

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI

**Departamento de Geociências
Curso de Geografia Bacharelado**

**ANÁLISE PEDOGEOMORFOLÓGICA E DOS
PROCESSOS EROSIVOS DA TRILHA LENHEIROS 1-
SJDR-MG**

ALAN CÁSSIO CAMPOS

São João del-Rei

25 de Novembro de 2016

Alan Cássio Campos

**ANÁLISE PEDOGEMORFOLÓGICA E DOS
PROCESSOS EROSIVOS DA TRILHA LENHEIROS 1-
SJDR-MG**

Trabalho de conclusão de curso do departamento de geociências da Universidade Federal de São João del-Rei, com a finalidade de obtenção de título de graduado em geografia bacharelado.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Cristian Rocha

São João del-Rei

25 de Novembro de 2016

ALAN CÁSSIO CAMPOS

**ANÁLISE PEDOGEO MORFOLÓGICA E DOS
PROCESSOS EROSIVOS DA TRILHA LENHEIROS 1-
SJDR-MG**

Monografia apresentada ao
Departamento de Geociências da
Universidade Federal de São João Del-
Rei, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Geografia.

Apresentado em: __/__/__

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Leonardo Cristian Rocha – DEGEO/UFSJ
Presidente

Prof. Dr. Múcio do Amaral Figueiredo – DEGEO/UFSJ
Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus, por me iluminar , e por me dar inspiração e sabedoria para desenvolver essa tese ao longo desses quatro anos. Obrigado Senhor !

Aos meus orientadores, o Professor Leonardo Cristian Rocha e o Professor Mucio do Amaral Figueiredo.

A minha família pelo grande apoio em todos os momentos de dificuldade e viagens e trabalhos de campo.

A todos meus amigos de curso de geografia pelas conversas, auxílios.

Aos meus grandes amigos Pedro, Helton, Juliano e Thiago que ao longo desses anos sempre estiveram comigo, formamos uma família dos “ RADICAIS”. Obrigado.

A Laura que sempre me ajudou em revisões, trabalhos e estudos.

A todos os professores do DEGEO, por todo seu empenho e ensinamento ao longo dos anos, sempre prestativos e além de professores muitos são grande amigos que pretendo levar para toda a vida.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	3
LISTA DE TABELAS	4
LISTA DE FIGUGRA	4
LISTA DE GRÁFICOS	4
RESUMO	5
1- INTRODUÇÃO	6
2- OBJETIVOS E HIPÓTESE	7
3- ÁREA DE ESTUDO	7
4- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
5- DESCRIÇÃO DA ÁREA	11
6- METODOLOGIA	12
7- DESENVOLVIMENTO	19
8- CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
9- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Classificação de cores de solo do Perfil 01

Tabela 02 - Classificação de cores de solo do Perfil 02

LISTA DE FIGURAS

Fig. 01: Descrição do relevo e vegetação

Figura 02: Localização da Trilha Lenheiro 1

Figura 03: Ponto 2 de Monitoramento

Figura 4: Situação do relevo onde foi feito o perfil de solo

Figura 5: Perfil de solo 1

Figura 6: Horizonte A com 6cm

Figura 07: Translocação da matéria orgânica do horizonte superior para o horizonte inferior.

Figura 08: Translocação da matéria orgânica do horizonte superior para o horizonte inferior.

Figura 09: Ponto 04 de monitoramento

Figura 10: Oxidação do ferro

Figura 11: Raízes finas e longas

Figura 12: Perfil 2

Figura 13: Vegetação abundante devido a grande quantidade de oxido de ferro

Figura 14: Perfil topográfico da trilha

LISTA DE GRÁFICO

Gráfico. 01 – Análise granulométrica, pH do solo, Matéria Orgânica do Perfil 01.

Gráfico 02 – Relação de pH com a Matéria Orgânica

Gráfico. 02- Análise granulométrica, pH do solo, Matéria Orgânica do Perfil 02.

RESUMO

A área escolhida foi uma trilha recreacional denominada “Lenheiros 1”. Com o objetivo de analisar os processos físicos do solo associados a morfologia do relevo e as alterações antrópicas. Utilizou-se o método de análise física dos solos através da abertura de perfis e análise de declividade da trilha indicando locais susceptíveis a erosão. Concluindo que a intensificação dos processos erosivos em trilhas por meio de ações antrópicas e por veículos automotivos, associados aos aspectos pedogeomorfológicos.

