DA ARGILA.....	6
5. CONCLUSÃO.....	10
6. REFERÊNCIAS.....	10
7. DIFICULDADES ENCONTRADAS.....	12
8. PARECER DO ORIENTADOR.....	12

1. INTRODUÇÃO

O semiárido, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, se caracteriza por um clima Bsh (Clima quente de estepe) - Clima Semiárido quente. A Região semiárida é delimitada com base na isoieta de 800 mm, no Índice de Aridez de Thornthwaite (municípios com índice de até 0,50) e no Risco de Seca superior a 60% (IBGE). É caracterizado por escassez de chuvas e grande irregularidade em sua distribuição; baixa nebulosidade; e temperaturas médias elevadas e as poucas chuvas de 250 mm a 750 mm por ano, concentram-se num espaço curto de tempo, provocando enchentes torrenciais. As chuvas se concentram entre novembro e abril, sua distribuição é irregular, podendo deixar de ocorrer alguns anos, provocando secas. A vegetação característica desse tipo de clima é xerófila, denominada de Caatinga.

O estudo de solos em litossequência é amplamente empregado para compreender a influência das propriedades dos materiais de origem nos atributos e funções dos solos, para tanto são realizados ao longo de uma variação litológica, mantendo constante os demais fatores, principalmente relevo e clima (Buol, 2011).

Sendo cambissolos, solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial (exceto hístico com 40cm ou mais de espessura) ou horizonte A chernozêmico quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por base alta. (EMBRAPA, 2018). Enquanto Vertissolos são solos constituídos por material mineral com horizonte vértico iniciando dentro de 100cm a partir da superfície e relação textural insuficiente para caracterizar um horizonte B textural.

O estudo aprofundado sobre os minerais de argila permite melhor compreensão do processo de formação, funções ecossistêmicas e suas características, como por exemplo as características químicas do solo: Os minerais de argila, possuem propriedades que contribuem na dinâmica de íons do solo, através da CTC e da CTA (PARTIFF, 1995), podendo tanto promover sua liberação a retenção de nutrientes para o sistema (PORTELA et al, 2019), a mineralogia do solo também contribui para aspectos de salinidade (ENDO et al, 2002) e estabilização da matéria orgânica (WANG, 2005).

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Determinar a assembleia mineralógica da fração e argila dos solos com o uso de diversas técnicas analíticas, dando ênfase à compreensão de sua evolução e influência nas propriedades dos solos a serem estudados; avançar no conhecimento a respeito das técnicas de quantificação e semiquantificação de filossilicatos na fração argila de solos.

2.2 ESPECÍFICO

- Caracterização da assembleia mineralógica da fração argila;
- Compreender a gênese de filossilicatos e elaboração de roteiro de análises semiquantitativa para futuras aplicações em trabalhos.
- Prosseguir com o processo de formação científica do aluno de graduação do curso de Agronomia da UFRPE por meio do Programa PIBIC/Facepe, no campo da mineralogia, com vistas à aplicação na Pedogênese.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCAL DO ESTUDO E COLETA DAS AMOSTRAS

Foram coletados dois perfis de solos, localizados nos municípios de Itacuruba e Vertente do Lério, a escolha dos dois perfis foi realizada levando em consideração a composição geológica semelhante em relação a presença de carbonatos no material de origem, tendo o saprolito de Mármore e saprolito de Anfibolito como material de origem do perfil 1, e o saprolito de Mármore e saprolito de Gnaisse como material de origem do perfil 2.

3.2. PREPARO DAS AMOSTRAS

Após a abertura dos perfis e coleta dos solos (Figura 2), amostras deformadas foram previamente secas e destorroadas e logo depois foram submetidas à peneira de malha 2mm para aquisição da terra fina seca ao ar (TFSA), após isso todas as amostras foram quarteadas para se obter a homogeneização do material a ser estudado, seguindo o Manual de Métodos de Análise de Solo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 2009).

