



# ANÁLISE DE CONDICIONANTES FÍSICOS DO HORIZONTE A DO LATOSSOLO AMARELO COMO SUBSÍDIO A COMPREENSÃO DE PROCESSOS EROSIVOS

Raphael Rodrigues Brizzi<sup>(a)</sup>, Hugo Portocarrero<sup>(b)</sup>, Nadja Maria Castilho Costa<sup>(c)</sup>, Andréa Paula de Souza<sup>(d)</sup>.

<sup>(a)</sup> Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Email: raphael.brizzi@ifrj.edu.br

<sup>(b)</sup> Departamento de Geografia/ Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Email:hportocarrero@gmail.com

<sup>(c)</sup> Departamento de Geografia/ Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Email:nadjacastilho@oi.com.br

<sup>(d)</sup> Departamento de Geografia/ Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Email:andreaps.uerj@gmail.com

## Eixo: SOLOS E PAISAGEM

### Resumo

O estudo em questão visa o entendimento dos processos erosivos em uma encosta a partir das propriedades físicas do horizonte superficial do Latossolo juntamente com o uso e a forma de manejo sobrejacente. Para tal, foi avaliado a distribuição granulométrica, porosidade total, densidade real e aparente, assim como, a estrutura do microagregado no MEV e a identificação dos elementos químicos através do EDS. As propriedades físicas apresentam valores intermediários, resultando em uma baixa erodibilidade do solo, sendo o MEV destacando qualitativamente uma estrutura fortemente compactada e o EDS destacando a presença de óxidos de Fe e Al – com destaque para a formação de argilominerais do tipo caulinita. Tais resultados expressam o entendimento da erosão laminar na encosta estudada, somado a dinâmica espaço temporal da ação do uso e do manejo do solo numa das regiões mais florestadas do Estado do Rio de Janeiro, sob o domínio da Mata Atlântica.

**Palavras chave:** Uso e manejo do solo; Agregação; propriedades físicas. Erosão.

## 1. Introdução

A estrutura do solo tem sido foco de muita preocupação quando se trata de perdas por erosão. Este, embora condicionado por um processo natural, é potencializado pelo uso e o manejo de pastagens, que corroboram para sua compactação. Ainda que manejada de forma rotacionada, é inevitável a alteração dos agregados devido ao peso que o gado exerce sobre os horizontes superficiais.

Segundo o mapeamento de solos do Estado do Rio de Janeiro (EMBRAPA, 2003), a distribuição dos Latossolos é representada pela segunda maior classe de área ocupada (24,7%), sendo o uso do solo sob pastagens representando a maior área ocupada, com 56,10% da área total do Estado (CPRM, 2001), respectivamente.

De acordo com a Embrapa, os Latossolos representam a maior classe de solos do Brasil e são bastante resistentes à erosão devido às suas características físicas de boa permeabilidade e porosidade. Entretanto, a má utilização desses solos pode colocar em risco a perda de registros históricos e seu entendimento na



catena, visto que sua gênese está atrelada aos solos mais antigos do mundo, representado majoritariamente por argilominerais do tipo caulinita e gipsita (ANTUNES et al., 2013). Por esse motivo, se faz importante a compreensão da estrutura desse tipo de solo sob o uso de pastagens para melhor gestão e entendimento de diferentes tipos de erosão na paisagem.

Muitos estudos mostram, através da densidade aparente, o grau de compactação aos quais os solos foram submetidos, onde tem correlação direta com o índice de vazios no solo, que é representado pelos valores de porosidade total (macro + microporosidade) – fundamentais na compreensão do processo de infiltração da água nos solos (KIEHL, 1979). Outros avaliam a estrutura do solo com os índices de agregação, comumente apresentados pelo Diâmetro Médio Geométrico (DMG) e Diâmetro Médio Ponderado (DMP), que geram o Índice de Estabilidade dos Agregados (IEA). A estabilidade em água está relacionada à maior porcentagem de agregados maiores que 2mm, acreditando ser o carbono orgânico, metais polivalentes e a granulometria os grandes responsáveis pela sua formação (BRONICK e LAL, 2004).

Com o intuito de compreender melhor como o uso e o manejo interferem na estrutura do solo, através da formação dos agregados e do aumento da sua densidade, outros estudos (BERTOLINO, 2004) utilizam a análise micromorfológica, acreditando ser essa fundamental na visualização da distribuição poral, além de possibilitar compreender o processo de intemperização dos minerais e a formação de argilominerais no perfil. Entretanto, em função da escala de análise, restrita ao tamanho das lamínas, a micromorfologia não possibilita a visualização da forma dos agregados, mas sim, o comportamento e distribuição dos minerais. O estudo da estrutura do solo se faz importante principalmente pela influência que a mesma exerce na percolação da água no perfil e nas trocas gasosas, sendo fundamental para melhor compreensão dos processos erosivos superficiais e subsuperficiais, e da respiração da fauna endopedônica, respectivamente. Nessa perspectiva, apresenta-se os principais resultados da avaliação do impacto do uso da pastagem e sua forma de manejo na estrutura do horizonte A do Latossolo Amarelo, através das análises de distribuição granulométrica, densidade aparente, porosidade total, e sua relação com a estrutura real do horizonte avaliado através de imagens de alta resolução obtidas no Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) e a identificação de elementos químicos através da espectroscopia por energia dispersiva (EDS).