Palavras chave: Trilha, Perfil, Pedologia, Geomorfologia

INTRODUÇÃO

Recorrendo a meios alternativos de diversão, passeio, admiração da natureza a interação de ser humano com trilhas vem ficando cada vez mais comum entre eles. Portanto ao entrar em contato com a natureza deve-se tomar algumas medidas de segurança e preservação, pois uma caminhada sobre a trilha causa impactos sobre a mesma, além do mais muitas pessoas gosta da diversão em trilha através de veículos automotores.

Segundo Sena et al (2013) um aumento do contingente de pessoas em áreas silvestres deveria possuir um acompanhamento através de planejamento e gerenciamento. Em razão desses fatores a necessidade de se monitorar e acompanhar, através de métodos replicáveis, o meio natural, este trabalho teve como objetivo realizar o monitoramento de uma trilha ecogoturista na Serra do Lenheiro em São João del-Rei, denominada pelos autores como “Trilha Lenheiro 1”, utilizando o método de Área Seccional Transversal (AST) de Cole (1983) afim de identificar as mudanças ocorridas, na trilha, como início e intensificação de processos erosivos concentrados no leito da trilha Barbosa et al (2015)

OBJETIVO

Analisar os processos físicos do solo e correlacionar os processos erosivos, associados a morfologia do relevo e as alterações antrópicas.

HIPÓTESE

A intensidade dos processos físicos incorporado com o uso inadequado do solo propicia a formação de grandes processos erosivos.

ÁREA DE ESTUDO

A Serra do Lenheiro, área da pesquisa, localiza-se no município de São João del-Rei, nos limites NW e SE do sítio urbano, sendo o quadrante da área de trabalho localizado nas coordenadas 21008'20,30"S/44017'22,02"W e 21007'48,50"S/44017'53,13"W (Fig. 1).

A serra do Lenheiro é composta por, Afloramentos Quatzíticos, que é uma rocha de origem metamórfica e é bastante arenosa. Com vegetação gramínea, arbustivos sobre rocha caracterizando um campo rupestre.



Figura 01: Descrição do relevo e vegetação

Fonte: Alan Cássio

A área escolhida para o experimentos situa-se sobre rochas quartzíticas da Megassequência São João Del Rei (RIBEIRO, et al, 2003), com vegetação rasteira (extrato gramíneo e herbáceo) e arbustiva espaçada.

Segundo VALERIANO (1985) a serra do Lenheiro é composta por: 1- Gnaisse bandado, 2- Intercalação de clorita-xisto, quartzito micáceo, quartzito

ferruginoso, talco-tremolita-xisto, gnaiss fino bandado, gondito, mármore, quartzito puro e sericita-filito, 3- quartzo-sericita-filito cinza, 4- granodiorito-gnaiss, 5- metagabro. Seqüência Superior: 6- Quartzito rico em estratificação cruzada e marcas de onda, com níveis métricos de metaconglomerado e intercalações centimétricas a métricas de filito esverdeado. 7- Ardósia branca a cinza, localmente com manchas de redução. 8- Quartzito micáceo de granulação fina, localmente com estratificação cruzada. 9- Metaconglomerado com intercalações métricas de quartzito com estratificação cruzada e filito subordinadamente. 10- Filito quartzoso de cor de alteração alaranjada. 11- Filito preto e quartzito fino em alternância milimétrica a centimétrica. 12- Biotita-carbonato-filito com níveis e lentes de mármore de espessura centimétrica a decamétrica. 13- Dique de metabasito. 14- Atitude da estratificação sedimentar. 15- Traço de plano axial de dobra antiformal assimétrica pré-D3.