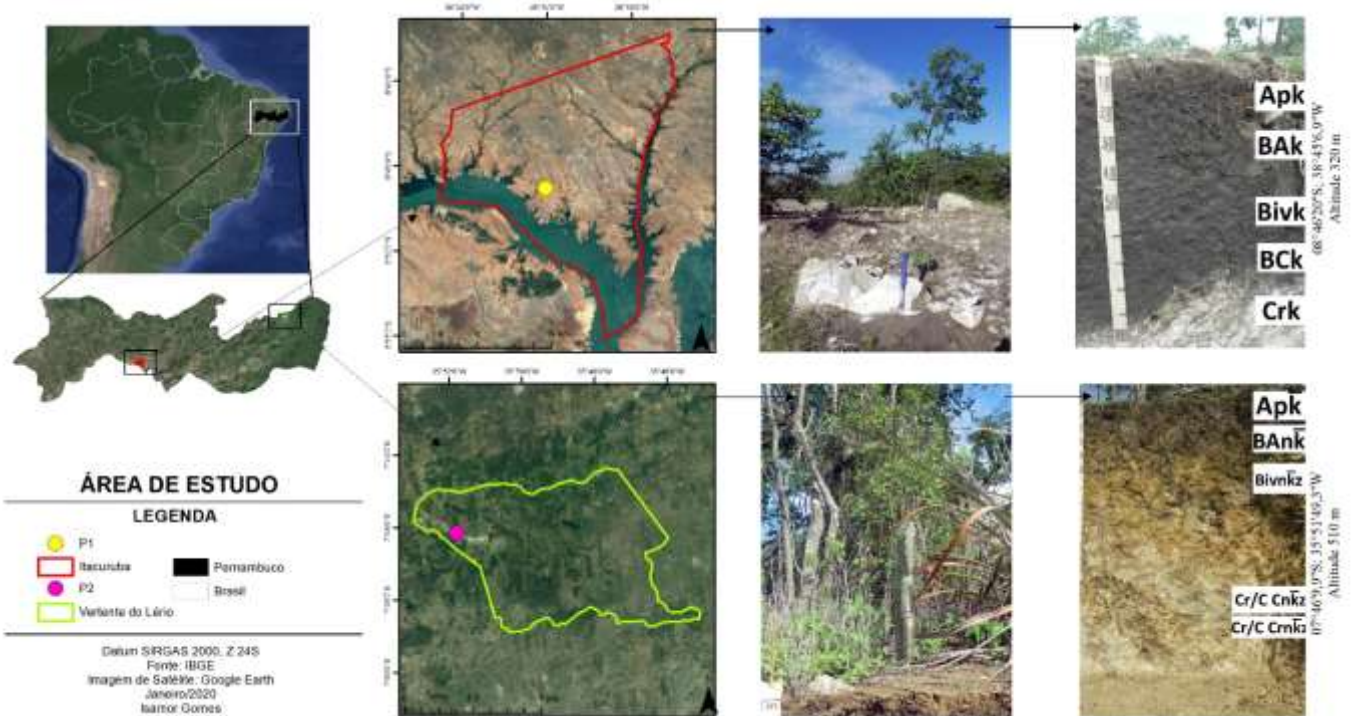


Figura 1 - Localização dos pontos estudados (P1 e P2) no município de Itacuruba - PE.e Vertente do Lério – PE. Fonte : ArcGis 10.4

3.3. ANÁLISES MINERALÓGICAS

Para este estudo foram utilizadas amostras de TFSA do horizonte A, do horizonte diagnóstico subsuperficial e do horizonte Cr. As análises mineralógicas foram realizadas de acordo com os métodos de Jackson (1975), nas frações areia, silte e argila de três horizontes de cada perfil.

Primeiramente foi efetuada uma agitação mecânica em agitador tipo *Wagner* (tempo de agitação de 16 horas) e usando como dispersante o Calgon (hexametáfosfato de sódio e hidróxido de sódio). A separação

da fração areia das demais se deu por peneiração, enquanto que argila e silte foram separadas por sedimentação, baseado na lei de Stokes, (Figura 2).



Figura 2 – Processo de separação de frações dos solos, afim de obter a fração argila.

Logo após as amostras de argila foram secas em estufa com temperatura de 60°, maceradas em almofariz de ágata e submetidas à peneira de 80mesh. As frações foram analisadas na forma de pó não orientado por difração de raios X (Figura 3).



Figura 3 – Preparo de amostra de argila na forma de pó não orientado.

Posteriormente a fração argila será submetida a tratamentos para eliminação de carbonatos; óxidos de ferro e também saturadas com cátions para assim priorizar a orientação dos filossilicatos (Figura 4).

