

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E IDENTIFICAÇÃO DE SOLOS DESENVOLVIDOS DE ARENITO EM UMA PEDOSSEQUÊNCIA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE SANTA FÉ, PR.

Larissa Cristina Figueiredo Ramiro¹; Rosana Kostecki de Lima²; Hermiliano Felipe Decco³; Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame⁴

Resumo: O seguinte trabalho apresenta a caracterização química e a identificação de solos desenvolvidos de arenito no município de Santa Fé, estado do Paraná. O modelo proposto pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (EMBRAPA, 2013) foi utilizado para realizar a identificação dos solos. Para realização das análises foram coletadas amostras de três trincheiras, na zona rural da cidade supracitada, e em seguida foram realizadas análises químicas e físicas no Laboratório de Solos, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Para auxílio e melhor entendimento do trabalho, foram utilizados mapas planialtimétricos e pedológicos. Foram descritos os atributos morfológicos e foram analisados os teores de Ca, Mg, K e Al. Foi possível verificar que os solos apresentam características morfológicas condizentes com a classe dos Latossolos; Constatou-se que a trincheira 3 foi a que apresentou maior teor de potássio e a trincheira 1 apresentou os maiores teores de cálcio e magnésio. Os resultados permitem concluir que o solo desenvolvido de arenito precisa de maiores cuidados, pois são mais suscetíveis a processos erosivos.

Palavras-Chave: identificação; mapeamento; erodibilidade.

INTRODUÇÃO

O solo, definido brevemente pelo vocabulário de ciência do solo de Curi (1993) como "material mineral e/ou orgânico inconsolidado na superfície da terra que serve como meio natural para o crescimento e desenvolvimento de plantas terrestres", tem sua importância desde os tempos mais remotos. As mais antigas civilizações faziam uso do solo e isso transcende até as sociedades atuais, porém é necessário ter em mente que, como recurso natural, quando mal utilizado pode trazer consequências negativas que afetam o meio ambiente e todos ao seu redor.

A interação entre fatores geológicos, climáticos, topográficos e bióticos constituem o solo. Alguns desses fatores são: Material de origem, que se caracteriza como a fonte de materiais inorgânicos para a formação do solo; Propriedades climáticas que são importantes, pois exercem grande influência no solo – Como o nível de precipitação e temperaturas, por exemplo, que influenciam em processos intempéricos e transformação de minerais; Relevo que tem ligação direta com a distribuição dos tipos de solo; Os organismos, como fauna e flora presentes sob determinado solo, pois regulam a quantidade de água e impedem o desenvolvimento de processos erosivos; Dentro desse fator encontra-se também o homem, que pode trazer benefícios e também malefícios ao solo; E o último dos fatores, o tempo, que tem grande

¹ Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Londrina, larissafig97@gmail.com

² Mestranda do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Londrina, rosanakostecki@hotmail.com

³ Doutorando do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Londrina, hermiliano.decco@gmail.com

⁴ Docente do Departamento de Geociências – CCE da Universidade Estadual de Londrina, vendrame@uel.br

importância, pois o solo levou um período para completar sua formação e é necessário averiguar essas datações.

A pesquisa realizada busca gerar material bibliográfico que auxilie a comunidade científica e a sociedade. O uso e ocupação de solos, quando feito de maneira irregular, provoca transporte de sedimentos e assoreamento dos canais fluviais, o que compromete uma série de fatores e gera grandes impactos ambientais. Com o mapeamento e identificação de solos, torna-se mais fácil evitar a ocorrência de fatores e prevenir eventos como a erosão.

Após a análise de diversos fatores, pode-se dizer que a pesquisa tem por objetivo identificar e mapear o uso de solos desenvolvidos de arenito, evitar eventos como a erosão e analisar os impactos que o uso do solo de maneira irregular causa ao espaço geográfico. O município de Santa Fé localiza-se próximo a divisa de Regiões do Paraná – Norte Central e Noroeste, o trabalho irá ainda contribuir com o conhecimento científico acerca da região Noroeste do estado do Paraná, que abriga características próprias e muito peculiares quando se refere à sua formação geomorfológica e pedológica, constituindo hoje, um grande problema do Estado quando se trata de assuntos como erosão.