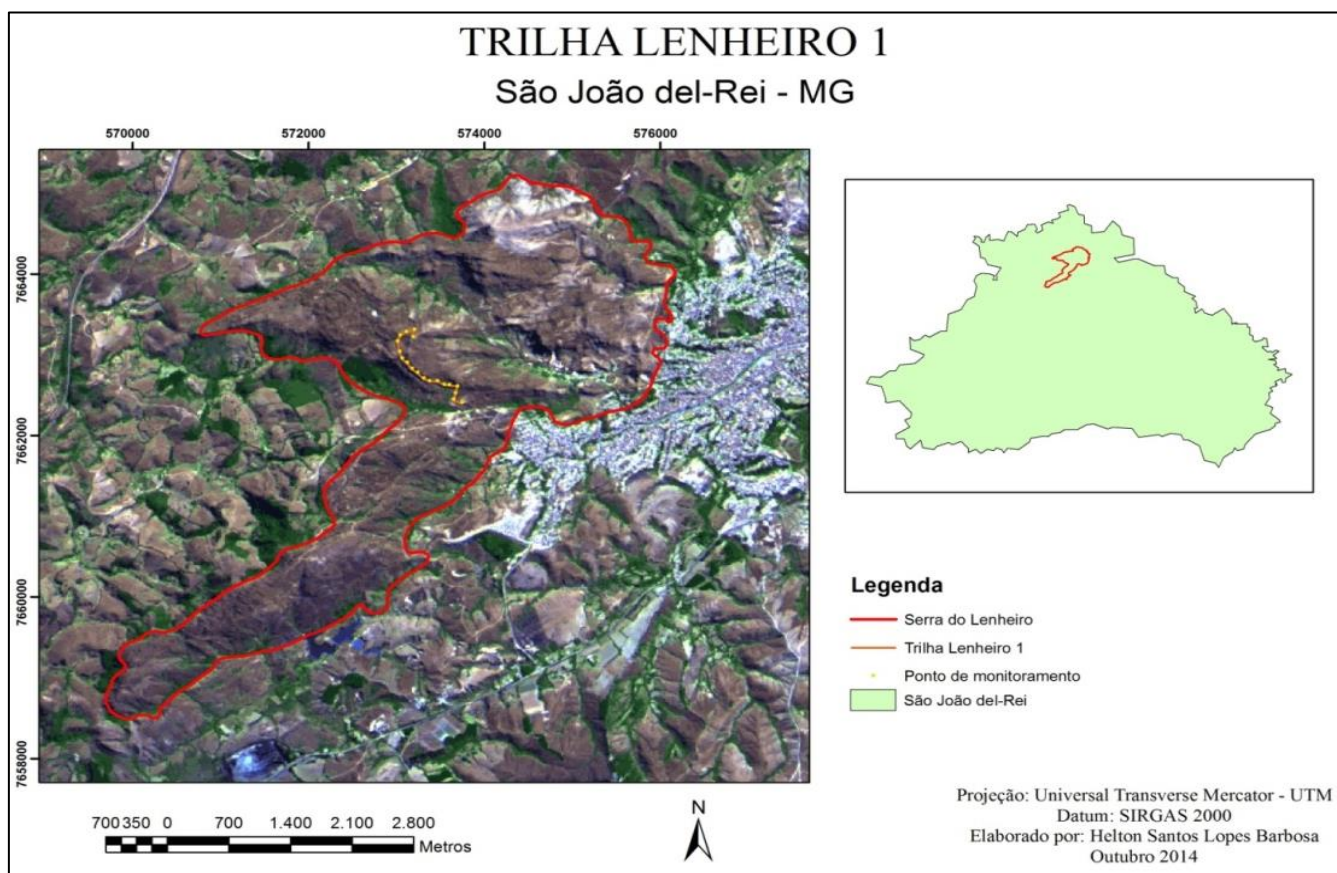


Figura 02 – Localização da Trilha Lenheiro 1, na Serra do Lenheiro em São João del-Rei, Minas Gerais.

Fonte: Helton, 2014.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O perfil do solo é constituído por seções mais ou menos paralelas à superfície, que são denominadas horizontes e, ou, camadas. Por convenção mundial, são representados pelas letras H, O, A, E, B, e C da superfície em direção ao material de origem. As camadas são pouco ou nada afetadas pelos processos pedológicos (Santos et al.2005)

A partir da ideia citada a cima é possível identificar características externas próprias (morfologia) que precisam ser estudadas e descritas com critério, uma vez que a partir delas se tem uma visão integrada do solo na paisagem(Santos et al. 2005).

A caracterização da cor de um solo, ou dos seus horizontes, segue uma padronização mundial: “Sistema Munsell de Cores”, que contempla o grau de intensidade de três componentes da cor: matriz (‘hue’), valor (‘value’) e croma (‘croma’), conforme especificação constantes na Carta de Cores Munsell para solos (“munsell Soil Color Charts”) (Santos et al. 2005)

Para fazer uma análise de solo Mauro Resende et al (2007) diz que: ao se analisar determinada amostra de solo, a fim de precisar a sua riqueza em nutrientes, procede-se à extração de elementos do material de solo com soluções específicas (extratores) e determinam-se, no extrato obtido, os elementos em questão.