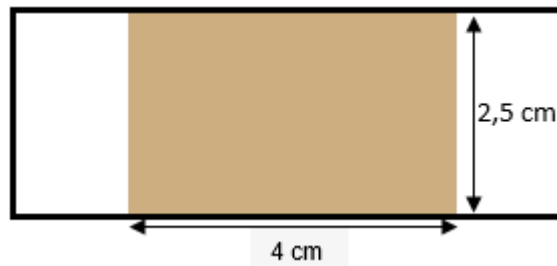


Figura 4 – Preparo de amostra de argila orientada em lâmina com 10cm².

A interpretação dos difratogramas e os critérios usados na identificação dos minerais da fração argila foi baseada no espaçamento interplanar (d). (BROWN & BRINDLEY, 1980; MOORE & REYNOLDS, 1989).

A análise de semiquantificação foi realizada utilizando o software Match!, versão 3, da Crystal Impact, o método utilizado para estimar a quantidade dos filossilicatos na fração argila do solo, foi calculando a integral da área (figura 5) do pico do mineral desejado no difratograma (com a linha de background removida), o plano de reflexão usado como base foi o 001, pois é o principal plano de identificação dos filossilicatos por expressar a maior intensidade dos picos.

Além da determinação das áreas dos picos, o software também leva em consideração o poder de reflectância dos minerais, também chamado de “fator peso” (weighting factors) definidos por Biscaye (1965), este fator corrige a capacidade que de alguns minerais tem em ter um pico com maior intensidade que o outros minerais mesmo que estejam em mesma quantidade na amostra; também foi considerado os valores da largura do pico a meia altura (FWHM).

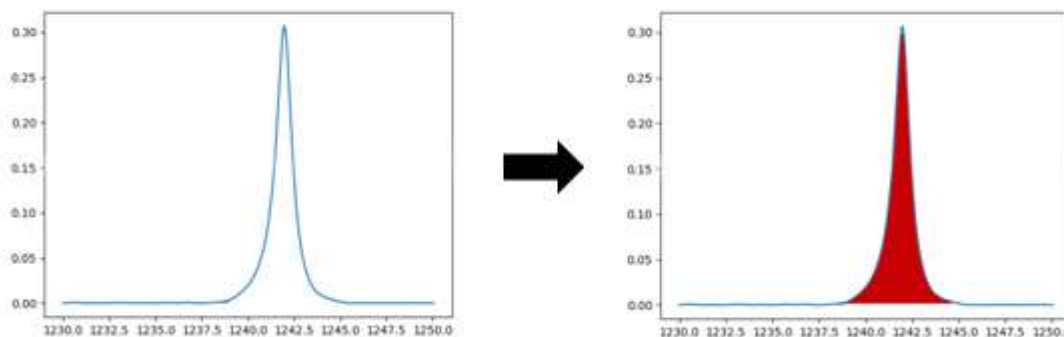


Figura 5 – Representação do calculo de área do pico mineral no difratograma.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. MINERALOGIA DA ARGILA

A mineralogia da fração argila foi analisada primeiramente na forma de pó não orientado (figuras 6 e 7), sendo assim a assembleia mineralógica da fração argila dos solos estudados, é composta principalmente por Mica (Mi), Feldspatos (Fd) e filossilicatos em todos os perfis, e com presença de Talco no perfil 2, os filossilicatos foram melhor identificados na argila analisada na forma de lâmina orientada.

