

Mapeamento geológico e pedológico da APA da Bacia Hidrográfica do Rio Machado.

Geological and Pedological mapping of the APA of the Machado River hydrographic basin.

Caio Faria da Cunha Barbosa Adorno.
Graduando em Geografia pela UNIFAL – MG.
caioadorno31@gmail.com

Lineo Aparecido Gaspar Junior.
Doutor em Geologia Regional pela UNESP Rio Claro e professor na UNIFAL – MG.
lineo.gaspar@unifal-mg.edu.br

Luiz Carlos dos Santos Junior
Graduando em Geografia pela UNIFAL – MG.
luiz.jr22@hotmail.com

Marcus Ver Valen
Graduando em Geografia pela UNIFAL – MG.
marciusvi@yahoo.com.br

Resumo

A APA da bacia hidrográfica do Rio Machado, assim como qualquer outra unidade de conservação, precisa de monitoramento. O crescimento desordenado e a falta de planejamento do uso e ocupação do solo ameaçam a integridade dos espaços protegidos por lei. Nesse contexto, as características físicas da área precisam ser conhecidas para harmonizar a relação antrópica com o meio natural. O objetivo do trabalho é elaborar mapas que caracterizam a geologia e a pedologia da bacia do Rio Machado, no sul de Minas Gerais. Para tal, as técnicas de SIG (Sistema de Informação Geográfica) junto do acervo bibliográfico e do trabalho de campo conduziram a pesquisa. A objetividade dos mapas é servir como instrumentos de análise para diagnósticos, bem como assegurar a qualidade do ambiente para as gerações futuras.

Palavras-chave: Geologia, pedologia, diagnóstico e SIG.

Abstract

The APA of the Machado River hydrographic basin, as well as any other conservation unit, it demands constant monitoring. The disordered growth and the lack of use and occupation planning threads the law protected spaces integrity. In this context, the physical characteristics must be known to harmonize the relationship between men and the natural environment. The objective of the work is to elaborate maps that characterize the geology and pedology of the Machado River basin, in the south of Minas Gerais. For that, the SIG techniques (Geographic Informational System) among de bibliography collection and the fieldwork conducted the research. The objectivity of the maps is to serve as analysis instruments for diagnostics, as well to secure the environmental quality for future generations.

Keywords: Geology, pedology, diagnostic and SIG.

1. INTRODUÇÃO

A Área de Preservação Ambiental (APA) da Bacia hidrográfica do Rio Machado situa-se no Sul de Minas Gerais (Figura 1). Encontra-se nas cartas topográficas de Machado, Campestre, Rio Capivari, Poço Fundo, Pouso Alegre, Ipuiúna e Alfenas. De acordo com o SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação) - LEI 9.985/2000 tal área objetiva, em síntese, a conservação da natureza no desenvolvimento antrópico.

Nunes (2012) menciona que a gravidade dos problemas ambientais tem sua gênese na desestruturação das condições físicas da área a que pertence. Destaca-se, diante desse cenário, a importância das Unidades de Conservação. Compreende-se que as relações políticas, econômicas e sociais que surgem no âmbito florestal são complexas e perversas.

Portanto, as características físicas dessas áreas devem ser estudadas e compreendidas com a maior clareza possível. Dessa maneira, as alterações relacionadas ao uso irracional do solo, bem como a ocupação, podem ser evitadas e controladas. Sendo assim, o conhecimento geográfico é essencial nesse processo.

