

UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS ANALÍTICAS NA CARACTERIZAÇÃO MINERALÓGICA DE UM CAMBISSOLO HÁPLICO Tb DISTRÓFICO

Eliete Mendes Vaz (UTFPR) – ely_mvaz@yahoo.com.br

Julya Stein Siena (UTFPR) - julyasiena@gmail.com

Marília Ferreira Correia (UTFPR) - mariliafcorr@gmail.com

Thiago Gilberto do Prado (UTFPR - Orientador) – thiagoprado@utfpr.edu.br

Cesar Arthur Chornobai (UTFPR – Colaborador) – chornobai@utfpr.edu.br

André Maurícia Brinatti (UEPG – Colaborador) – brinatti@uepg.br

Adriel Ferreira da Fonseca (UEPG – Colaborador) – adriel@uepg.br

Sérgio da Costa Saab (UEPG - Colaborador) – scsaab@uepg.br

Resumo – Devido às atividades agrícolas, a procura por sistemas de manejo que preservem ou melhorem a qualidade do solo tem se tornado uma busca constante. Com o aumento da população mundial e o consequente aumento da demanda por alimentos, a minimização dos impactos causados no solo é de fundamental importância. Para entender tais aspectos, juntamente com a escolha mais adequada do sistema de manejo, a compreensão da estrutura mineralógica do solo se faz indispensável. Neste trabalho utilizaremos as técnicas de espectroscopia na região do infravermelho e difração de raios-X para efetuarmos a caracterização mineralógica de um Cambissolo Háptico Tb Distrófico da região de Ponta Grossa – PR submetido ao sistema de plantio direto. Como resultado, observou-se a presença de minerais como a Gibbsita, Halóisita, Caulinita, Quartzo e Goethita.

Palavras Chave: Halóisita, Caulinita, Quartzo, Gibbsita, Goethita

USE OF ANALYTICAL TECHNIQUES IN MINERALOGICAL CHARACTERIZATION OF A CAMBISSOIL HAPLIC Tb DYSTROPHIC

Abstract – Due to agricultural activities, the demand for management systems that preserve or improve soil quality, has become a constant search. With the increase in world population and the consequent increase in demand for food, minimizing the impacts on the ground is crucial. To understand these aspects, along with the most appropriate choice of the management system, understanding the mineralogical structure of the soil is indispensable. In this paper we use the techniques of infrared spectroscopy and X-ray diffraction to analyze the mineralogy of the 0-5 cm layer of a dystrophic region of Ponta Grossa - PR submitted to tillage system. As a result, it was observed the presence of minerals such as Gibbsite, Halloysite, Kaolinite, Quartz and Goethite.

Keywords: Halloysite, Kaolinite, Quartz, Gibbsita, Goethite

1. INTRODUÇÃO

Devido às atividades agrícolas, a procura por sistemas de manejo que preservem ou melhorem a qualidade do solo tem se tornado uma busca constante. Com o aumento da população mundial e o consequente aumento da demanda por alimentos, a minimização dos impactos causados no solo é de fundamental importância para um aumento na produtividade (BRINDLEY, 1980).

Na região dos Campos Gerais temos ocorrência de diferentes tipos de solos, dentre eles o Cambissolo, sendo este foco de nosso estudo. Estudamos em específico os solos coletados no Município de Palmeira, que está situado no Segundo Planalto do Estado do Paraná, com latitude de 25° 25' 46" S, longitude: 50° 00' 23" W, em uma altitude 865m e área: 1465 Km² (INSTITUTO HORUS, 2003).

Dados informam que a região dos Campos Gerais o Cambissolo representa uma área total de 436357,15 hectares, o que indica 37% da região, sendo solos oriundos de folhelhos e argilitos, apresentando uma textura argilosa ou muito argilosa (UEPG, 2003).

Sendo estes solos que apresentam baixa saturação (Tb) por álcalis, ao passo que possuem altos níveis de alumínio trocáveis, apresentando uma variedade de coloração entre horizontes, isto, devido a ter em sua composição grande quantidade de matéria orgânica. Este tipo de solo está localizado em relevos mais dissecados e ondulados, próximos a redes de drenagem e em planícies. Devido à sua localização e, serem solos rasos com textura média com tendência arenosa, os Cambissolos são mais frágeis em relação ao Latossolo (UEPG, 2003).

Com a utilização da técnica convencional de preparo do solo, a resistência dos agregados, a velocidade de decomposição da matéria orgânica e a sua produtividade vêm sendo alteradas. Os três principais meios de contribuição para o crescimento das raízes são: o ar que contribui com o Carbono no CO₂, a água que contribui com o Hidrogênio e Oxigênio e por fim, o solo, que contribui com os demais elementos, dentre estes os minerais, que são uma peça chave no desenvolvimento e nutrição das plantas (ANJOS, 1994).

Com o do estudo da estrutura mineralógica do solo e dos minerais que a compõe, é possível saber a importância de fatores como: melhor técnica de manejo, manutenção das características, produtividade, entre outros (CÁSSARO, 2011).