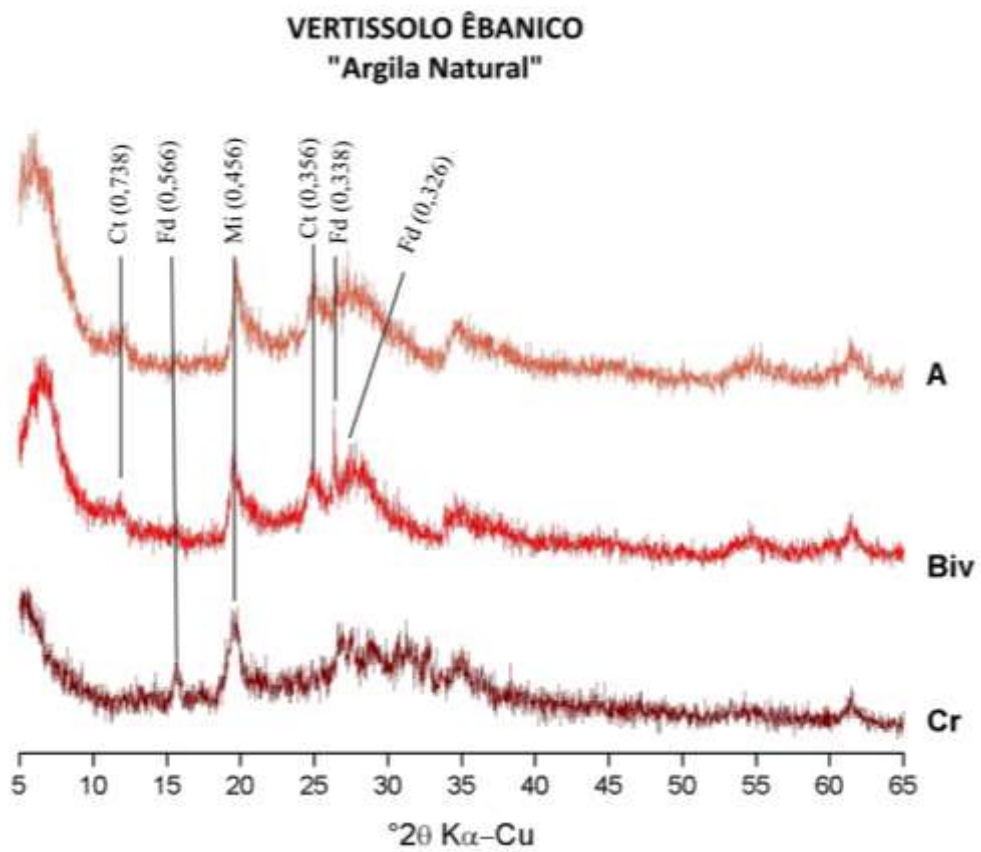


Figura 6 – Difratoograma da Argila Pó, referente ao Perfil 01.

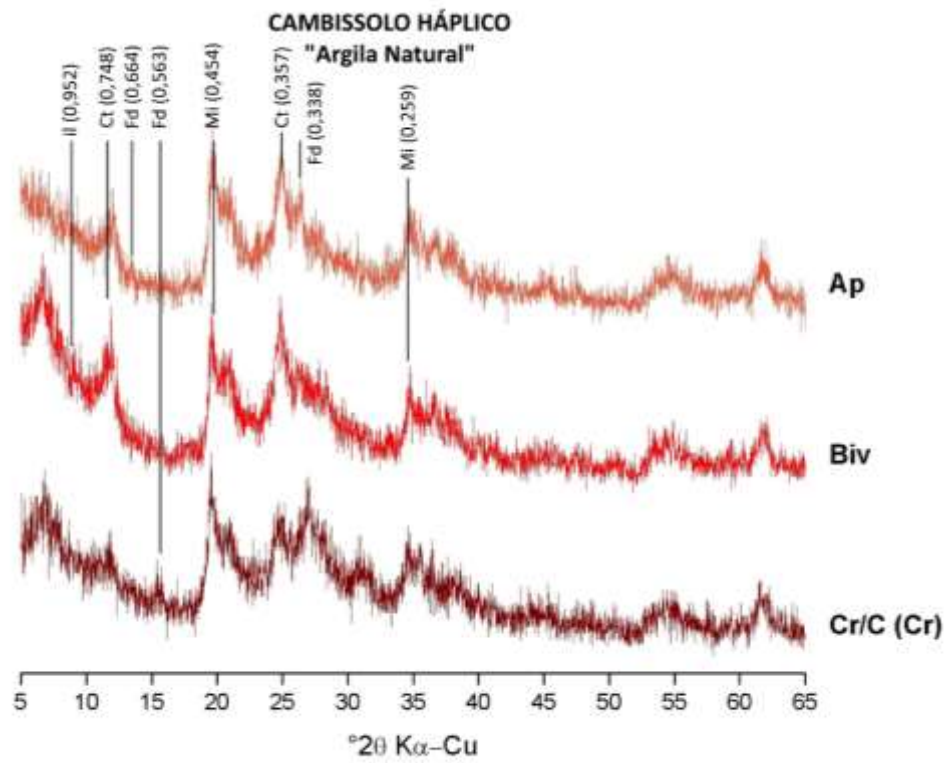


Figura 7 – Difratoograma da Argila Pó, referentes ao Perfil 02.