REFERENCIAL TEÓRICO

O solo sempre teve uma grande importância para a sociedade. Desde os tempos mais remotos ele é utilizado, e essa dependência que os indivíduos têm deste recurso natural não tende a diminuir, pois o solo é responsável por fornecer e suprir necessidades humanas, é sob ele que estão localizadas as plantações, por exemplo, que se tornam alimentos e medicamentos, e também tem um caráter econômico, pois abriga atividades agropecuárias.

É preciso ter em mente que quando mal utilizado, o solo pode trazer consequências negativas ao meio ambiente, como assoreamento de rios e lagos, aceleração de processos erosivos e perda de capacidade produtiva.

De maneira breve e tomando em conta uma comparação, o solo pode ser definido como:

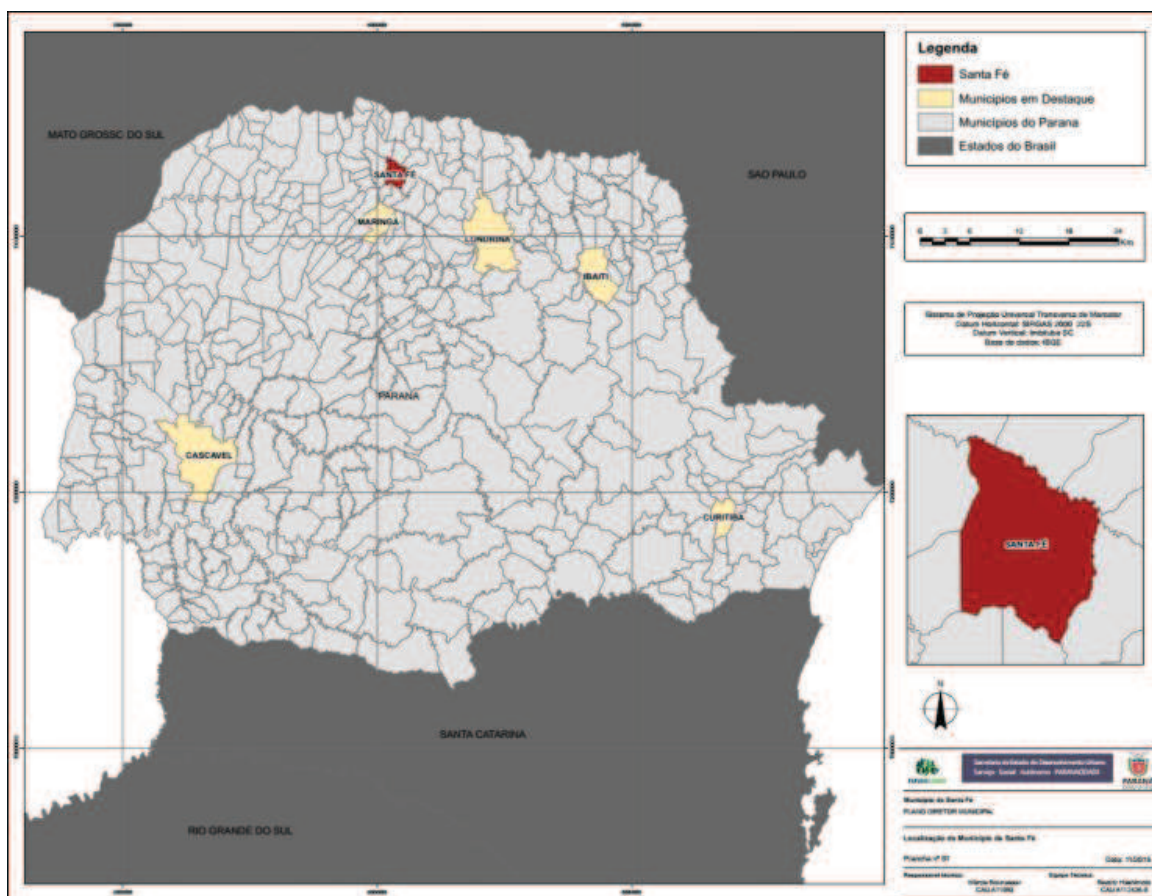
Solo é o material solto e macio que cobre a superfície da terra, como uma casca sobre uma laranja. Ao contrário da casca, que tem uma superfície relativamente uniforme quando observada a olho nu, os solos variam muito na superfície da terra, tanto com relação à sua espessura (da superfície do solo em contato com a atmosfera até a rocha que lhes deu origem), quanto em relação às suas características. (COELHO et Al, 2013, p.4)