Neste trabalho estudaremos as características de um Cambissolo Háptico Tb Distrófico submetido à técnica de plantio direto, para que possamos determinar qual a influência deste sistema de manejo sobre a estrutura mineral do solo em questão. Para isso faremos uso de técnicas analíticas, como a espectroscopia na região do infravermelho (FTIR) e difração de raios-X (DRX). Utilizaremos, então, amostras de solo no estado natural (solo da mata) coletado de uma região próxima a do solo submetido ao plantio direto. Com a comparação dos resultados obtidos, esperamos compreender melhor os efeitos da utilização do plantio direto sobre a fração mineral do solo após um tempo prolongado de utilização.

2. METODOLOGIA

Coletamos amostras das camadas 0 a 5, 5-10, 10-20, 20-40 e de 40-60 cm de profundidade (SERRAT et. al, 2002) de um Cambissolo Háptico Tb Distrófico. A partir dessa coleta obtivemos dois tipos de amostras: solo virgem (cambinat) e solo oriundo de plantio direto (cambipd). As amostras coletadas deveriam estar isentas de umidade e para isso realizamos secagem em estufa por 48 horas em temperatura de 40°C, após a secagem das amostras, estas passaram por processo de moagem para que fosse possível desfazer os torrões de solo existentes na amostra.

Na sequência o procedimento realizado foi passar as amostras por peneira com malha de 2mm para que assim fosse possível se obter uma maior homogeneidade às mesmas, que foram levadas para a estufa novamente em temperatura de 40°C, para que assim, a umidade adquirida pelo contato com o ar fosse removida totalmente. Pois, a amostra a ser utilizada deve estar totalmente seca.

Terminada essa etapa submetemos as amostras às técnicas analíticas de DRX e FTIR, sendo que tais procedimentos foram realizados no Complexo de Laboratórios Multiusuários da UEPG (CLAMBU/UEPG). Para fosse possível a coleta de dados de DRX das amostras, estas foram submetidas a um processo de peneiramento em malha de 53 μm . Para isso, utilizamos um equipamento de difratômetro Rigaku, modelo: Ultima IV, com radiação de $\text{Cu K}\alpha_1$ ($\lambda = 1,5406 \text{ \AA}$), voltagem de 30 kV, 100 mA, operando com varredura contínua, no intervalo $5^\circ \geq 2\theta \geq 70^\circ$, com amostras pulverizadas.

Na coleta de dados FTIR, utilizamos o equipamento IV – FTIR-8400 SHIMADZU. As amostras foram previamente secas a uma temperatura de 40°C por um período de 24 horas. O mesmo processo de secagem foi utilizado para o KBr. Dessa forma eliminamos o máximo de umidade presente. Pesamos em seguida 1 mg de amostra e 100 mg de KBr e, homogeneizamos a amostra com o KBr com o auxílio de um almofariz e pistilo. O pastilhamento da mistura (amostra/KBr) foi realizado em prensa com pressão de 6 toneladas por 30 segundos (MARTINS, 2009).

3. RESULTADOS

3.1. Espectroscopia na região do infravermelho (FTIR)

As amostras foram levadas ao FTIR e, obtivemos a partir desta técnica as bandas de vibração (cm^{-1}) das amostras de Cambissolo natural (cambinat) e Cambissolo plantio direto (cambipd) em profundidade de 0 a 5 cm, obtendo-se os resultados mostrados nas figuras 1 e 2.

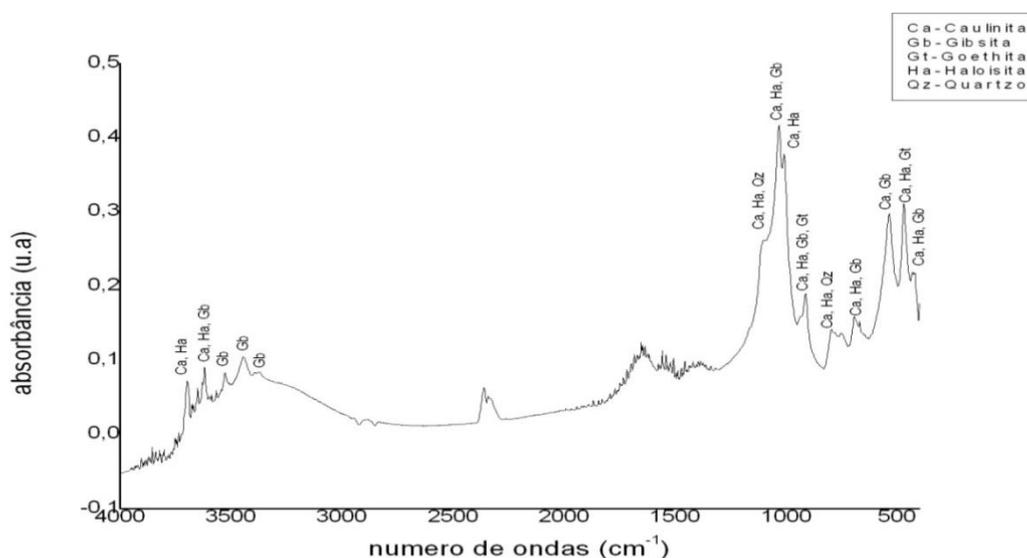


Figura 1. Banda de vibração (cm^{-1}) observada para amostra de solo sem fracionamento físico em Cambissolo natural na profundidade 0 a 5 cm.