As presenças de feldspatos, um mineral primário, na fração argila desses solos, representa assim o baixo grau de evolução dos solos, a presença de tais minerais, configura um ambiente de baixa perda de sílica (DA SILVA et al., 2019). A ocorrência de minerais interestratificados de Caulinita/Esmectita, também corrobora para a evidencia a baixa evolução dos solos.

É possível observar também nos difratogramas a presença de filossilicatos como caulinita e outros minerais secundários, estes provavelmente provenientes do intemperismo das micas e feldspatos, porém sua total identificação só será possível posteriormente, com a técnica de orientação dos agregados de argila.

Já nas amostras orientadas (Figuras 8 e 9) foi observado a presença de minerais de caulinita interestratificados e predominância de minerais esmectíticos, estes provavelmente provenientes do intemperismo das micas e feldspatos, sendo assim indicativos da prevalência do processo de bissatilação, corroborando para o baixo grau de intemperismo dos solos (MELO et al., 2009).

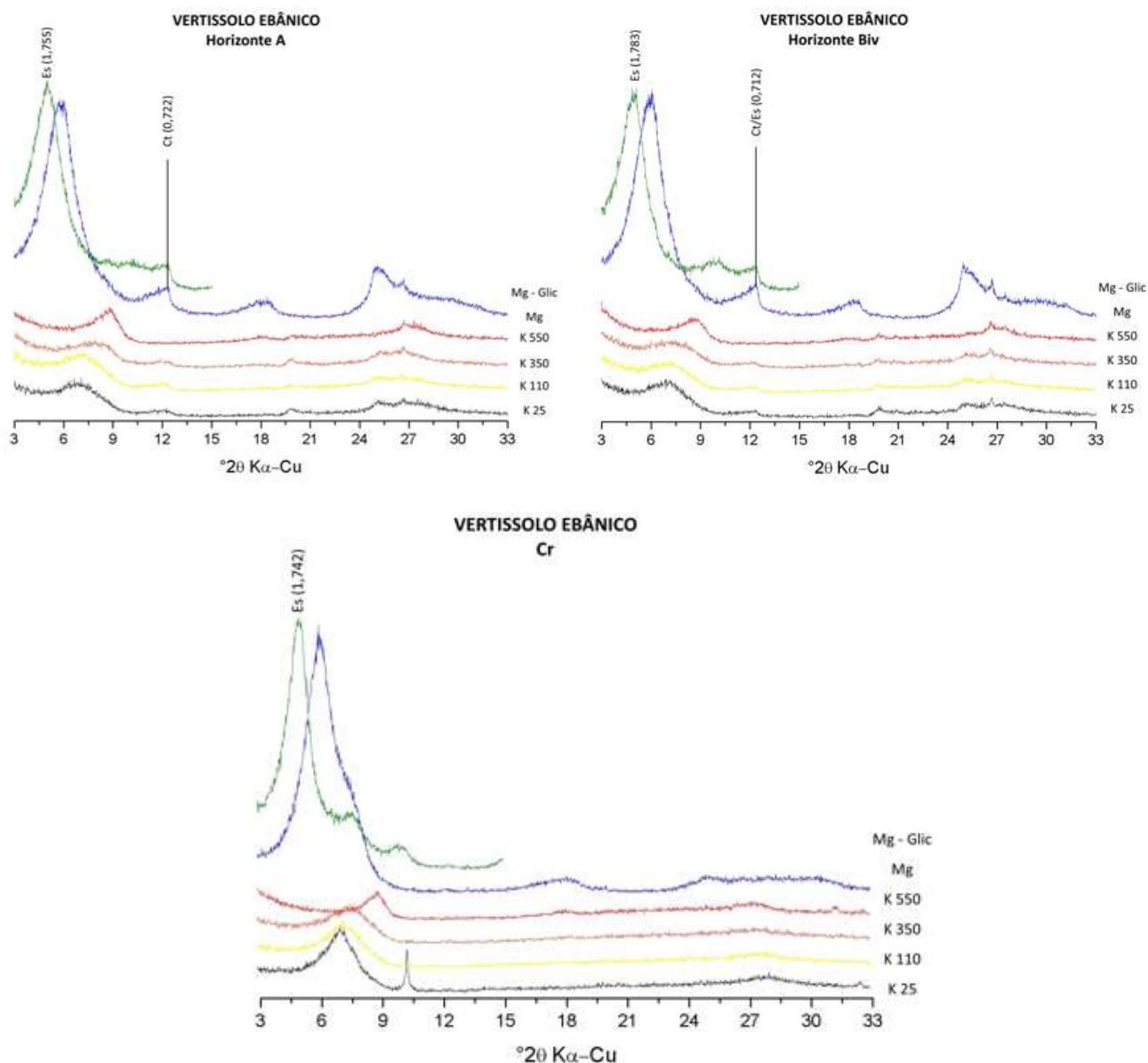


Figura 8 - Difratomogramas de raios-X da argila orientada do perfil P1. (Es: Esmectita;; Kt/Es: Interestratificado Caulinita/Esmectita; Kt: Caulinita)

