

## Comportamento do Titânio em Latossolos em uma Topossequência analisados por pXRF

Fernanda Almeida Bócoli<sup>1</sup>

Guilherme Henrique Expedito Lense<sup>2</sup>  
Walbert Júnior Reis dos Santos<sup>3</sup>

### Conservação dos Solos

#### *Resumo*

A utilização do equipamento Portátil de Fluorescência Raios-x (pXRF) possui uma grande importância no estudo dos solos, uma vez que é uma ferramenta relativamente nova para a área de solos, com poucos trabalhos feitos no Brasil, podendo tanto ser utilizado para análises a campo quanto em laboratórios, fornecendo dados quase instantâneos, da constituição elementar do solo e com isso possibilita estudos mais apurados quanto à formação pedológica, morfologia, mineralogia e estruturação dos solos. Sendo os Latossolos a principal classe do país, vê-se grande necessidade de estudos apurados sobre ela, ainda mais sob condições incomuns como ocorre no caso desse trabalho em particular, em relevo acidentado. O titânio tem sido utilizado para quantificação de intensidade de intemperismo e auxilia no estudo de outros fatores pedogênicos, neste trabalho o objetivo foi com a quantificação deste elemento e identificação de seu comportamento nesta topossequência de Latossolos. O trabalho foi realizado no IFSULDEMINAS - Campus Muzambinho, onde foram coletadas amostras nos horizontes A, AB e Bw de três perfis (P), P1 no terço superior, P2 no terço médio, e P3 no terço inferior, a partir destas amostras foram feitas análises granulométricas e de pXRF. Verificou-se que o comportamento do Ti está fortemente relacionado ao teor de argila do horizonte, principalmente por ser um elemento pouco solúvel e se encontrar nas fases residuais do solo. Assim constatou-se diferentes graus de intemperismo na paisagem apesar de se tratar de Latossolos em relevo acidentado, onde se esperava encontrar solos mais jovens em termos pedogenéticos.

Palavras-chave: Pedogênese; pXRF; Relevos Acidentados; Granulometria

<sup>1</sup>Discente. Bolsista PIBIC IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho, bocolifernanda@gmail.com.

<sup>2</sup>Bolsista de Mestrado FAPEMIG. UNIFAL – Campus Alfenas, guilhermeelense@gmail.com

<sup>3</sup>Prof. Dr. IFSULDEMINAS – Departamento de Pedologia, walbert.santos@ifsuldeminas.edu.br

## INTRODUÇÃO

A utilização do equipamento Portátil de Fluorescência Raios-x (pXRF) possui uma grande importância no estudo dos solos, uma vez que é uma ferramenta relativamente nova para a área de solos, com poucos trabalhos feitos no Brasil, podendo tanto ser utilizado para análises a campo quanto em laboratórios. Este equipamento fornece dados quase instantâneos, da constituição elementar do solo e com isso possibilita estudos mais apurados quanto à formação pedológica, morfologia, mineralogia e estruturação dos solos (TEIXEIRA et al., 2018). Quando aliadas a expedições de campo, torna-se uma poderosa ferramenta no estudo de gênese dos solos.

A principal classe de solo do Brasil é a dos Latossolos, mostrando assim grande necessidade de estudos mais apurados dessa classe de solo. Como principais características destes solos temos que são intemperizados, profundos, bem estruturados, geralmente com boa drenagem, grande quantidade tanto macro quanto microporos (KER et al., 2012), características essas que favorecem seu uso na agricultura, apesar de geralmente apresentarem baixa fertilidade.

Os óxidos de titânio, anatásio ( $\text{TiO}_2$ ), são originados da intemperização de silicatos específicos como biotitas, hornblendas e augitas que possuem mais Ti que óxidos presentes na rocha. Outra maneira para se obter esses óxidos é a partir da oxidação e hidrólise da ilmenita ( $\text{FeTiO}_3$ ) forma-se o pseudorutilo que pode originar o anatásio. E, apesar da substituição isomórfica da goethita geralmente se dar pela troca do Fe pelo Al, também pode ocorrer com microelementos tais como o Ni, Ti, Mn e Co (ANDRADE et al., 2009).