Localizado no Terceiro Planalto Paranaense, o município de Santa Fé ocupa atualmente uma área de 276,795 km² e estima-se que sua população se aproxime de 10.430 habitantes (IBGE, 2010). Na década de 1940, as terras desse município passaram a ser comercializadas pela Companhia de Terras Norte do

Paraná (CTNP), que visava para aquela região uma expansão semelhante a que fora realizada no município de Londrina, onde o plantio de café era a principal atividade econômica. Porém a região de Santa Fé apresentava uma característica diferente em seus solos, quando comparada a região de Londrina, a formação geológica arenítica. O município de Santa Fé é constituído em sua litologia, pelo Grupo Bauru – Formação Caiuá, enquanto o município de Londrina é constituído pelo Grupo São Bento – Formação Serra Geral, de litologia basáltica.

Segundo Fonseca e Czuy (2005, p.1), os solos que derivam da Formação Serra Geral são mais profundos e permeáveis, tem boa drenagem e apresentam grande capacidade de absorver água, o que torna esse solo bom para desenvolvimento de vegetais; já os solos oriundos da Formação Caiuá – Arenitos, apresentam uma textura mais arenosa, são solos bastante friáveis, o que torna o risco de erosão maior. Para o plantio da cultura do café e da urbanização de Santa Fé fora retirada a cobertura vegetal, aumentando assim o risco e intensidade dos processos erosivos desde então (MENDONÇA, 1993, p.1).

Mapa 1 – Localização do município de Santa Fé.



Fonte: Prefeitura Municipal de Santa Fé (PR), 2017.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização do artigo foi realizado o levantamento bibliográfico, possibilitando uma absorção de maiores informações acerca do local de estudo e também do assunto abordado. Para auxiliar nas análises, a utilização e confecção de mapas de declividade do terreno e classificação do solo foram utilizados. Após esses procedimentos, foram escolhidos pontos estratégicos do município para abertura das trincheiras e coleta de amostras – foram abertas quatro trincheiras, porém foram usadas para as análises químicas apenas três, pois possibilitaram melhores comparações enquanto a quarta trincheira oferece uma disparidade muito grande de informações, por estar localizada às margens de uma estrada rural e possivelmente já ter sido alterada, como o soterramento com solos advindos de outras regiões.

Foram realizados trabalhos de campo e trincheiras foram abertas com dois metros (2,0m) de profundidade e um metro (1,0) de largura, sendo localizadas nas seguintes coordenadas:

Tabela 1 – Localização das Trincheiras.