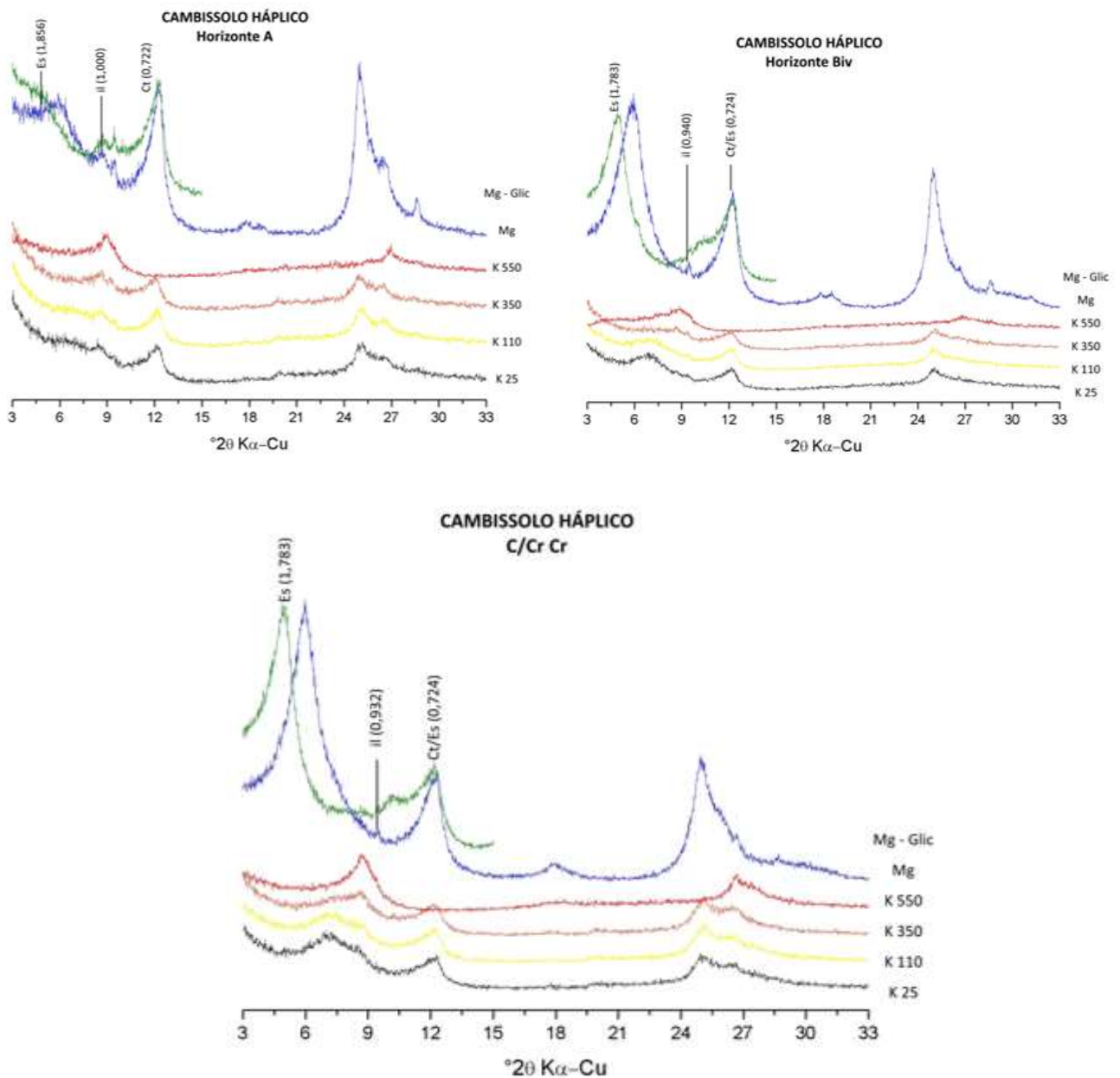


Figura 9 - Difratomogramas de raios-X da argila orientada do perfil P2. (Es: Esmectita; il: Ilita; Kt/Es: Interestratificado Caulinita/Esmectita; Kt: Caulinita)

4.1. SEMIQUANTIFICAÇÃO

A análise de semiquantificação teve como resultados estimados em porcentagem dos flossilicatos presentes na fração argila disposto nas tabelas abaixo:

Semiquantificação (%) - PERFIL 1		
Amostra	Caulinita	Esmectita
P1-A	11.7	88.3
P1-Biv	11.1 *	88.9
P1-Cr	0.4 *	99.6

Tabela 1 – Semiquantificação estimativa dos filossilicatos presentes na fração do argila do perfil 1.

* = interestratificado caulinita/esmectita

Semiquantificação (%) – PERFIL 2				
Amostra	Caulinita	Esmectita	Illita	Talco
P2-A	70.5	12.2	8.6	8.7
P2-Biv	59.9 *	27.1	4.7	8.3
P2-Cr	39.0 *	57.7	1.8	1.5

Tabela 2 - Semiquantificação estimativa dos filossilicatos presentes na fração do argila do perfil 2.

* = interestratificado caulinita/esmectita

Inicialmente é visível que no perfil 1 há uma maior predominância de minerais esmectíticos, tendo um aumento em profundidade, dado semelhante também visto no perfil 2, indicando que nos horizontes superficiais, a caulinita tende a aumentar em virtude da maior dessilificação, no perfil 2, também houve a ocorrência de Illita e Talco, ambos diminuindo conforme a profundidade do perfil.

5. CONCLUSÃO

A assembleia mineralógica destes solos foi semelhante, a presença de micas e minerais primários como feldspatos, como também a presença de solos com minerais interestratificados, indica que os solos são pouco evoluídos e possuem um potencial reserva mineral.