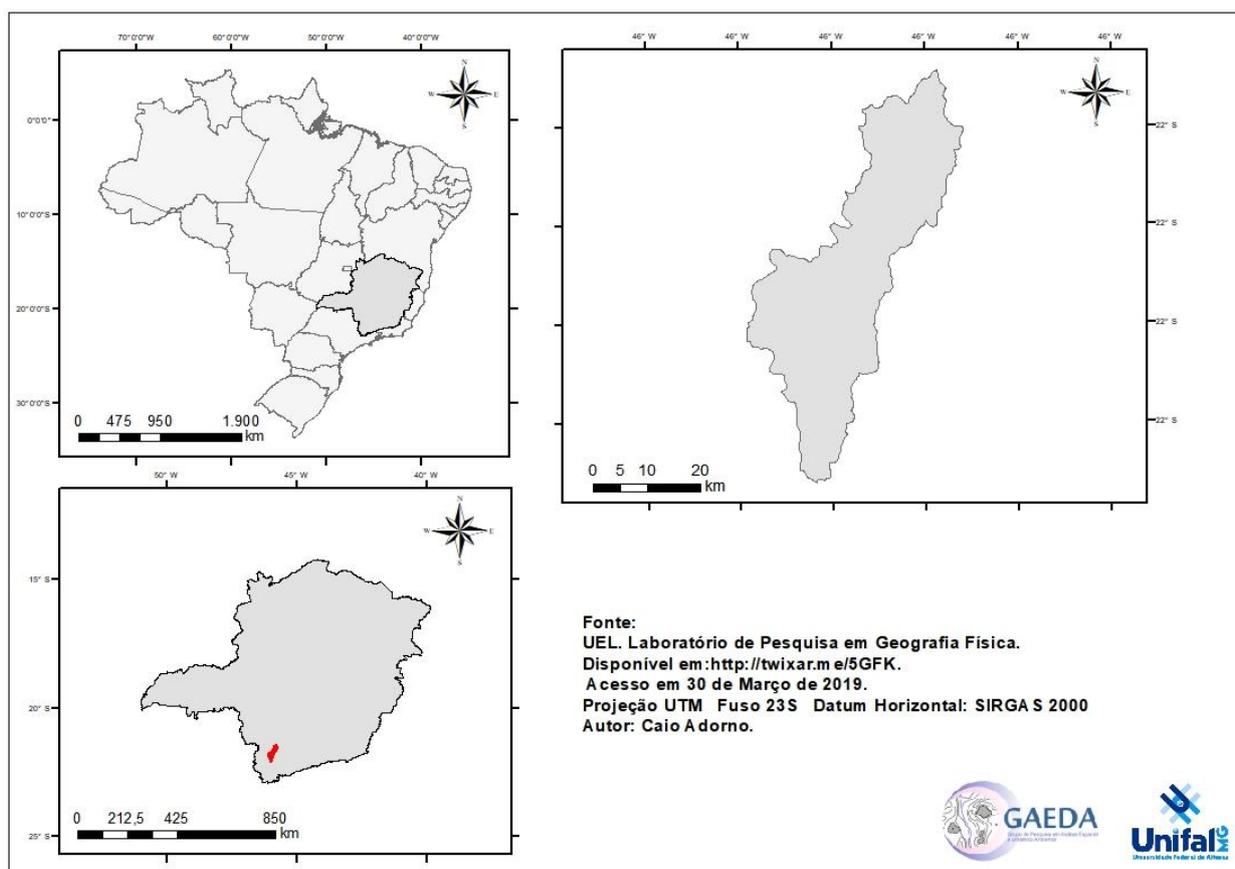


Figura 1: Mapa de localização da APA do Rio Machado.

Diante do exposto, o presente trabalho faz parte do diagnóstico ambiental da APA do Rio Machado. Objetiva produzir, através das técnicas de SIG (Sistema de Informação Geográfica), mapas temáticos acerca da geologia e pedologia da área de estudo. Fornecendo, então, dados e informações construtivas na busca do conhecimento para gerações futuras.

2. ÁREA DE ESTUDO

Localizada no sul de Minas Gerais e com área de 125,4 mil hectares a APA se encontra na Bacia do Rio Grande, no Planalto Sul de Minas. Insere-se no Planalto de São Pedro, Planalto Poços de Caldas e Superfície do Alto Rio Grande (CAVALCANTE *et.al*, 1979).

Servidone (2014) mostra que a amplitude altimétrica é de 713 metros, sendo que o Rio Machado possui altitude máxima de 1478 metros e mínima de 765 metros. Existindo um desnível de altura considerável com altas declividades na área central da Bacia Hidrográfica do Rio Machado.

Lima (2010) discorre e apresenta o processo de soerguimento do Rio Machado, que causou esse desnível. Segundo esse autor, ao sofrer processo de soerguimento é criado um desnível, o que aumentou a ação gravitacional sobre a nova queda d'água que surgiu. Esta queda d'água está muito próxima da cidade de Poço Fundo e tem implicações direta na dinâmica fluvial das águas que cortam o município, acentuando os processos erosivos.

O comportamento das características físicas da área, como as redes de drenagem, solo e geologia resultam no funcionamento hidrológico da bacia. Dessa maneira, o Rio Machado apresenta em seu alto curso direção norte-sul, e posteriormente SW-NE (LIMA *et al.*, 2010).

3. GEOLOGIA E PEDOLOGIA

Quase toda a extensão do Sul de Minas Gerais é dominada pelos Latossolos Vermelhos. A mineralogia encontrada e o conseqüente litotipo encontrado influi diretamente no solo. Os argissolos ocorrem nas partes mais íngremes e, muitas vezes, associados a Neossolos Litólicos encontrados também em encostas (GASPAR, 2009).

A área da APA do Rio Machado é composta principalmente pelos latossolos. A quantidade de minerais ferrosos e de matéria orgânica se relaciona a acidez encontrada no solo. Visto que toda a área é predominantemente composta por rochas como migmatitos e gnaisses (GASPAR, 2009) e apresenta áreas com alto grau de metamorfismo o solo irá se comportar de maneira divergente.

Segundo Valeriano (1995) a área de pesquisa também se insere na Faixa Brasília Meridional, composta por um sistema complexo de Nappes e cavalgamentos (GASPAR Jr, 2009). A região onde está inserida a APA do Rio Machado é composta estratigraficamente pelas seguintes formações

geológicas: Complexo Campos Gerais, Complexo Varginha-Guaxupé, Complexo Pinhal, Complexo Amparo, Grupo Canastra e Complexo Machado (Figura 2).