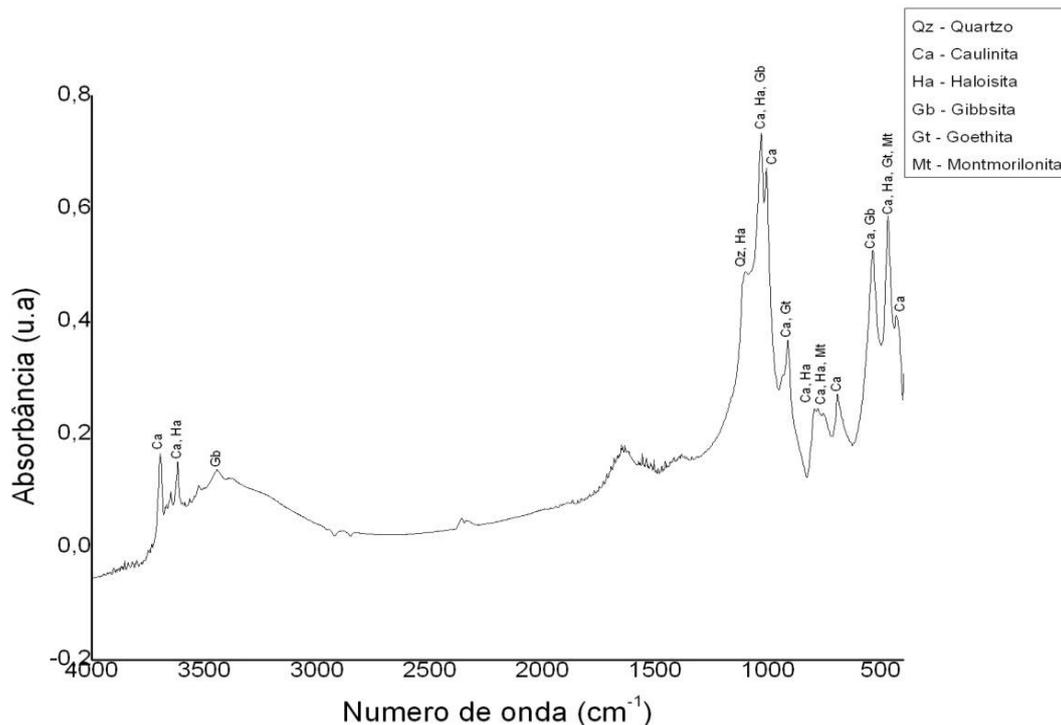


Figura2. Banda de vibração (cm-1) observada para amostra de solo sem fracionamento físico em Cambissolo Pd na profundidade 0 a 5 cm.

Os mesmos procedimentos foram realizados para profundidades de 5,0 a 10,0 cm para os solos cambinat e cambipd, sendo que os resultados obtidos são mostrados nas figuras 3 e 4.

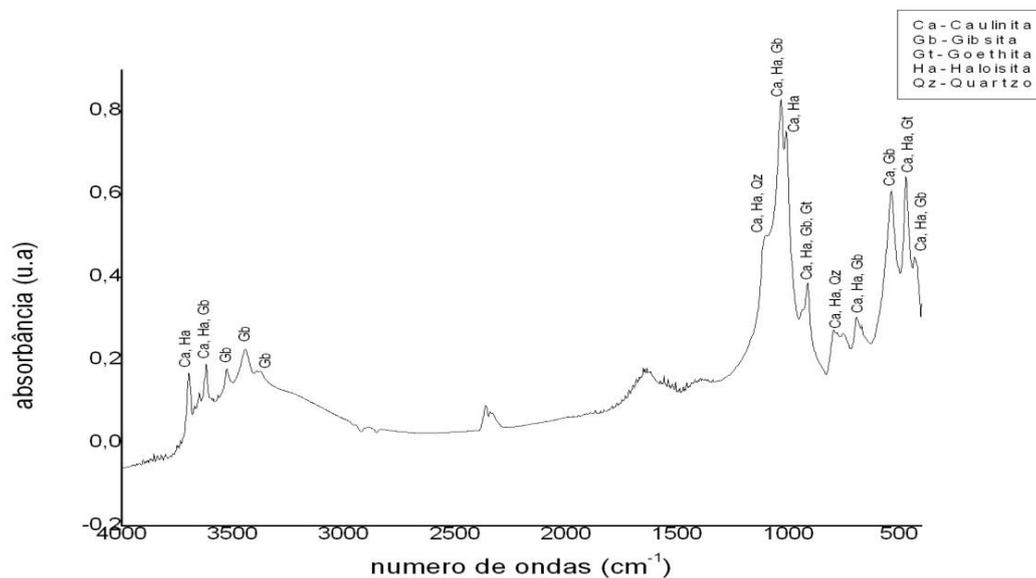


Figura 3. Banda de vibração (cm-1) observada para amostra de solo sem fracionamento físico em Cambissolo natural na profundidade 5,0 a 10,0 cm.