## 2. Metodologia

O presente estudo foi realizado em uma encosta dentro da bacia hidrográfica do Córrego da Caçada, pertencente à Área de Proteção Ambiental Federal de Cairuçu, no município de Paraty-RJ, sob as coordenadas UTM 7829000N, 7424000S, 527000E e 532000W – fuso 23 Sul.



Os ensaios foram realizados no Laboratório de Geotecnia Ambiental (LGA) do Instituto de Geografia da UERJ, onde seguiram as metodologias propostas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e EMBRAPA (2011), conforme mostra a tabela abaixo:

Tabela 1 – Metodologias utilizadas no estudo.

<b>Análises físicas do solo</b>	<b>Método</b>
Preparação de amostra para ensaio de caracterização e compactação	NBR 6457/1986
Análise granulométrica por peneiramento	NBR 7181/1984
Análise granulométrica por sedimentação	NBR 7181/1984
Análise morfológica	VIEIRA; VIEIRA / 1988
Porosidade total	EMBRAPA / 2011
Densidade aparente	EMBRAPA / 2011
Densidade real	EMBRAPA / 2011

Todavia, também foi analisada a estrutura do agregado do solo no Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV). Para tal, foram coletados torrões do horizonte A do Latossolo amarelo, onde foi selecionado um agregado em laboratório (previamente seco ao ar) de aproximadamente 2cm<sup>3</sup>, sendo possível a ampliação da sua estrutura numa escala de até 10.000 vezes (MALISKA, 2000). Ao MEV, estava acoplado o EDS (espectroscopia por energia dispersiva) onde foi possível a identificação mineralógica dos agregados, através da emissão contínua de Raios – X, comumente distribuídos do baixo número atômico (baixa energia) para elevado Z (alta energia) nos gráficos apresentados, através da distribuição dos elementos químicos identificados (MALISKA, 2000).

### 3. Resultados e Discussão

A análise da distribuição granulométrica possibilitou classificar o horizonte A do Latossolo Amarelo como Franco Argilo Arenoso. Destacam-se os seguintes valores de sua distribuição: 21% areia grossa, 22% areia média e 8,7% areia fina, totalizando 40,9% de areia total, seguido de 0,9% de pedregulho fino, 18% de silte e 29,4% de argila.

A análise morfológica mostrou que o solo apresenta diferenciação de cores quando seco (10YR 3/4) e quando úmido (10Y 4/2); estrutura de tamanho médio, grau moderado e de forma granular; não apresenta nódulos e concreções minerais; consistência ligeiramente dura quando seca, friável quando úmida e ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso quando molhado; coesão moderada; raízes muito finas e atividade biológica inexistente. A porosidade total foi de 48,07%, com densidade aparente (Dap) de 1,35 Kg/dm<sup>3</sup> e densidade real (Dr) de 2,60 Kg/dm<sup>3</sup>.

A análise do agregado no Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) mostra, em escala microscópica (figura 1), o grau de compactação ao qual se encontra a estrutura, de modo que possibilita identificar o



solo como espécie de “maçaroca” ou “socado”. As rachaduras visualizadas na imagem não podem ser confundidas com a porosidade, pois as mesmas foram geradas em função do ressecamento da amostra. No canto inferior direito também foi possível identificar uma parte de um pedaço de raiz.

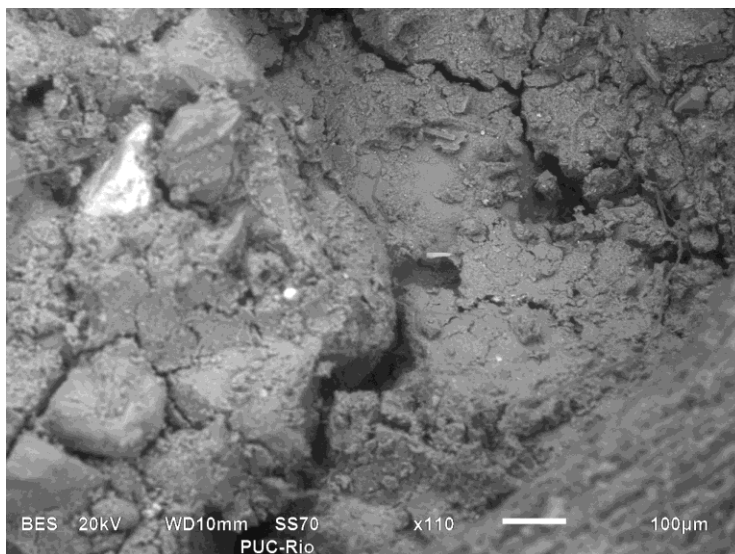


Figura 1. Análise do agregado no MEV.