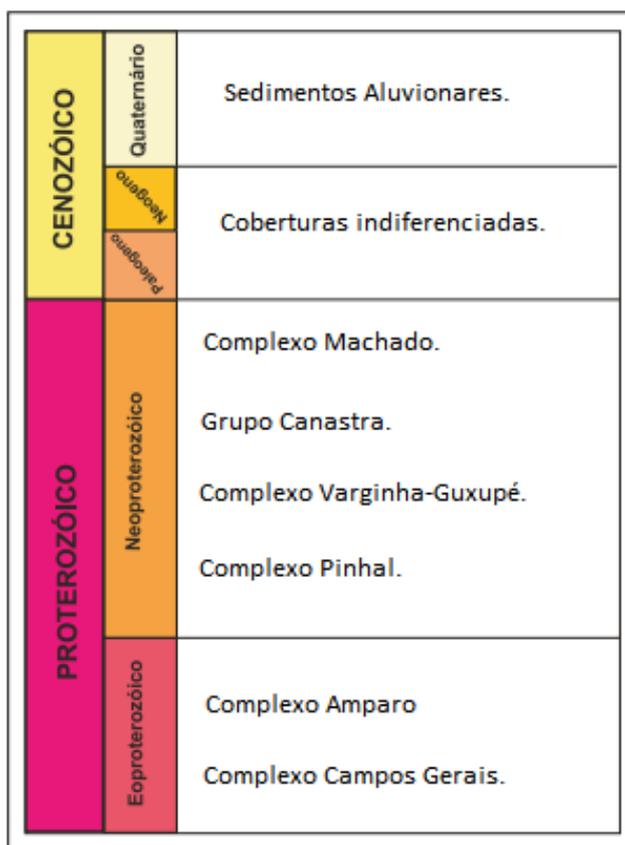


Figura 2: Coluna estratigráfica da área da APA do Rio Machado.

Fonte: modificado de Gaspar Jr, 2009.

Compreendida por Gaspar Jr. (2009), o Complexo Campos Gerais, possui litologias que apresentam três conjuntos principais. Destacando os migmatitos, ortognaisses e granitoides; gnaisses com intercalações metassedimentares (quartzitos, gnaisses anfibolíticos, granada micaxistos) e anfibolitos; e por último como uma sequência Vulcano-sedimentar tipo greenstone (GASPAR Jr, 2009).

O Complexo Varginha-Guaxupé apresenta as rochas como os charnockitos (hipêrstenio-granulitos), os granulitos básicos e os gnaisses graníticos bandados (WERNICK; PENALVA, 1973). E segundo Hasui e Costa (1984) são associados a essas rochas, metassedimentos de alto grau.

O Complexo Pinhal é representado por dois grandes complexos granítico-migmatíticos (WERNICK; PENALVA, 1973). Ligado ao Ciclo do Brasileiro e tendo sua gênese na região nordeste do estado de São Paulo e Sul-Sudoeste de Minas Gerais, o Grupo Pinhal tem sua importância elevada nas unidades lito-estratigráficas na região, apresentando granitos equigranulares e porfiróides. São frequentes rochas com estruturas bandadas, os granitos heterogêneos e os gnaisses graníticos e/ou porfiroblásticos

O Complexo Amparo apresenta metamorfismo energético e de média a alta pressão, caracterizando às fácies granulíticas e anfibolíticas (WERNICK *et al.*, 1972). Também ocorrem na área variadas quantidades de corpos ígneos básicos e ultrabásicos plutônicos, hipoabissais e efusivos (FRANCO; COUTINHO, 1957). O Complexo Amparo vários tipos de rochas que caracterizam os granitoides

O Complexo Machado anteriormente parte do Grupo Pinhal, comporta os granitoides da Cunha de Guaxupé. De acordo com Fonseca *et al.*, (1979) as rochas metassedimentares migmatíticas também aparecem em conjunto aos charnockitos. Também ortoderivam desse complexo os hiperstênio-granitos (charnockitos) e os granulitos alaskíticos (enderbitos).

O Grupo Canastra é descrito por Heilbron *et al.*, (1987) como espesso pacote sedimentar com vulcânicas ou intrusivas, sobre as rochas do embasamento (Grupo Araxá), através do cavalgamento (GASPAR Jr, 2009).

Na área são freqüentes depósitos de talus nos sopés das encostas, além de sedimentos de depósitos aluvionares. Sobre os gnaisses, na região, ocorrem espessas camadas de sedimentos areno-argilosos, avermelhados com fragmentos de quartzo e de laterita ocorrendo por toda a área.

4. METODOLOGIA

Baseado em Gaspar Jr, 2003, o trabalho consistiu em três etapas principais e uma adicional. A primeira etapa baseou-se no levantamento bibliográfico, fundamental em qualquer pesquisa. A bibliografia levantada buscou compreender como autores de outrora executaram seus trabalhos. Artur (1988), Hasui e Hama (1972), Wernick e Penalva (1980) e Gaspar Jr (2003) foram autores primordiais para a execução do trabalho.

A partir dos dados encontrados, iniciou-se a segunda etapa, o trabalho de campo. Foram oito trabalhos, que consistiam no acesso as áreas da região de estudo para coleta e descrição. Toda a descrição se baseou na metodologia adotada pelo CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais) em seus trabalhos de mapeamentos geológicos.

A terceira etapa se resume nas análises laboratoriais executadas. Todas as amostras coletadas foram inicialmente destorroadas, quarteadas e secas a temperatura ambiente e depois colocadas em estufa a temperatura de 60°C durante 24 horas. Foi realizada a descrição macroscópica das amostras de solo (quantidade e presença de minerais primários, forma dos grãos e cor), granulometria (identificação de areia, argila e silte) e potencial hidrogênico (acidez do solo).

Por fim, a última etapa adicional se baseou nas ferramentas do geoprocessamento e SIG. O mapa geológico elaborado por Artur (1988) foi registrado e vetorizado na plataforma oferecida pelo arcGis. Permitindo a construção cartográfica do mapa geológico.