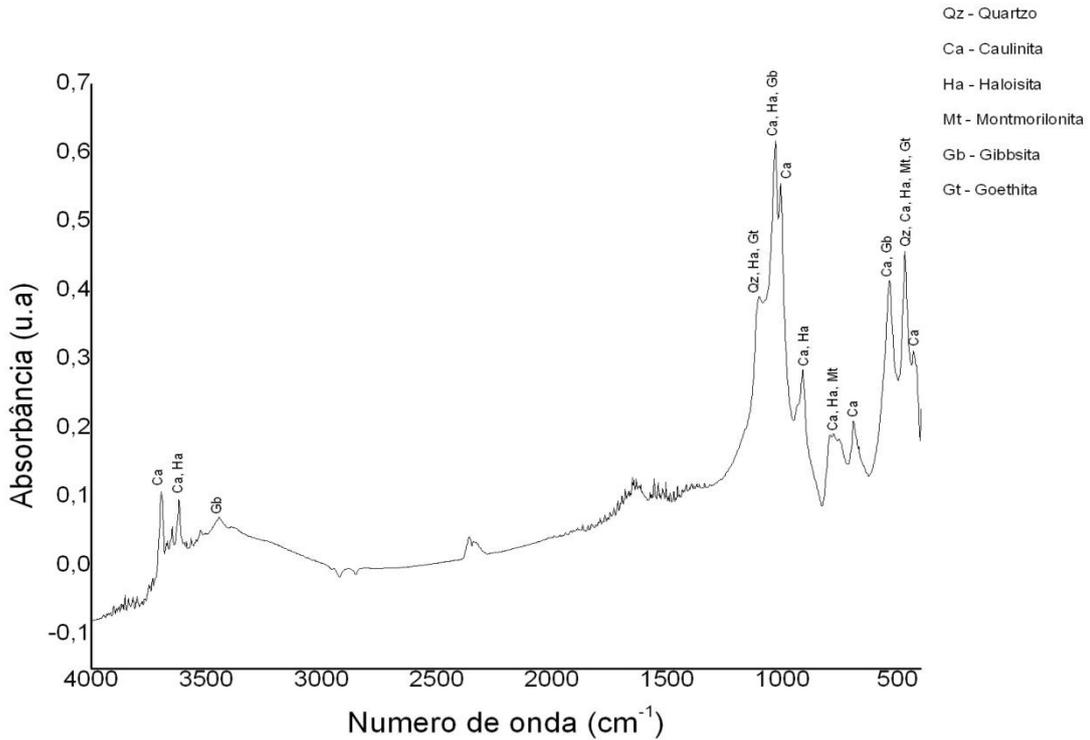


Figura 6. Banda de vibração (cm-1) observada para amostra de solo sem fracionamento físico em Cambissolo PD na profundidade 10,0 a 20,0 cm.

As amostras de ambos os tipos de plantio coletadas nas profundidades de 20,0 a 40,0 cm têm seus resultados das bandas de vibração apresentadas nas figuras 7 e 8 a seguir.