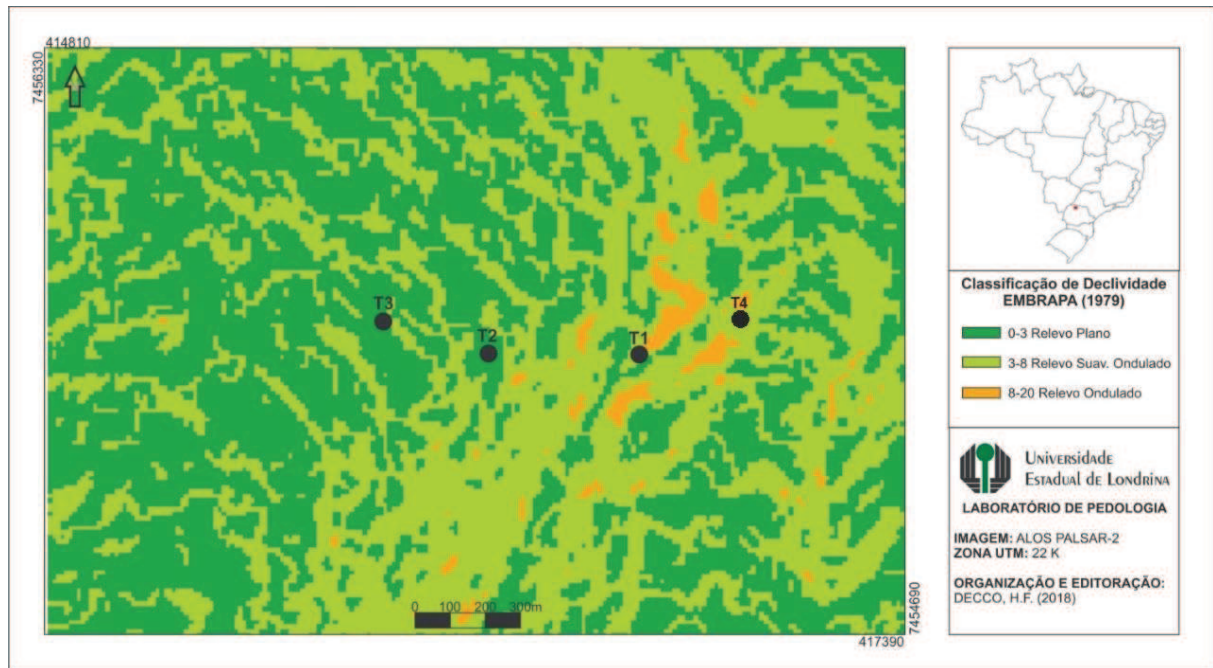
Trincheiras	Fuso e Faixa	Latitude	Longitude	Altitude
Trincheira 1	22 K	416.526	7.455.510	410m
Trincheira 2	22 K	416.094	7.455.483	429m
Trincheira 3	22 K	415.801	7.455.588	425m
Trincheira 4*	22 K	416.863	7.455.659	383m

*Utilizada para descrição morfológica e identificação dos solos. Os dados de química não entraram nas discussões.

Foram coletadas oito amostras por trincheira, de acordo com determinadas profundidades, e depois de coletadas, as mesmas foram analisadas química e fisicamente no Laboratório de Solos, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina. A classificação seguiu o proposto pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (Embrapa, 2013). Neste trabalho serão relatados resultados de quatro análises diferentes, sendo elas: nível de Cálcio (Ca), nível de Magnésio (Mg), nível de Alumínio (Al) e nível de Potássio (K). O risco de erodibilidade foi discutido com base nos resultados de descrição morfológica e análises químicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É de grande importância analisar a topografia do local, pois ela auxilia na tomada de decisões quanto às práticas conservacionistas. Para isso, observa-se o mapa de declividades da área de estudos (Mapa 2); nota-se que, segundo a Classificação de Declividade da Embrapa (1979), o relevo da área de estudo é em sua maioria plano e suavemente ondulado, e em alguns pontos encontra-se relevo ondulado. As altitudes não apresentam grandes variações.