O mapa pedológico foi construído através dos mesmos processos. Os arquivos disponíveis no portal do DPS (Departamento de Solos) da Universidade Federal de Viçosa foram utilizados e correlacionados ao mapa geológico elaborado. Permitindo a compreensão dos tipos de solo encontrados.

5. RESULTADOS

5.1. MAPA GEOLÓGICO

O mapeamento geológico levou a identificação de seis compartimentos (Figura 3). Os vários complexos que compõem a área são fundamentais para o entendimento da região. Portanto, qualquer planejamento que se faça na área deve consultar o arcabouço geológico para que desastres sejam evitados.

O alto curso, que compreende as áreas mais altas e principalmente o Complexo Pinhal apresenta diversos gnaisses migmatizados, é uma área de alto grau metamórfico e de maior erosão. Os vales encontrados nessa área se mostram bem encaixados e com declives mais altos, intensificando a ação erosiva.

O médio curso, predominando o Complexo Machado e Amparo, apresenta rochas mais arenosas e férricas. As argilas expansivas que são encontradas nesse trecho podem ser problemáticas no quadro urbano (trincas nas casas). Também se destaca o fato de que a acidez alta devido ao hiperstênio dificulta a presença da matéria orgânica, intensificando os processos erosivos lineares, como o voçorocamento.

O baixo curso, predominando o Complexo Amparo e Guaxupé, se localiza na área mais baixa da bacia. O solo que será gerado a partir do embasamento geológico terá maior tendência colapsível, visto que as rochas encontradas são bem arenosas. Também se encontra em uma área com alto risco de inundação. O aporte de sedimentos que chega nessa região é tão alto que o nível de base aumenta, criando esses problemas.

Analisando o mapa geológico elaborado compreende-se que a região da APA é constituída predominantemente por rochas de alto grau metamórfico devido as falhas que existem. Para melhor compreensão dos resultados, discorreu-se a partir da divisão da área em baixo, médio e alto curso.

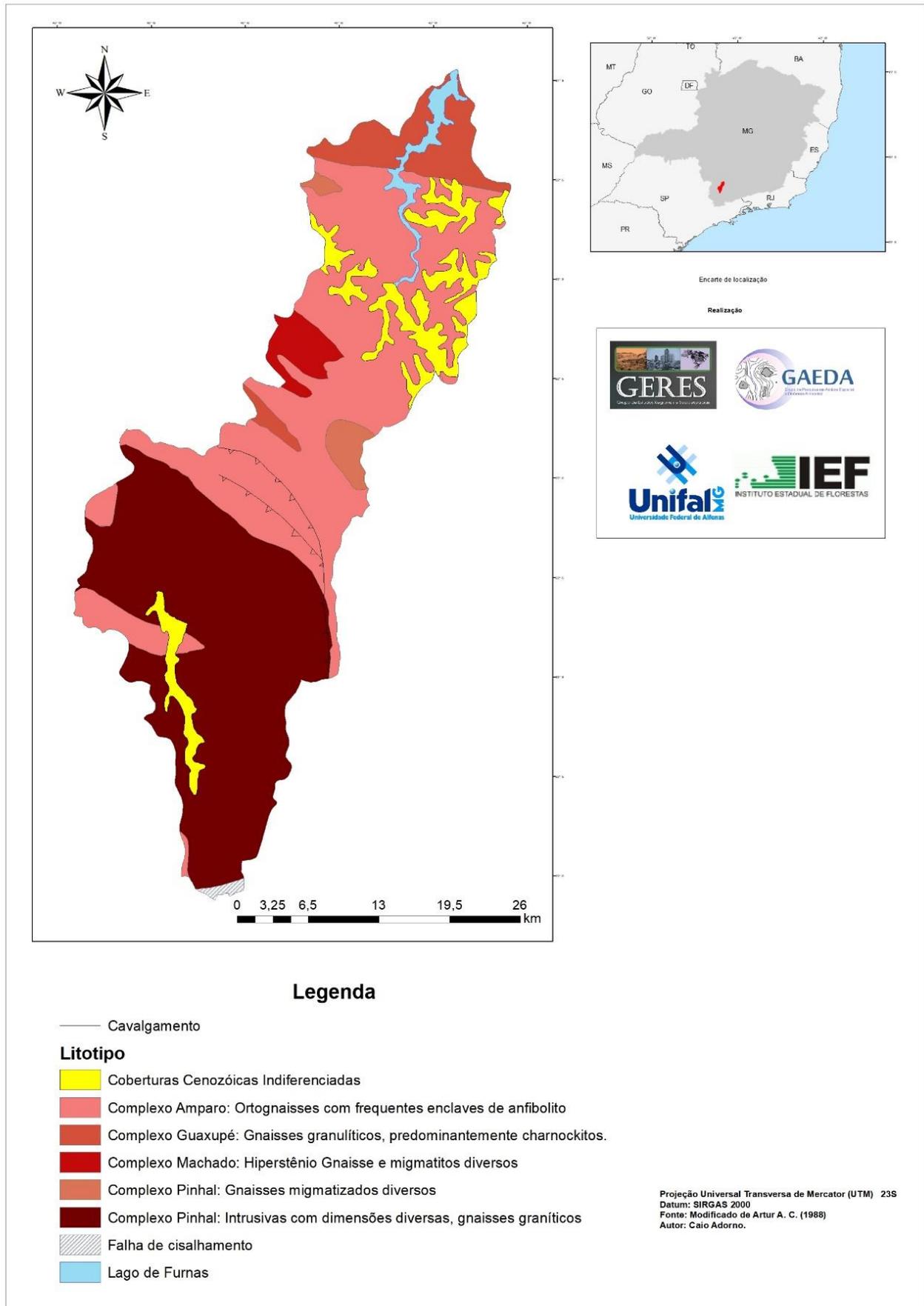


Figura 3: Mapa geológico da APA do Rio Machado.