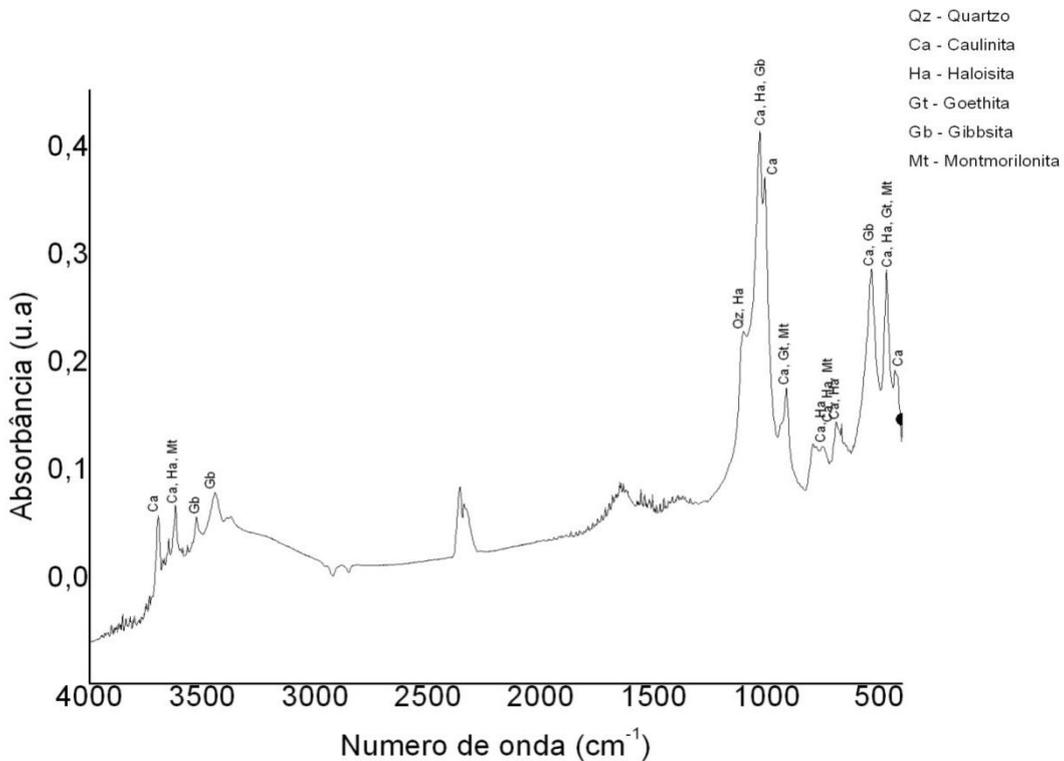


Figura 7. Banda de vibração (cm-1) observada para amostra de solo sem fracionamento físico em Cambissolo natural na profundidade 20,0 a 40,0 cm.

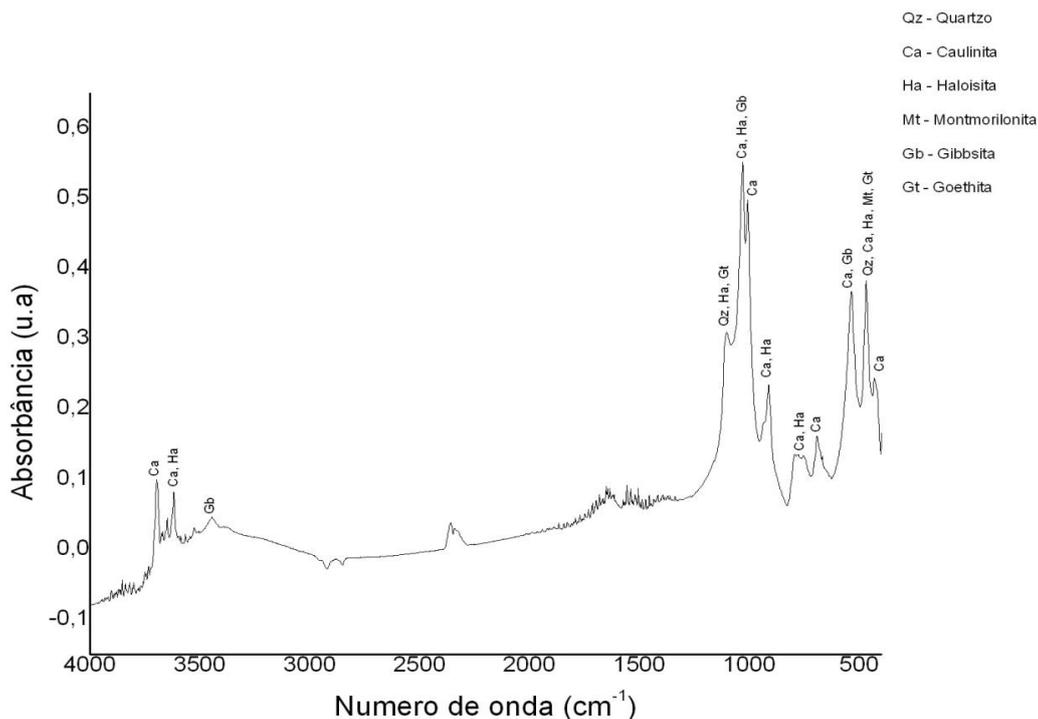


Figura 8. Banda de vibração (cm-1) observada para amostra de solo sem fracionamento físico em Cambissolo PD na profundidade 20,0 a 40,0 cm.

As profundidades de maior alcance estudadas foram entre 40,0 a 60,0 cm e estas apresentaram bandas de vibração mostradas nas figuras 9 e 10 que seguem.