As gramíneas incorporam mais material orgânico ao solo do que as florestas; e um teor mais elevado de argila favorece o incremento de carbono orgânico no solo, pois a associação entre compostos orgânicos e argila dificulta a decomposição (RUSSEL,1973).

O intemperismo químico nos trópicos úmidos tem papel de destaque na elaboração das formas de relevo, em função da influência das temperaturas e pluviosidade elevada no desencadeamento desses processos, como vistos anteriormente. Esse tipo de intemperismo químico atua sobre os minerais das rochas, através de várias reações químicas, tais como a hidratação, hidrólise, dissolução e oxidação (TRICART, 1972).

Segundo Fernandes (2007), o quartzo é um mineral comum abundante em uma grande variedade de ambientes geológicos. No colapso de rochas que contêm quartzo, por sua estabilidade química e mecânica, ele persiste como grão detrítico, formando os depósitos de areia, sendo essencialmente o único material presente nos arenitos e quartzitos.

Em Geologia Geral, José Henrique POPP (1988) define quartzo por (p.101):

Rochas provenientes do metamorfismo dos arenitos e por isso podem ser confundidas com eles. A principal diferença é a presença de minerais micáceos, além disso, os quartzitos são mais duros e, quando quebrados, os minerais de quartzo são seccionados ao meio, enquanto nos arenitos eles apenas se deslocam, permanecendo inteiros. A fratura nos quartzitos é também mais áspera. Os quartzitos apresentam grande variedade de cor e aspecto, pois, nem sempre a rocha original era um arenito puro.

Material orgânico é aquele constituído por compostos orgânicos, podendo comportar proporções variáveis de material mineral. O material do solo é considerado orgânico quando o teor de carbono é igual ou maior que 80 g/Kg, avaliado na TSFA. Material mineral é todo aquele que não preenche os requisitos de material orgânico (OLIVEIRA, 2011). O teor de matéria orgânica afeta significativamente a densidade do solo, a qual decresce exponencialmente com seu aumento (KÄMPF & SCHNEIDER, 1989).

Quanto mais avançado o estágio de decomposição do material orgânico, mais elevada a densidade do solo e menor a capacidade de reter água e a taxa de subsidência, pois quanto mais decomposto, maior a predominância de macroporos (OLIVEIRA, 2011).

O solo é constituído por partículas orgânicas e minerais de diversos tamanhos, indo desde as diminutas frações coloidais, de tamanho micrométrico e sempre presentes no solo, até matacões que ocorrem aleatoriamente e podem atingir dimensões decimétricas ou até métricas (OLIVEIRA, 2011).

Neossolos (EMBRAPA, 2013) Grupo de solos pouco evoluídos, sem horizonte B diagnóstico definido. Solos em vias de formação, com

individualização de horizonte A seguido de C ou R, e predomínio de características herdadas do material originário.

METODOLOGIA

O trabalho consistiu em introduzir um levantamento bibliográfico sobre o tema de estudo e de todo o material necessário para realizar a pesquisa. Posteriormente listar e organizar os materiais que foram utilizados em campo, tanto para a ação, como para análises laboratoriais, tabulação de dados e sistematização dos dados coletados. Na próxima etapa foi feita a remoção de amostras de solo para análises laboratoriais, após os resultados foi realizado a sumarização, sistematização, discussão dos dados obtidos para realizar a estatística e compreensão dos resultados. Podemos dividir os procedimentos metodológicos em três etapas.

1ª Etapa: Procedimentos de Gabinete

Levantamento bibliográfico da área de estudo, englobando mapas geológicos, geomorfológico, mapa digital, todos para ajudar na interpretação dos dados e facilitar a visualização da paisagem como um todo.

As análises químicas e físicas de solo foram informadas ao laboratório, para que fossem considerados apenas os elementos mais expressivos e importantes para a pesquisa que foram: Potássio, Fósforo, Sódio, Cálcio, Manganês, Alumínio, Hidrogênio.

2ª Etapa: Trabalho de Campo

Derradeiramente foram realizadas diversas idas a campo, sendo elas de: reconhecimento da área, escolha de locais para pontos de monitoramento, fixação de piquetes (estacas de madeira), cujo foram instalados em um intervalo de 100 e 100 metros de distância uns dos outros, totalizando 19 pontos. Posteriormente realizou-se a escavação dos 03 perfis de solo, cujo, o perfil 01 foi de 2mX2m com 30cm de profundidade, foi realizado no leito da trilha. O perfil 02 foi feito nas adjacências da trilha devido a forma do relevo, procuramos um local com um pouco de vegetação. Suas dimensões foram 1mX1m conforme a especificação. As realizações de perfis são necessários

para a retirada de amostragem de solo para posteriores análises em laboratório, registros fotográficos e efetuada a medida da declividade ao longo da trilha de 10 em 10 metros. A trilha tem uma distância de 1,87 km de extensão.