5.2. MAPA PEDOLÓGICO

O embasamento geológico da área de estudo é responsável pela estruturação da pedologia da mesma. Dessa maneira, pode-se afirmar que o solo final é o resultado da interação da rocha com os fatores exógenos (umidade, pluviosidade e fatores abióticos). Os latossolos na área são expressivos nas áreas mais baixas devido a baixa atuação dos fatores endógenos, permitindo que eles se desenvolvam com menos distúrbios (como a erosão).

Os solos da área de estudo são desenvolvidos em sua maior parte. Os latossolos, predominantes na região, apresentam horizontes A e, principalmente, B desenvolvidos. Portanto, a ocupação é notória. É válido constatar que esses solos apresentam teor de argila variado, sendo assim, devem ser analisados conforme o uso. A matéria orgânica nas partes baixas é muito maior que nas partes altas devido aos processos de deposição que a mesma sofre.

É importante destacar a ocorrência constante dos solos hidromórficos próximo aos sistemas hídricos. A influência da água altera completamente a estruturação do solo. Algumas amostras foram recolhidas em margens de rios para análise. Comprovando que o teor de argilominerais é alta, implicando um cuidado e preservação peculiares.

Deve-se compreender que os argilominerais, como a caulinita, atuam como “cola” para os minerais, deixando-os mais compactos. Sendo esse um processo importante na avaliação de risco ambiental, já que a dissecação nessas áreas irá se apresentar de forma diferenciada.

As análises macroscópicas destacaram a predominância dos grãos de quartzo, biotita e feldspato potássico (Figura 4). Foram selecionadas dez amostras específicas para a realização das análises.



Figura 4: Descrição macroscópica em lupa da amostra 1. Trata-se de um latossolo vermelho amarelado com grãos de quartzo subangulares a angulares cobertos por uma fina camada de argila (A), provavelmente a caulinita, apresentando grãos (em placas) de muscovita (B) e alguns grânulos esverdeados de anfibólio (C) e restos de matéria vegetal (D). Aumento de 50X

A ocorrência dos cambissolos também não foge da área. Caracterizados como solos em desenvolvimento, os cambissolos apresentam horizontes pouco desenvolvidos, sendo pouco favoráveis a determinadas ações antrópicas.

Os dados interpretados no mapa de solo (Figura 5) são coerentes ao mapa geológico apresentado. O solo das áreas mais altas (classificado anteriormente como alto curso) ainda sofrem processos erosivos, portanto estão em desenvolvimento, sendo classificados como cambissolos.

Os solos encontrados nas áreas mais baixas da APA da Bacia Hidrográfica do Rio Machado, já são solos mais evoluídos. Classificados como latossolos e variações, apresentam horizontes mais desenvolvidos. É importante destacar que o teor de areia é muito alto, remetendo a questão do risco de inundação nas áreas baixas.

A caulinita, encontrada em quase todas as amostras, é, provavelmente, produto da alteração dos feldspatos e outros minerais aluminossilicatos dos gnaisses e xistos. Também se destaca a exorbitante ocorrência de quartzo em todas as áreas da bacia. Os cortes nas estradas são responsáveis por algumas alterações no solo, contribuindo para a mistura de minerais e composição do solo.

Observa-se que na parte alta da Bacia Hidrográfica do Rio Machado a predominância dos cambissolos é maior que a dos latossolos. Devido aos processos intempéricos de altitudes mais elevadas, o solo está associado a constantes transformações. Em um período curto de tempo, a maior parte dessa área possui o potencial de apresentar solos bem desenvolvidos.

As amostras foram submetidas a testes para o Potencial Hidrogênico. Todas as 10 mostras apresentaram pH em torno de 4 e 4,8. O teste permite a conclusão de que a acidez do solo da área é relativamente alta, sendo mais baixa nas amostras que possuem maior teor de matéria orgânica, já que o teor de alumínio do solo diminui.

Os ensaios de distribuição granulométrica realizados permitiram a conclusão de que a predominância arenosa é evidente. Os grãos angulares a subangulares quase sempre estiverem presentes nas peneiras de 30 mm e 40mm (Tabela 2).

Essa maior quantidade de areia encontrada nas amostras permite analisar o quadro de ocupação da área. Por se tratar, em sua maior parte, de cambissolos, a resistência do solo não é expressivamente a ideal para construções de grande porte. Eleva-se mais uma vez a importância do diagnóstico da área, correspondendo à base para o prognóstico futuro.

O solo ser mais colapsível do ponto de vista estrutural dos grãos e estar associado a uma taxa deposicional grotesca, como acontece no curso inferior, pode ser um problema no quadro de urbanização. As cidades de Machado e Poço Fundo (MG) sofrem com inundação devido aos processos superficiais decorrentes do embasamento geológico e pedológico.