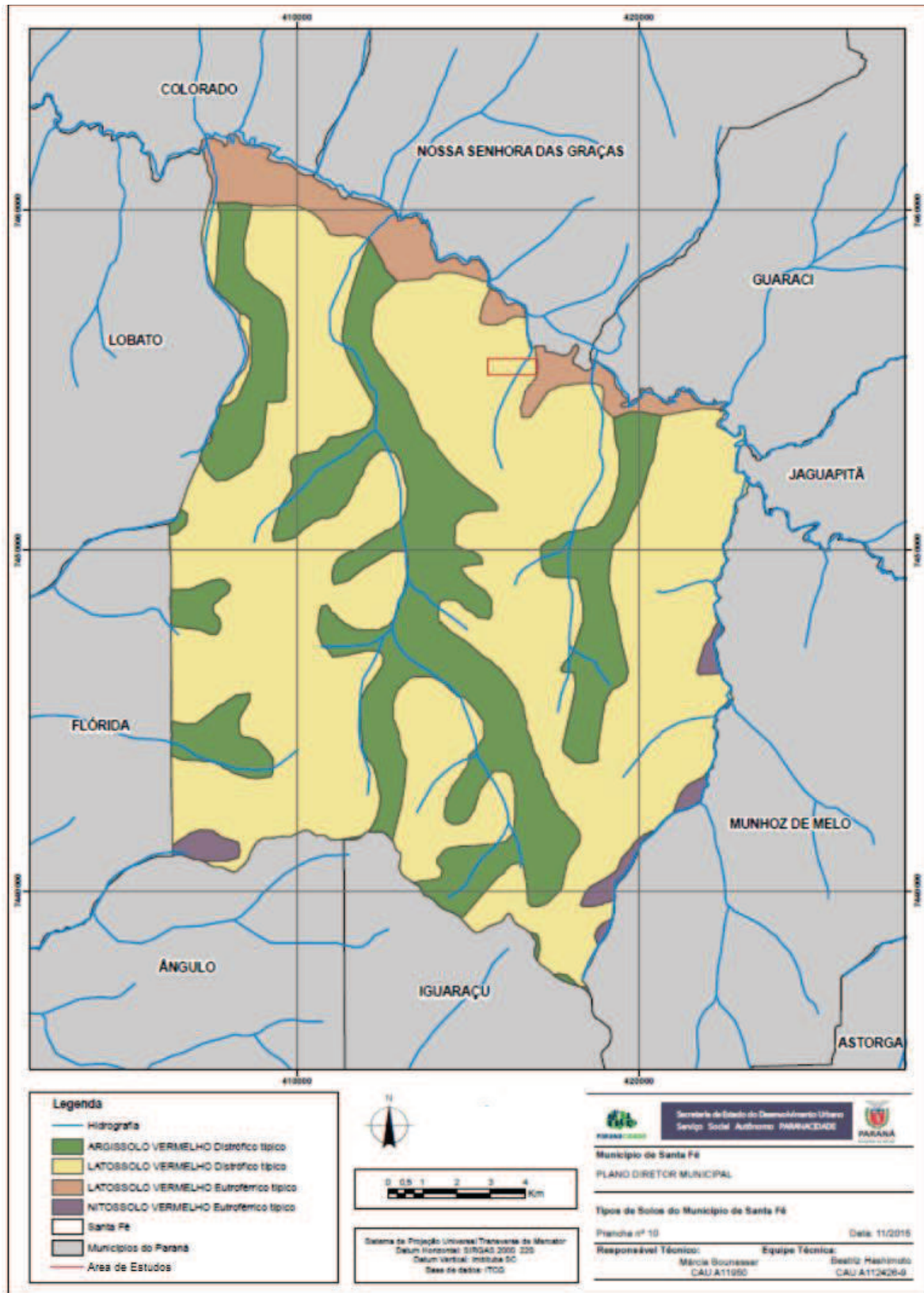
Mapa 2 – Mapa de Declividade da Área de Estudos.

Observa-se no Mapa 3 que a área estudada assim como grande parte do município é composta, de acordo com o SiBCS (2013) por Latossolo, mais detalhadamente Latossolo Vermelho Distrófico Típico. Esse tipo de solo geralmente é mais profundo e sofre mais com processos intempéricos; apresentam normalmente baixa fertilidade, sendo necessário realizar correção de solo para torná-lo produtivo (LIMA et Al, 2012, p.4) e o pH do mesmo costuma variar entre 4,0 e 5,5.

Nas coletas em campo foi possível observar que a trincheira 1 era ocupada por pastagens de ovinos, enquanto as trincheiras 2 e 3 foram abertas em pastagens ocupadas por bovinos. Na camada superficial do perfil 1 foi constatado compactação, embora tenha sido observada presença de raízes e atividades microbiológicas, mas na parte inferior em menor quantidade. Há próximo dessa trincheira (cerca de 50 metros de distância) um afluente do rio Bandeirante do Norte.

Nas trincheiras 2 e 3 foi possível verificar forte grau de compactação nos primeiros 40 centímetros, onde a drenagem da água é lenta e não há presença de raízes e atividades microbiológicas tão significativas, quanto observado no perfil 1; Esses resultados podem ser indicadores de que as pastagens de bovinos na área estudada apresentam algum grau de degradação.

Mapa 3 – Mapa Pedológico do Município de Santa Fé, Estado do Paraná.



Fonte: Prefeitura Municipal de Santa Fé, 2017.

Adaptação: A autora, 2018.

Mapa 4 – Localização das trincheiras.

A seguir serão apresentadas as análises químicas, realizadas no Laboratório de Solos do Centro de Ciências Agrárias da UEL, sendo as mesmas análises de Potássio, Cálcio, Magnésio e Alumínio, como já citado anteriormente.