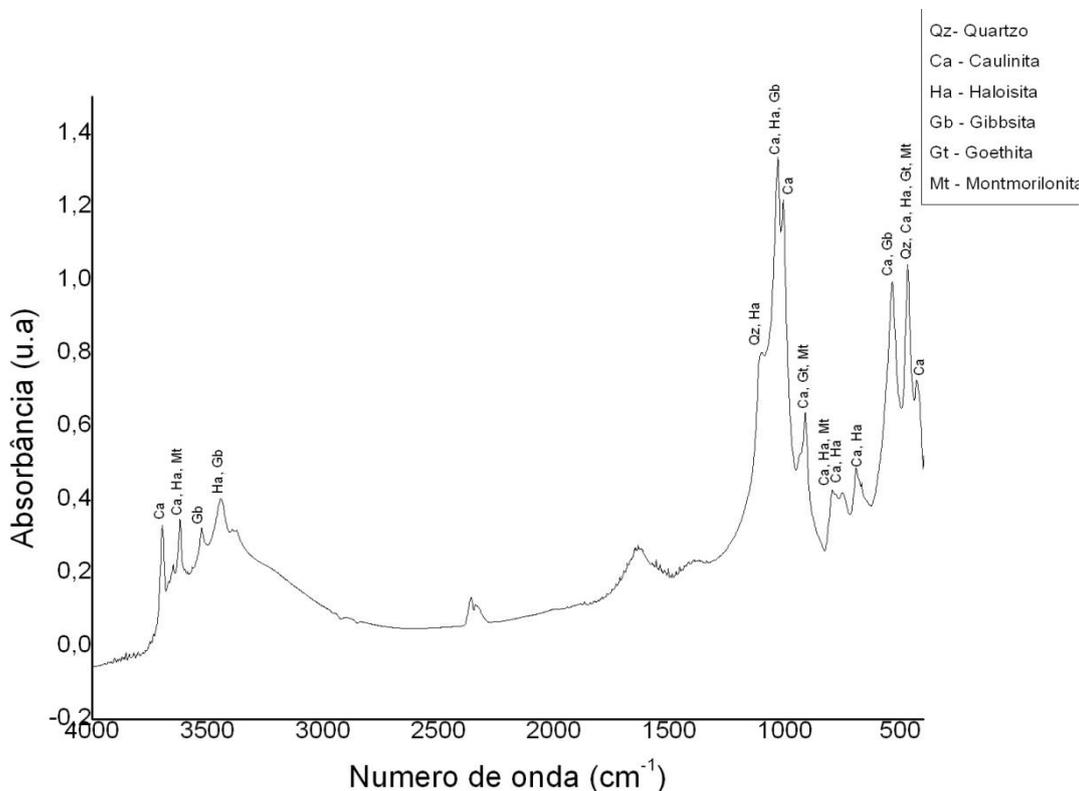


Figura 9. Banda de vibração (cm-1) observada para amostra de solo sem fracionamento físico em Cambissolo natural na profundidade 40,0 a 60,0 cm.

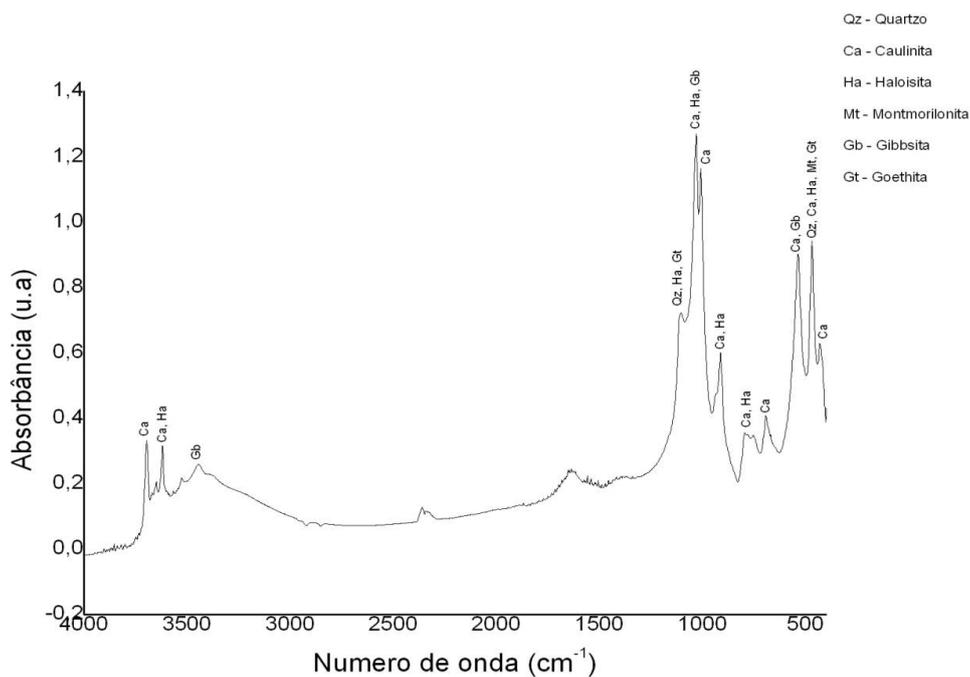


Figura 10. Banda de vibração (cm-1) observada para amostra de solo sem fracionamento físico em Cambissolo PD na profundidade 40,0 a 60,0 cm.

3.2. Difração de Raios-X (DRX)

Outra técnica utilizada até essa etapa da pesquisa foi a difração de raios X, na qual obtivemos picos característicos de alguns minerais para as amostras de Cambissolo natural (cambinat) e Cambissolo Plantio Direto (cambipd), para as profundidades de 0 a 5 cm. Essas informações estão representadas nas figuras 11 e 12 a seguir.