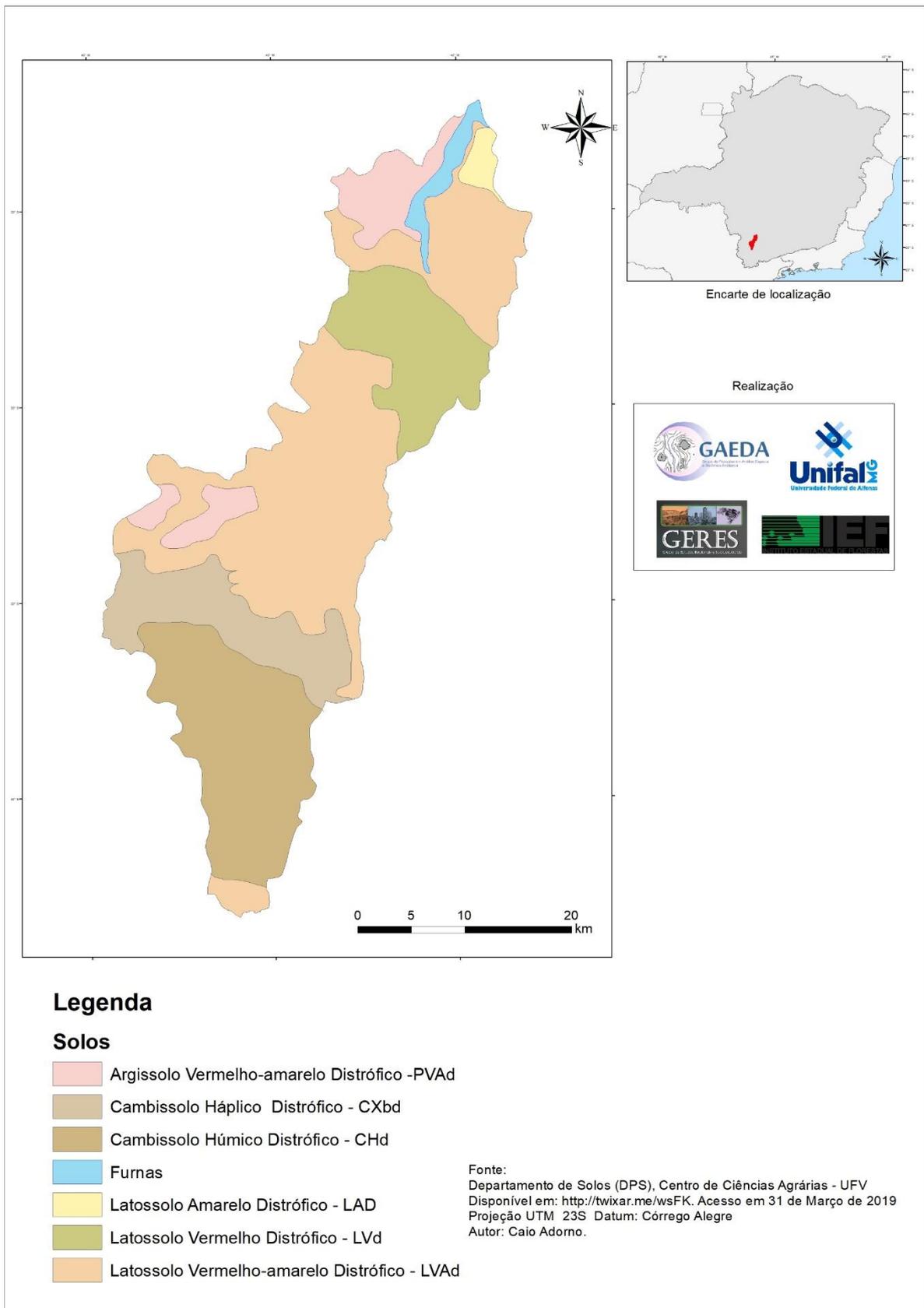


Figura 5: Mapa pedológico da área de estudo.

Tabela 1: Ensaio para determinação do pH das amostras.

| Amostras | pH |
|-----------------|-----------|
| 1 | 4,6 |
| 2 | 4,6 |
| 3 | 4,8 |
| 4 | 4,1 |
| 5 | 4,7 |
| 6 | 4,4 |
| 7 | 4,8 |
| 8 | 4,6 |
| 9 | 4,5 |
| 10 | 4,4 |

Tabela 2: Distribuição granulométrica das amostras.

| PENEIRA | 10 | 30 | 40 | 60 | 120 | 270 | PRATO |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|--------------|
| AMOSTRA | | | | | | | |
| 1 | 11,120 | 39,083 | 11,316 | 18,502 | 6,537 | 10,03 | 1,701 |
| 2 | 24,703 | 31,378 | 18,324 | 18,782 | 3,978 | 0,431 | 0,476 |
| 3 | 13,374 | 39,000 | 09,266 | 18,836 | 0,741 | 9,658 | 2,019 |
| 4 | 22,760 | 36,799 | 7,5410 | 14,463 | 9,259 | 5,288 | 2,101 |
| 5 | 28,915 | 52,916 | 14,699 | 0,8060 | 0,103 | 0,409 | 0,085 |
| 6 | 31,858 | 56,755 | 9,2390 | 0,5020 | 0,066 | 0,001 | 0,021 |
| 7 | 39,417 | 55,531 | 3,2180 | 0,2273 | 0,002 | 0,077 | 0,011 |
| 8 | 11,274 | 26,122 | 20,881 | 32,294 | 4,693 | 1,434 | 0,191 |
| 9 | 41,381 | 38,195 | 17,099 | 1,8670 | 0,140 | 0,634 | 0,030 |
| 10 | 32,119 | 55,586 | 8,833 | 0,0808 | 0,178 | 0,405 | 0,002 |