Dada a pequena taxa de solubilidade do Ti, ele permanece na fase residual do solo, e pode ser utilizado como elemento índice na determinação do material de origem do solo, avaliação no grau de uniformidade de material constituinte do solo e na estimativa do grau de intemperismo do solo (ANDRADE et al., 2009). Deste modo, o objetivo deste trabalho foi identificar o comportamento do Ti em Latossolos de uma topossequência por meio do pXRF, para auxílio no estudo da gênese desses Latossolos.

## METODOLOGIA

A área de estudo se encontra entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica localizada no IFSULDEMINAS–Campus Muzambinho, onde a classe dos Latossolos corresponde a 53% do total, sendo que deste valor 11% estão em declives acima de 20%, ou seja, são classificados como forte ondulado (BATISTA; SANTOS, 2017). O material parental é o granito-gnaiss. Quanto ao clima predominante segundo a classificação de Köppen é o Cwb, temperado úmido, inverno seco e verão moderadamente quente com temperaturas médias de 18°C e precipitação média de 1605 mm por ano (APARECIDO et al., 2014).

Foram descritos três perfis (P), sendo o P1 localizado no terço superior de encosta, o P2 no terço médio e o P3 no inferior, em área de pastagem. A declividade varia entre 8 e 45%, ou seja, forte ondulado, no topo e terço médio, já no terço inferior, ondulado, e a altitude oscilou de 945 m no P3 à 1050 m no P1. Executou-se análise morfológica dos perfis conforme (SANTOS et al., 2005). Coletou-se amostra dos horizontes A, AB e Bw dos perfis para análise pelo pXRF, que emite laudos quantitativos quase instantâneos (ppm) de diversos elementos químicos que estão contidos na mineralogia do solo, além de teores contidos na matéria orgânica, em minerais e outros materiais. Foi realizada também a análise granulométrica para quantificação do teor de areia, silte e argila. No presente trabalho o enfoque foi dado ao elemento titânio, pela sua importância para verificação de intensidade do processo de intemperismo e em fatores ligados à gênese do solo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme observado na Figura 1, o valor máximo de Ti foi de 1.200 mg.kg<sup>-1</sup>, valor bem menor do que os encontrados em Latossolos Perféricos e Férricos, 12.000 mg.kg<sup>-1</sup> (KER e NOVAIS, 2011). Isto se deve, pois o Ti está ligado principalmente a rocha ao qual o solo se deriva, desta forma, apesar de os silicatos estarem muito presentes na constituição dos solos e os óxidos de Ti serem derivados de silicatos, em sua maioria, a quantidade desse elemento é limitado ao material parental de constituição do solo (ANDRADE et al., 2009). Os solos em questão Latossolo Vermelho em P1 e Vermelho-Amarelo em P2 e P3 é

originado do Granito-Gnaiss. Santos et al. (2010), já constataram que solos derivados de gnaiss são pobres em Ti, e o mesmo ocorre com o granito.

Foi observado na Figura 1, que nos horizontes superficiais o nível de intemperismo se mostra mais intenso no topo do morro e decai a medida em que diminui a altitude analisada, sendo dessa forma mais intensa em P1 e menos intensa em P2, uma vez que quanto maior é o teor de Ti mais desenvolvido é esse solo, que apesar de estar presente em pequenas quantidades por ter baixa solubilidade é indicativo dessa condição (ANDRADE et al., 2009).