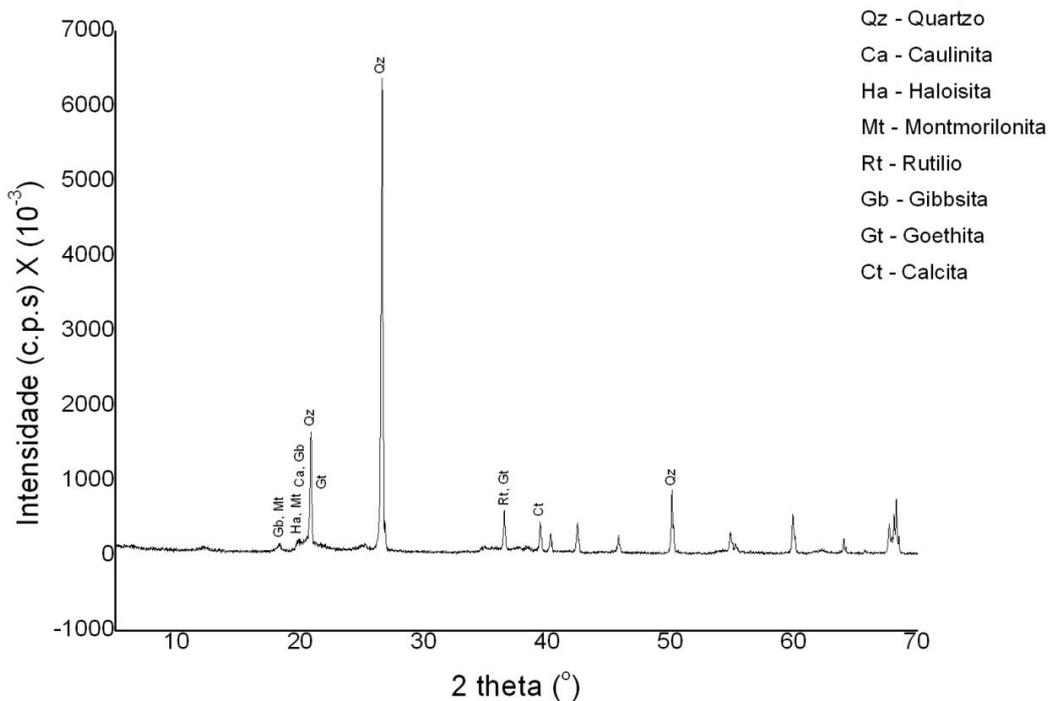


Figura 11. Difratoograma referente ao Cambissolo natural 0,0 – 0,5 cm.

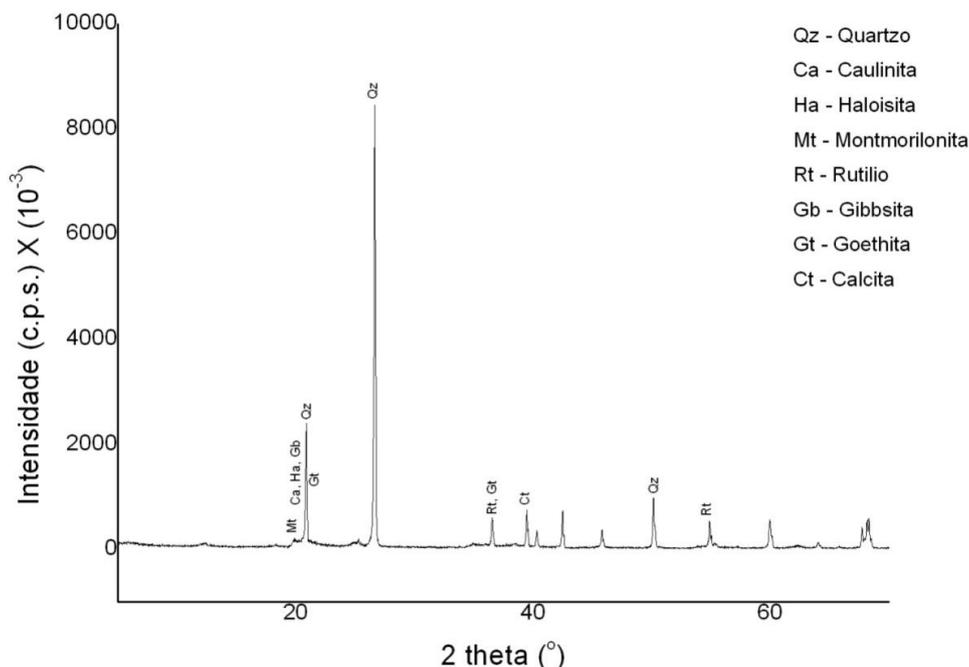


Figura 12: Difratograma referente ao Cambissolo PD 0,0 -0,5 cm.

Para os difratogramas obtidos, observou-se que não houve diferença em relação à presença de minerais, mas diferiram na intensidade dos picos referentes aos mesmos. A sobreposição e proximidade de picos fez com que mais de um mineral fosse marcado em um mesmo pico.