Vale constar que todos os números estão associados à distribuição de cada cem gramas amostrais. Portanto todos os valores estão em gramas (g). Sendo assim, compreende-se que a predominância arenosa está associada a grãos de areia mais grossa à areia média inferior, apresentando pouca areia fina, silte e argila (Figura 6).

É nesse contexto de análise de solo (das mais diversas) e mapeamento geológico que é possível o mapeamento das fragilidades ambientais da área. O prognóstico ou a execução de um plano diretor deve estar associado as informações socio-físicas da área.

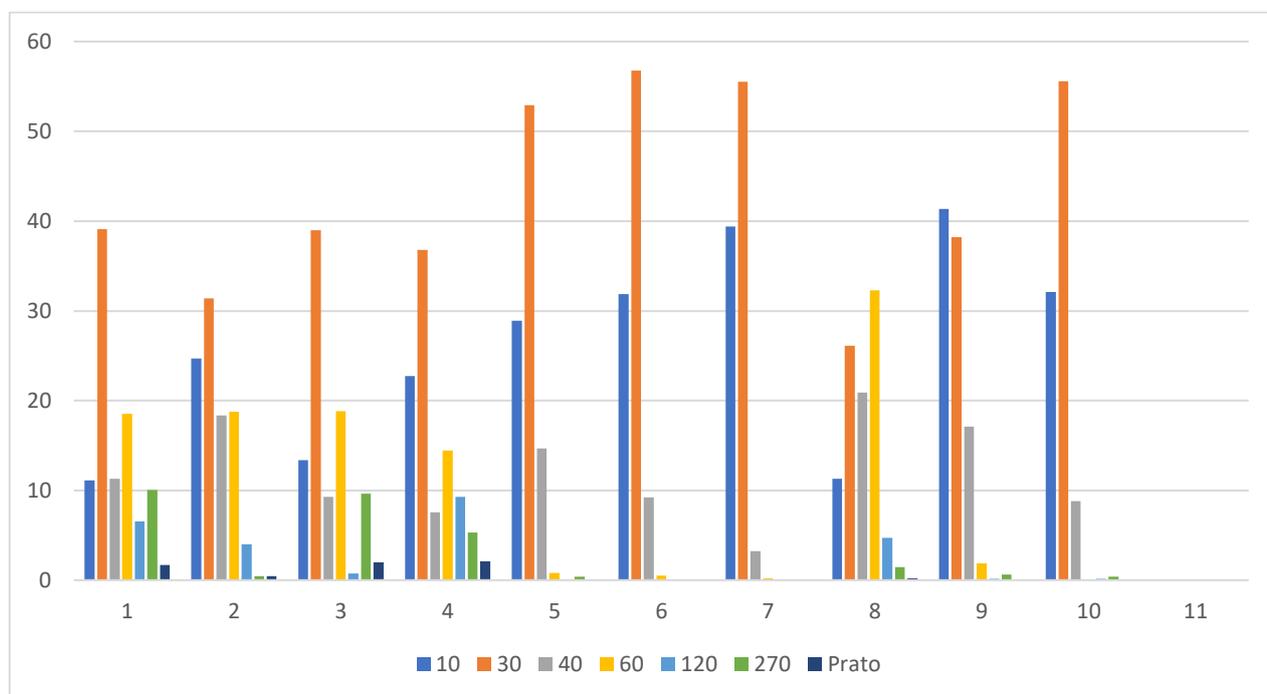


Figura 6: Distribuição granulométrica das amostras. O número no eixo X representa o número da amostra, os números no eixo Y representam a quantidade (g).

6. CONCLUSÃO.

Utilizando a metodologia separativa apresentada nos resultados, é possível elencar alguns tópicos conclusivos. As análises do curso inferior, médio e superior abrem uma vasta gama de análises que devem ser exaltadas. A produção cartográfica dos mapas pedológico e geológico fundamentam a elaboração de um documento cartográfico que esboce os problemas ambientais da área.

Quando analisado o curso superior do Rio Machado, compreendido mais próximo a cidade de Pouso Alegre – MG, é possível entender que o processo de erosão é mais ativo. A alta declividade dos vales, e a morfologia em “V” acelera os processos ativo-erosivos. Os maciços expostos nessa área indicam um risco alto de queda de blocos, já que a erosão é fortemente ativa na área. E não se deve esquecer os cambissolos presentes na área, indicando mais uma vez a presença de processos erosivos.

Já no curso médio da área, outro problema é evidenciado também. Por estar associado a uma falha de empurrão, os processos intempéricos foram extremamente impactantes nessa área. A existência dos migmatitos comprovam esse fato. Por se tratar de uma área onde o aporte de sedimentos é alto e o solo é arenoso, visto a composição rochosa que o compõe, e ácido também, se torna preocupante as altas taxas de escoamento linear. As ravinas são muito presentes nessa área, existindo em alguns pontos voçorocas decorrentes do processo de degradação do solo.