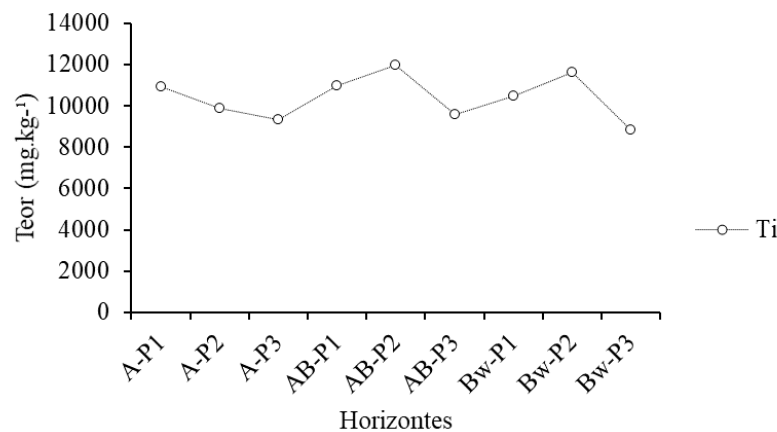


Figura 1: Teor de titânio nos três perfis analisados, nos diferentes horizontes do Latossolo estudado.

Na comparação dos horizontes diagnósticos (Bw), nos três perfis, verifica-se um nível de intemperismo mais acentuado no P2 localizado no terço médio, em análises de campo já foi observado que o horizonte BC se encontra mais superficial que nos demais perfis da topossequência, corroborando essa hipótese. Nas rochas os teores de titânio são muito diminutos, e a medida que o processo de intemperismo se intensifica vão sendo gradativamente liberados ao solo e como se trata de um elemento residual vai somente se acumulando no solo (ANDRADE, et al., 2009).

Alguns autores como SANTOS et al. (2010) verificaram que o incremento no teor de titânio no solo está correlacionado ao aumento de argila no solo, quando observamos o teor de argila nos horizontes diagnóstico e o superficial verificamos que essa correlação também foi encontrada no presente trabalho, entretanto quando comparamos o horizonte AB essa relação já não é encontrada (Tabela 1). Mostrando que são necessários mais estudos acerca desta questão.

HORIZONTE	AREIA	SILTE	ARGILA
P1-A	28	15	57
P1-AB	26	14	60
P1-Bw	25	10	65
P2-A	30	15	55
P2-AB	25	15	60
P2-Bw	20	12	68
P3-A	34	14	52
P3-AB	29	9	62
P3-Bw	34	7	59

Tabela 1: teores de areia silte e argila de uma topossequência de Latossolos.

## CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de se tratar de Latossolos em uma topossequência o que é pouco comum, há diferentes graus de intemperismo ao longo da paisagem sendo mais intenso no terço médio.

## AGRADECIMENTOS

Especialmente ao Programa de Bolsa de Iniciação Científica do IFSULDEMINAS, e a disponibilidade dos laboratórios e equipamentos para realização das análises.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. C. de et al. **Química e Mineralogia do Solo**: Parte 1 - Conceitos Básicos. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009. 695 p.
- APARECIDO, L. E. O. et al. **Estratégia Global e Sistemas Produtivos Brasileiros: Análise Climática para a Região de Muzambinho-MG**. In: IX workshop de pós-graduação e Pesquisa do Centro Paula Souza. São Paulo: Centro Paula Souza, 2014. p. 97-104.
- BATISTA, R. M.; SANTOS, W. J. R. dos. Mapeamento Semi-Detalhado de Solos do IFSULDEMINAS-Campus Muzambinho por Meio de Técnicas de Mapeamento Digital de Solos. **In**: 9ª Jornada Científica e Tecnológica do Ifsuldeminas e 6º Simpósio De Pós-Graduação. Machado: IFSULDEMINAS, 2017. p. 1 - 4.
- KER, J. C.; NOVAIS, R. F. **Fundamentos para Desenvolvimento da Pedologia e da Fertilidade do Solo**. 2011. Disponível em: <<http://jararaca.ufsm.br/websites/dalmolin/download/textospl/fundame.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2019.
- KER, J. C. et al. **Pedologia**: Fundamentos. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2012. 343 p.
- SANTOS, R. D. dos et al. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), 2005. 91 p.
- TEIXEIRA, A. F. dos S. et al. Portable X-ray fluorescence (PXRF) spectrometry applied to the prediction of chemical attributes in Inceptisols under different land uses. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 42, n. 5, p.501-512, 2018.