Os solos são predominantemente ricos em esmectita, especialmente o perfil 2 que confere algumas características melhor observadas na química e física do solo, como por exemplo a CTC elevada e a capacidade de expansão e contração, ambas particularidades comuns de vertissolos.

6. REFERÊNCIAS

BISCAYE, P.E. Mineralogy and sedimentation of Recent deep sea clay in the Atlantic Ocean and adjacent seas and oceans. Geology Society of America. Bull. 76:803–832, 1965.

BOCKHEIM, J.G.; GENNADIYEV, A.N.; HAMMER, R.D. & TANDARICH, J.P. Historical development of key concepts in pedology. Geoderma, 24:23-36, 2005.

BROWN, G.; BRINDLEY, G.W. X-ray Diffraction Procedures for clay mineral Identification. In: BRINDLEY, G.W; BROWN, G. London: Mineralogical Society, 1980 chapter 5, p.305-360.

BUOL, S.W.; SOUTHARD, R.J.; GRAHAM, R.C. & McDANIEL, P.A. Soil Genesis and Classification. John Wiley & Sons. Sixth edition. 2011.

DA SILVA L.F.; FRUETTA T.; ZINNB Y.L.; INDA A.V.; NASCIMENTO P.C. Genesis, morphology and mineralogy of Planosols developed from different parent materials in southern Brazil. **Geoderma**, Amsterdam, v. 341, p. 46-58, 2019.

ENDO, T.; YAMAMOTO, S.; HONNA, T.; ENEJI, A. E. SODIUM-CALCIUM EXCHANGE SELECTIVITY AS INFLUENCED BY CLAY MINERALS AND COMPOSITION. **Soil Science**, Filadelfia, v. 167, p. 117–125, 2002.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3ª edição. Brasília, DF, 2013. 353p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Rio de Janeiro: CNPS, 1997, 212p.