No curso inferior, mais problemas surgem. Por se tratar da área mais baixa, ou seja, a que mais deposita o material alóctone das áreas altas, sofre de problemas de inundação. O material quando se

aloca nessa área, de solo arenoso, tende ao colapso. As argilas expansivas encontradas, devido ao solo ser mais desenvolvido, também acarreta sérios problemas nas construções civis (como trincas em casas).

Com declives menos acentuados e vales em “U”, a deposição é muito alta na área. Pode-se exemplificar esse quadro crítico com a cidade de Machado, que sofre com inundações periódicas. A sedimentação nas áreas do município é tão grande que deixou o curso fluvial com uma menor profundidade, facilitando o transbordamento do mesmo.

Conforme o apresentado até aqui, destaca-se a importância da compreensão das características fisiográficas de uma Unidade de Conservação. O entendimento dos processos ativos e de paleoprocessos permitem entender o comportamento físico frente o uso e ocupação do solo. Por fim, eleva-se a importância da compreensão total do diagnóstico da APA para o controle e manejo da área.

É imprescindível que continuem os trabalhos na área. O mapeamento de riscos ambientais deve estar atualizado e coerente aos processos que acontecem na região. Evidenciar os perigos é ajudar a população. Garantir a qualidade de vida e segurança é um dever do Estado, o que se torna possível a partir do mapeamento geofísico do espaço.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, J. C.; CUNHA, H. C. S.; CHIEREGATI, L. A.; KAEFER, L. Q.; ROCHA, J. M., DAITX, E. C.; COUTINHO, M. G. N.; HAMA, M.; YAMAMOTO, K.; DRUMOND, J. B. V.; ROSA, D. B.; RAMALHO, R. **Projeto Sapucaí, Estado de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais**. Relatório Final de Geologia. 1. ed. Brasília: DNPM-CPRM,, 1979. 229p.

FONSECA, M. J. G.; SILVA, Z. C.G.; CAMPOS, D. A.; TOSATTO, P. **Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo (Folhas de Rio de Janeiro/Vitória/Iguape, SF-23/24 e SG-23)**: texto explicativo. 1. ed. Brasília: RADAMBRASIL, 1979. 240p.

FRANCOI R. R.; COUTINHO, J. M. V. Charnockitos e rochas associadas no município de Amparo e Socorro, Estado de São Paulo. **Academia Brasileira de Ciências**, v. 28, n. 3, p. 303-338, 1957.

HASUI, Y.; PENALVA, F.; HENNIES, W. T. Geologia do Grupo São Roque. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23., Salvador. Anais... Salvador: SBG, 1969. p. 101-134.

GASPAR JR., L. A. **Investigação das características mineralógicas, químicas, texturais e tecnológicas de coberturas regolíticas argilosas da região de Alfenas (MG) visando sua aplicação industrial**. 2009. 77 f. Relatório (Pós-Doutorado em Geociências) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2009.

HASUI, Y.; COSTA, J. B. S.; ABREU, F. A. M. Província Tocantins. Setor setentrional. In: ALMEIDA, F. F. A.; HASUI, Y. (Eds.). **O Precambriano no Brasil**. São Paulo: Blücher. p. 137-204.

HEILBRON, M.H.; VALERIANO, C.M.; ZIMBRES, E.; CHRISPIM, S.J; SIMÕES, A.; SOUZA, M.A.T. - 1987 - O contato basal do Grupo Canastra entre Itaú de Minas e Carmo do Rio Claro, MG. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 4., Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBG, 1987. p. 176-198.

LIMA, H. C.; SAMPAIO, R. A.; FONSECA, I. M.; FERREIRA, C. S.; SANTOS, S. E. Análise morfométrica da rede de drenagem da bacia do Rio do Machado-MG. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 22, n. 1, p. 23-34, 2010.

NUNES, L. S. **A implementação da política de educação ambiental do município de Florianópolis: novas demandas ao Serviço Social**. 2012. 228 f. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) – Programa de Pós-Graduação em Serviço Social, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

SERVIDONI, L. E.; SANTOS, C. A. Análise Morfométrica do Rio Machado por meio de Krigagem Ordinária em Sistema de Informação Geográfica. In: JORNADA CIENTÍFICA DA GEOGRAFIA, IV., 2014, Alfenas. **Anais...** Alfenas: UNIFAL, 2014.

VALERIANO, C. M.; SIMOES, L. S. A.; GODOY, A. M. Compartimentação tectônica da porção meridional das Faixas Uruaçu e Brasília, SW de Minas Gerais: dados preliminares. In: SIMPÓSIO GEOLÓGICO DE MINAS GERAIS, 5., 1989, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBG, 1989. p. 238-242.

WERNICK, E. Granitos porfíros dos arredores de Serra Negra, Valinhos e Amparo e suas relações com o Maciço de Morungaba, Leste do Estado de São Paulo, **Revista Brasileira de Geociências**, v. 2, n. 2, p. 129-138, 1972.

WERNICK, E.; PENALVA, F. As relações entre os grupos Amparo e Itapira (São Paulo). In. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XXVIII., 1973, Aracajú. **Anais...** Aracajú: SBG, 1973. p. 116-117.

Trabalho enviado em 25/05/2019

Trabalho aceito em 25/06/2019