O potássio é um dos elementos presentes nas rochas, nos minerais (feldspatos e micas), e no solo; É fundamental para o desenvolvimento das plantas, pois tem a função de regular a pressão osmótica do tecido vegetal e participa na realização da fotossíntese e na formação de frutos.

Analisando os resultados, pode-se concluir que nas camadas superiores das trincheiras há uma quantidade maior de potássio. Conforme se aumenta a profundidade do perfil, menor é o nível de potássio encontrado. Os maiores valores encontrados nas camadas superficiais são resultados de adubações realizadas pelos produtores e de maior atividade biológica (LABORSOLO, 2013). O perfil 3 apresentou as maiores médias de potássio, sendo o maior valor encontrado na camada superficial de 0 a 10cm – 0,23 cmolc kg⁻¹.

O cálcio é um macronutriente importante para o desenvolvimento das plantas; atua também na redução da acidez do solo e diminuindo a toxidez de elementos como o alumínio e cobre.

Tabela 2 – Análises Químicas de solos localizados em Santa Fé, Estado do Paraná.

Trincheiras	Profundidade	K Cmolc kg ⁻¹	Ca Cmolc kg ⁻¹	Mg Cmolc Kg ⁻¹	Al Cmolc kg ⁻¹
1	0 - 10 cm	0,16	3,18	1,36	0,05
	10 - 20 cm	0,05	2,34	0,79	0,03
	0 - 20 cm	0,07	2,59	0,91	0,06
	20 - 40 cm	0,03	2,53	0,70	0,05
	40 - 60 cm	0,02	2,68	0,68	0,06
	60 - 80 cm	0,02	2,82	0,68	0,02
	80 - 100 cm	0,03	2,71	0,70	0,04
	100+ cm	0,02	2,36	0,77	0,01
2	0 - 10 cm	0,16	1,63	1,00	0,07
	10 - 20 cm	0,07	1,26	0,85	0,05
	0 - 20 cm	0,15	1,40	0,91	0,06
	20 - 40 cm	0,06	0,98	0,65	0,09
	40 - 60 cm	0,06	0,90	0,63	0,06
	60 - 80 cm	0,05	0,45	0,41	0,05
	80 - 100 cm	0,03	0,58	0,25	0,02
	100+ cm	0,02	0,53	0,09	0,04
3	0 - 10 cm	0,23	1,16	1,24	0,01
	10 - 20 cm	0,12	0,22	0,55	0,08
	0 - 20 cm	0,17	0,83	0,93	0,02
	20 - 40 cm	0,10	0,24	0,35	0,10
	40 - 60 cm	0,16	0,20	0,29	0,06
	60 - 80 cm	0,14	0,56	0,33	0,07
	80 - 100 cm	0,08	0,30	0,18	0,04
	100+ cm	0,05	0,38	0,05	0,05

Fonte: Os autores, 2018.

Os maiores valores de cálcio foram encontrados com maior elevação na trincheira 1; O valor mais alto encontra-se na camada superficial, nos primeiros 10 cm – 3,18 cmolc kg⁻¹. As demais trincheiras também apresentam esse padrão: As camadas superiores têm os valores mais elevados, e conforme a profundidade vai aumentando, vai diminuindo os níveis de cálcio. A atividade microbiológica e as raízes geram influencia na quantidade de cálcio: Nos locais onde há mais desses eventos, os níveis de cálcio são melhores.

O magnésio no solo atua como ativador de enzimas, sua falta afeta a síntese proteica e a ativação de aminoácidos; É um componente importante da clorofila, portanto, atua diretamente no desenvolvimento das plantas.

Nas análises pode-se notar que nas camadas superiores, os valores são mais elevados e conforme se aumenta a profundidade, esses valores diminuem. O valor mais expressivo encontra-se na trincheira um, na camada dos 10 cm iniciais – 1,36 Cmolc kg⁻¹.

O alumínio no solo tem uma relação direta com o pH. Taxas muito elevadas de alumínio podem ser nocivas as plantas, pois impedem a planta de obter água e nutrientes. É necessário a utilização de calcário para equilibrar e não prejudicar o crescimento vegetal.