A partir dessa técnica, identificaram-se minerais que não haviam sido encontrados na análise por FTIR. Com a análise por DRX foi possível constatar indícios qualitativos dos minerais Quartzo, Caulinita, Halosita, Montmorilonita, Rutílio, Gibbsita, Goethita e Calcita, presentes nas amostras para a fração natural e plantio direto do solo. Sendo que, esses minerais foram encontrados em todas as profundidades analisadas.

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Por termos na região dos Campos Gerais um alto grau de precipitações, sendo estas com elevada intensidade, os solos rasos, como é o caso do Cambissolo que apresenta textura média e possui baixa fertilidade química, notou-se que a prática agrícola tornou-se inviável e, ao se adotar o sistema de plantio direto, esses solos se tornaram viáveis ao plantio. O que não se sabe ao certo é o impacto que isso vem causando. Parte de nosso trabalho é buscar essas informações para que não haja maiores impactos ambientais por esse tipo de cultura, ou mesmo o melhoramento das condições de plantio.

Através das técnicas iniciais de pesquisa, observou-se a possível presença de minerais como: Caulinita, Gibbsita, Goethita, Rutílio, Montmorilonita, Calcita, Halosita e Quartzo. Consideramos a existência desses minerais nas amostras devido às bandas observadas no espectro de infravermelho e difratogramas. Analisando os gráficos obtidos a partir das técnicas utilizadas, é de fundamental importância ressaltar a técnica de DRX, a qual confirma a presença dos minerais já indicados na técnica de FTIR, além de revelar minerais ocultos pela FTIR.

Por termos bandas muito próximas e estas serem característica de determinado mineral, em muitas delas indicamos mais de um mineral. A confirmação de sua presença será determinada no decorrer do desenvolvimento de nossa pesquisa. Contudo, nosso trabalho tem como próxima etapa para a caracterização das amostras a utilização dos fracionamentos físico e

químico, com isto poderemos obter o refinamento dos dados da DRX pela utilização do Método de Rietveld, caracterizando com maior exatidão os minerais contidos em cada amostra. Essa pesquisa, ao longo de seu desenvolvimento nos levará a dados mais precisos sobre a existência ou não de determinado mineral, visto que uma técnica complementar a outra em um processo minucioso de caracterização. Isto nos trará mais dados importantes com aplicações diretas em cultivos agrícolas, pois, dessa forma, o manejo dos solos poderá ser realizado de forma adequada, maximizando a produtividade e redução de impactos ambientais.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná/ Ponta Grossa/DAMAT, Universidade Estadual de Ponta Grossa/DEFIS e CNPq.

REFERÊNCIAS

ANJOS, J. T.; UBERTI, A. A. A.; VIZZOTTO, V. J. et. al. *Propriedades físicas em solos sob diferentes sistemas de uso de manejo*. Revista brasileira de ciência do solo, Vol. 18, p. 139-145, 1994.

BRINDLEY, G. W.; BROWN, G., (Ed.) *Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification*. London: Mineralogical Society, 1980.,p.496 (Mineralogical Society Monograph, n.5).

CÁSSARO, FABIO AUGUSTO MEIRA; BORKOWSKI, ANGELO KUHN; PIRES, LUIZ FERNANDO; ROSA, JADIR APARECIDO; SAAB S.C. . *Characterization of a Brazilian clayey soil submitted to conventional and no-tillage management practices using pore size distribution analysis*. Soil & Tillage Research, v. 111, p. 175-179, 2011.

MINERALOGY DATABASE. Disponível em: <<http://webmineral.com/data>>. Acesso em: 27 de jun. de 2012.

VAN EKENSTEIN, G.O.R.A.; DEURING, H.; TEN BRINKE, G.; ELLIS, T.S. *Blends of Caprolactam/Caprolactone Copolymers and Chlorinated Polymers*. Polymer, v. 38, p.3025-3034, 1997.

COLEMAN, M.M.; GRAF J.F.; PAINTER, P.C. *Specific Interactions and the Miscibility of Polymer Blends*. Technomic, Lancaster, 1991.

NRIAGU, J.O. Historical Perspectives. In: Nriagu J.O e Nieboer, E.(Eds.). *Chromium in the Natural and Human Environments*, Advances in Environmental Science and Technology New York : John Wiley, v.20, 1988, p. 1-19.

WIZENTIER, S.E., BOSCHI, A.O., VIEIRA, J.M. *Fabricação de Membranas Cerâmicas para Microfiltração*. Anais do 10º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, Águas de Lindóia, 1992, p. 230-238.

UEPG - Universidade Estadual de Ponta Grossa. 2003. *Caracterização do Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná*. Ponta Grossa: UEPG: Relatório de Pesquisa, p239. Disponível em: <<http://www.uepg.br/natural>> (acessado em 10/07/13).

INSTITUTO HORUS - A Estepe Gramíneo-Lenhosa no Segundo Planalto do Paraná: Diagnóstico Ambiental com Enfoque à Contaminação Biológica. Disponível em: <<http://www.institutohorus.org.br/download/artigos/Contbiocampostese.pdf>> (acessado em 10/07/13)