Através da espectroscopia por energia dispersiva (EDS) foi possível identificar os seguintes elementos químicos presentes na amostra Carbono (C) - 4,23%, Oxigênio (O) – 60,36%, Alumínio (Al) – 15,88%, Sílica (Si) – 11,98%, Fósforo (P) – 0,18% Titânio (Ti) – 0,75% e Ferro (Fe) – 6,61%.

De acordo com Morgan (1995), o intervalo granulométrico de 0,3 a 0,1 mm de diâmetro (areia média, areia fina e muito fina) é o mais importante na suscetibilidade dos solos à erosão, e que pode ser agravado pelo uso e o manejo agrícola, como áreas de pastagens - com o pisoteio do gado, e com a monocultura - com a prática do arado (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2010).

Segundo Kiehl (1979), em solos minerais, os valores de densidade aparente oscilam de 1,1 a 1,6 Kg/dm<sup>3</sup>. Já em solos orgânicos os valores variam de 0,6 a 0,8 Kg/dm<sup>3</sup>, principalmente pela presença de raízes e restos de animais. Acrescenta-se também a faixa de Dap de 1,25 a 1,40 Kg/dm<sup>3</sup> para solos arenosos. A porosidade total dos solos varia de 40 a 60%, onde a densidade real média fica em torno de 2,65 Kg/dm<sup>3</sup>. Já Guerra (1990) aponta valores mínimos de densidade aparente, abaixo de 1,30 Kg/dm<sup>3</sup>, e valores altos, acima de 1,60 Kg/dm<sup>3</sup>. Nota-se, portanto, que os resultados encontrados para esta pesquisa são intermediários, o que pode explicar a ocorrência exclusiva de erosão laminar na encosta estudada

A proposta do estudo se faz importante dentro da Geografia devido ao esforço analítico de tentar compreender o processo erosivo de forma multiescalar, numa das regiões mais florestadas do Estado do



Rio de Janeiro, que pode resultar na mudança expressiva da paisagem em detrimento da especulação rural e do turismo, com a redução da Mata Atlântica e, conseqüentemente, no aumento da degradação dos solos.

#### 4. Conclusão

As análises físicas mostram que o Latossolo amarelo apresenta baixa suscetibilidade à erosão, sendo o manejo da pastagem compactando a estrutura do horizonte A do Latossolo, onde a análise no Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) foi fundamental para compreender o quão sensível é o horizonte superficial mediante ao uso e o manejo abordado. Os resultados apresentados favorecem a ocorrência majoritária de erosão laminar na encosta avaliada.

#### 5. Bibliografia

ANTUNES, F. dos S.; CAMPOS, T. M. P. de.; POLIVANOV, H.; CALDERANO, S. B.; ANDRADE, A. G. de. Desenvolvimento de classes e unidades geo-pedológicas a partir da interação entre a pedologia e a geotecnia. **Revista Luso-Brasileira de Geotecnia**. n. 127, março de 2013, 61-79p.

BERTOLINO, A. V. F. A. **Influencia do manejo na hidrologia de solos agrícolas em relevo forte ondulado de ambiente serrano: Paty dos Alferes - RJ**. Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFRJ. Rio de Janeiro, 2004. 169p

CPRM, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Disponível em: [http://www.cprm.gov.br/publique/media/geodiversidade/rjusolo/usosolo\\_classes.pdf](http://www.cprm.gov.br/publique/media/geodiversidade/rjusolo/usosolo_classes.pdf) Último acesso em 11 de março de 2017.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 7.ed. São Paulo, Ícone, 2010. 355p.

BRONICK, C. J.; R. LAL. Soil structure and management: a review. **Geoderma** 124. p.3-22, 2005.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mapa de reconhecimento de baixa intensidade dos Solos do estado do Rio de Janeiro**. Ministério da Agricultura, pecuária e do Abastecimento, 2003.

GUERRA, A. J. T. O papel da matéria orgânica e dos agregados na erodibilidade dos solos. **Anuário do Instituto de Geociências da UFRJ**, 1990. V.13. p.43-52.

MALISKA, A. M. Microscópio Eletrônico de Varredura. Disponível em: [http://www.usp.br/nanobiodev/wp-content/uploads/MEV\\_Apostila.pdf](http://www.usp.br/nanobiodev/wp-content/uploads/MEV_Apostila.pdf) Acesso em 11 de março de 2017.