Nas análises pode-se observar que o alumínio não segue um padrão. Apresenta valores diversificados ao decorrer das camadas, não seguindo uma hierarquização. O valor mais expressivo encontra-se na trincheira de número quatro, na camada superior, nos 10 cm iniciais – 0,11 Cmolc kg⁻¹.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível verificar que, por hora, não há um risco elevado de erosão na área estudada. Porém é necessário revisões periódicas da área, e caso seja detectado a presença do evento já citado, providências possam ser tomadas a fim de proteger o espaço geográfico e a sociedade em contato com o mesmo.

A área de estudo se encontra em proximidades de um afluente do rio Bandeirante do Norte; é necessário observar o ambiente e caso a área torne-se um local de agricultura, levar em conta o risco de assoreamento do rio e uso de agrotóxicos, que podem contaminar o mesmo e o abastecimento do lençol freático.

Foi possível constatar algum grau de degradação na área estudada, devido ao fato do solo estar sendo manejado com pastagens, e no futuro esses locais podem sofrer com processos erosivos, pois solos derivados do Arenito necessitam de maiores cuidados, por serem mais frágeis. Nas áreas de pastagem recomenda-se que seja feita uma maior manutenção, movendo os animais para outro ambiente durante um tempo, e na área próximo a estrada é necessário gerar uma proteção, podendo a mesma ser natural – por meio da vegetação, pois com o solo exposto há uma maior chance de erosão.

REFERÊNCIAS

COELHO, M. R.; FIDALGO, E. C.; SANTOS, H. G.; BREFIN, M. L. M. S; PÉREZ, D. V.. **Solos: Tipos, suas funções no ambiente, como se formam e suas relações com o crescimento das plantas**. Minas Gerais: Universidade Federal de Lavras, 2013. 18 páginas.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – **EMBRAPA**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/solos/sibcs/classificacao-de-solos>>. Acesso em: 02 de Agosto de 2018.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3ª edição. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 2013. 353 páginas.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. **Súmula da X Reunião Técnica de Levantamento de Solos**. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Série Miscelânea 1. Rio de Janeiro: Reunião Técnica de Levantamento de Solos, 1979. 83 páginas.

GARCIA, G. J.; PIEDADE, G. C. R. **Topografia aplicada às ciências agrárias**. 4ª edição. São Paulo: Nobel, 1983. 257 p.

IBGE. **Manual Técnico de Pedologia**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2007.

KER, J. C.; CURTI, N.; SCHAEFER, C. E. G. R.; VIDAL-TORRADO, P. **PEDOLOGIA: Fundamentos**. 1ª edição. Minas Gerais: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), 2012. 343 páginas.

Laborsolo Laboratórios. Disponível em: <<https://www.laborsolo.com.br/post-series/conhecendo-os-macronutrientes/>> Acesso em: 14 de Agosto de 2018.

LIMA, V. C.; LIMA, M. R.; MELO, V. F. **Conhecendo os Principais Solos do Paraná: Abordagem para professores do ensino fundamental e médio**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Ciências do Solo (SBCS) e Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2012. 25 páginas.

MENDONÇA, F. A. **A erosão urbana de Paranavaí/PR: Estudos com base no emprego de fotografias aéreas**. Revista Semina - Ciências Sociais e Humanas; v.14, n.3, p. 151-154. Londrina: Universidade Estadual de Londrina (UEL), 1993.

MUGGLER, C. C.; CARDOSO, I. M.; RESENDE, M.; FONTES, M. P. F.; ABRAHÃO, W. A. P.; CARVALHO, A. F. **Conteúdos Básicos de Geologia e Pedologia**. Minas Gerais: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 89 páginas.

Plano Diretor do Município de Santa Fé. Disponível em <http://www.santafe.pr.gov.br/imagens/min_gra/1491830344> Acesso em: 14 de Agosto de 2018.

SILVA, M. S. L. **Estudos da Erosão**. Petrolina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), 1995. 20 páginas.

SOBRINHO, A. P. M.; LIMA, M. G.. **Estudo do Caso: Planejamento Municipal de Santa Fé – PR**. Londrina: Geographia Opportuno Tempore, v.1, número especial, 2014. 508-522 páginas.

TRUMBORE, S.; CAMARGO, P. B. **Soil Carbon Dynamics**. USA, Washington D.C: American Geophysical Union, 2013. 16 páginas.