Feito todos estes processo coloca-se a escala e registram algumas imagens do local de estudo, para possíveis análises futuras, comprovar o estudo feito e outros tipos de análises químicas feitas em laboratório, cujos resultados serão discutidos abaixo.

Para essas atividades foram utilizados os seguintes materiais: uma trena de 30 metros, um GPS para o mapeamento da trilha, piquetes, martelos, câmera fotográfica, enxada, pá, trado, caderneta de campo, cartilha de Munsell, caneta, trena de 3m.

3ª Etapa: Pós-campo e Análises Laboratoriais

Elaboração de um perfil topográfico da trilha em papel milimetrado, feito à mão, utilizando os graus de declividade coletados em campo de 10 em 10 metros ao longo da trilha, conforme a (figura ...) do perfil.

Na descrição de solo deve ser observado: qual o tipo de rocha presente no local, qual a morfologia do relevo e a vegetação ao redor.

ANÁLISES LABORATORIAIS

As amostras foram enviadas para o Laboratório de Análise de solo da Universidade Federal de Lavras no departamento de Ciência do Solo e interpretada da seguinte maneira: Para as análises granulométricas utilizou-se a técnica de dispersão total adotada pela EMBRAPA (1997). Para medir o pH dos solos em água e em KCl, foi aplicado o meio de eletrodo combinado imerso em suspensão solo: líquido (água e KCl). As análises de matéria orgânica foram realizadas por oxidação da matéria orgânica por via úmida, de acordo com o manual da Embrapa (1997).

1. Análise Granulométrica (Manual da EMBRAPA-SOLOS- 1997)

O método da pipeta baseia-se na velocidade de queda das partículas que compõem o solo. Fixa-se o tempo para o desenvolvimento vertical na

suspensão do solo com água, após a adição de dispersante químico. Pipeta-se um volume da suspensão, para a determinação da argila que é secada em estufa e pesada. As frações grosseiras, areia fina, média e grossa são separadas por tamisação, e secas em estufas e pesadas para a obtenção dos respectivos percentuais. O silte corresponde ao complemento dos percentuais para 100%. É obtido por diferença das outras frações em relação à amostra inicial.

PROCEDIMENTO

1. Preparo solução dispersante – Hidróxido de sódio 1mol/L (NaOH)

- Pesar em um vidro relógio 40g de NaOH, transferir para béquer de 400mL, contendo aproximadamente 200ml de água, dissolver todo NaOH.
- Transferir para balão de 1000ml através de funil, quantitativamente.
- Completar volume, homogenizar e armazenar em recipiente plástico.

2. Preparo da amostra

- Colocar a amostra depois de protocolada em tabuleiro adequado, espalhar e destorrar os torrões existentes manualmente.
- Deixar em local ventilado e seco até completar dessecação ao ar.
- Verter a amostra destorrada para peneira 2mm. Eliminar o material retido na peneira.
- Colocar o material recolhido em sacos plásticos com etiquetas identificadoras das amostras. Este material será utilizado para análise química e granulométrica.

3. Separação granulométrica

- Pesar 20g da amostra, utilizando vidro relógio.
- Transferir a amostra para um béquer de 400ml, contendo 100ml de água e 10ml de NaOH 1mol/L. Agitar com bastão de vidro e deixar em repouso durante aproximadamente 12 horas, cobrindo o béquer com vidro relógio.
- Transferir o conteúdo para copo metálico do agitador elétrico “coquileteira” com o auxílio de um jato de água, deixando o volume em

torno de 300ml. Colocar o copo no agitador e proceder à agitação durante 15 minutos para solos argilosos e textura média e 5 minutos para os arenosos. Rotação de 1200 rpm.