JACKSON, M. L. Soil chemical analysis: advance Course. 29. ed. Madison, 1975. 895 p.

MELO, V.F.; MATTOS, J.M.S.M.; LIMA, V.C. 2009. Methods for concentration of minerals in the clay fraction 2:1 side seeking their identification by X-ray diffraction. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa 33: 527-539.

MOORE, D. M.; REYNOLDS, R. C. X-ray diffraction and identification and analysis of clay minerals. Oxford: Oxford University Press, 1989. 332 p.

PARFITT, R.L.; GILTRAP, D.J.; WHITTON, J.S. Contribution of organic matter and clay minerals to the cation exchange capacity of soils, **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, London, v. 26, p. 1343-1355, 1995.

PORTELA, E., MONTEIRO, F., FONSECA, M., ABREU, M.M. Effect of soil mineralogy on potassium fixation in soils developed on different parent material, **Geoderma**, Amsterdã, v. 343, p. 226–234, 2019.

SCHOORL, J.M.; SONNEVELD, M.P.W. & VELDKAMP, A. Three dimensional landscape process modeling: The effect of DEM resolution. *Earth Surface Proc Landforms*, 25:1025-1034. 2000.

WANG, K.; XING, B. Structural and Sorption Characteristics of Adsorbed Humic Acid on Clay Minerals. **Journal of Environment Quality**, Madinson, v. 34, p. 342-349, 2005.

7. DIFICULDADES ENCONTRADAS

Há dois anos venho tendo a oportunidade de participar e aprender com o Grupo de Pesquisa em Mineralogia do solo. Ter passado esse tempo dentro do laboratório foi uma experiência ímpar. Pois, tive a oportunidade de adquirir novos conhecimentos que contribuíram de forma significativa para a minha formação profissional e na decisão de permanecer na área da mineralogia do solo. Ao decorrer do tempo tive oportunidade de ir a campo e compartilhar de diversas experiências, assim como ampliar minha visão e conhecer novas técnicas e estratégias que somaram bastante na minha carreira acadêmica.

Encontramos algumas dificuldades ao longo do desenvolvimento do projeto como as constantes falhas na rede elétrica da UFRPE e pandemia do novo coronavírus (COVID-19). Contudo, as dificuldades não comprometeram nossos resultados e conseguimos finalizar com sucesso o que foi proposto.

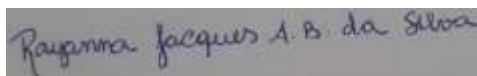
Sendo assim, ao concluir este trabalho desenvolvido com o apoio do Grupo de Pesquisa em Mineralogia do solo, sob a orientação do professor Valdomiro Severino de Souza Junior, pude ver o quanto aprendi e me interesse em aprender cada vez mais sobre essa área.

8. PARECER DO ORIENTADOR

A bolsista iniciou as atividades em Fevereiro/2020, em substituição ao antigo bolsista, que concluiu a graduação. Pouco mais de um mês após o início das atividades da Rayanna como bolsista PIBIC, veio a pandemia do covid-19, e com isso, a suspensão dos trabalhos em laboratórios.

No entanto, a Rayanna Silva já vinha trabalhando com nosso grupo de pesquisa no Laboratório de Mineralogia, especificamente neste projeto. De forma que houve tempo de obter a parte experimental do plano de trabalho, que foi a análise das amostras no difratômetro de raios X. Então, durante a pandemia, foi a bolsista realizou o processamento dos dados e cálculos de estimativas de minerais, ampliou a revisão bibliográfica e fez a redação do relatório.

Embora com o curto tempo de atividades para esse Plano de Trabalho, e ainda por trabalhar remotamente, devido a pandemia do covid-19, a bolsista desempenhou muito bem suas atividades, da forma que foi possível. Não faz parte da avaliação deste relatório, mas como a Rayanna já era estagiária no Laboratório de Mineralogia sob minha responsabilidade, eu registro que ela sempre desempenhou com muita responsabilidade e afincou suas atividades. De forma, que agora está se preparando para processo seletivo para ingressar no mestrado em Ciência do Solo na UFRPE.



Rayanna Jacques Agra Bezerra da Silva

Bolsista



Prof. Valdomiro Severino de Souza Júnior

Orientador

Recife, 24 de Julho de 2020.