- Passar o conteúdo através de uma peneira 0,053mm (no270), colocada sobre um funil apoiado em um suporte, tendo logo abaixo uma proveta de 1000ml. Lavar bem, utilizando um jato de água. Completar volume para 1000ml, agitar durante 20 segundos com bastão, tendo este, uma tampa de borracha contendo vários furos e de diâmetro um pouco menor do que a proveta. Marcar o tempo. Deixar em repouso durante 4 horas.
- Transferir o material (fração areia) retido na peneira para uma placa de petri numerada e de peso conhecido. Secar durante aproximadamente 5 horas, transferir para dessecador, esfriar e pesar com aproximação de 0,05g. Obtendo-se assim o peso da areia grossa + areia fina.
- Transferir a fração areia para peneira de 0,250mm, colocada sobre recipiente metálico de mesmo diâmetro, e proceder à separação da areia grossa.
- Pesar a fração retida no recipiente (areia fina).
- Determinar a fração areia grossa por diferença e pesagem.
- Após o tempo de repouso para decantação do silte, pipetar um alíquota de 50ml, utilizando uma pipeta volumétrica, colocada em pipetador automático, tendo o cuidado de fazer ambiente anteriormente, até a profundidade de 5 cm, e coletar a suspensão.
- Transferir a suspensão para cápsula de porcelana numerada e tarada previamente. Colocar a cápsula na estufa e deixar durante tempo suficiente para evaporar completamente a suspensão.
- Retirar, colocar em dessecador, deixar esfriar e pesar com aproximação de 0,0001g (fração argila).

4. Prova em Branco

- Colocar 10ml de NaOH 1mol/L em uma proveta de 1000ml, complete o volume para 1000ml, agitar durante 20 segundos, deixar em repouso durante 4 horas.

- Após repouso, pipetar 50ml, utilizando uma pipeta volumétrica colocada em pipetador automático de borracha, até a profundidade de 5cm, e coletar a suspensão.
- Transferir a suspensão para cápsula de porcelana numerada e tarada previamente. Colocar a cápsula na estufa e deixar durante tempo suficiente para evaporar completamente a suspensão.
- Retirar, colocar em dessecador, deixar esfriar e pesar com aproximação de 0,0001g (massa de dispersante).

5. Cálculos

M areia total (g) = (Peso areia tot.+tara) – (Tara)

M areia fina (g) = (Peso areia fina+terra) – (Tara)

M areia grossa (g) = (M areia total) – (M areia fina)

M dispersante (g) = (Peso disp + tara) – (Tara) BRANCO

M argila (g) = [(Peso arg+disp+tara) – (Tara) – (M dispersante)] x (1000mL/50mL)

% areia grossa = M areia grossa (g) x 100/20(g)

% areia fina = M areia fina (g) x 100/20(g)

% argila = M argila (g) x 100/20(g)

% silte = 100% - (%areia grossa+%areia fina+%argila)

1.2. pH dos Solos

A medição do potencial de hidrogênio é realizada eletronicamente por meio de eletrodo combinado imerso em suspensão solo: líquido (água, KCl).

Coloca-se 10 ml de solo em um copo plástico de 100 ml devidamente identificado, adiciona-se 25 ml de água ou KCl, agita-se a amostra com bastão de vidro e ela é deixada em repouso por 1 hora. Após este tempo, agita-se a amostra com o bastão de vidro e mergulha-se os eletrodos na suspensão homogeneizada e lê-se o pH.

1.3. Determinação do teor de Matéria Orgânica

Princípio

Oxidação da matéria orgânica via úmida com dicromato de potássio em meio sulfúrico, empregando-se como fonte de energia o calor despreendido do ácido sulfúrico e/ou aquecimento. O excesso de dicromato após a oxidação é titulado com solução padrão de sulfato ferroso amoniacal (sal de Mohr).

Procedimento

- Tomar aproximadamente 20g de solo, triturar em geral e passar em peneira de 80 mesh.
- Pesar 0,5g do solo tritulado e colocar em erlenmeyer de 250ml.
- Adicionar 10ml (pipetados) da solução de dicromato de potássio 0,4N. Incluir um branco com 10ml da solução de dicromato de potássio e anotar o volume de sulfato ferroso amoniacal gasto.
- Colocar um tubo de ensaio de 25mm de diâmetro e 250mm de altura cheio de água na boca do erlenmeyer, funcionando este como condensador.
- Aquecer em placa elétrica até a fervura branda, durante 5 minutos.
- Deixar esfriar e juntar 80ml de água destilada, medida com proveta, 2ml de ácido ortofosfórico e 3 gotas do indicador difenilamina.
- Titular com solução de sulfato ferroso amoniacal 0,1N até que a cor azul desapareça, cedendo lugar à verde.
- Anotar o número de mililitros gastos.

Cálculos

$$C \text{ (g/Kg)} = [40 - (\text{volume gasto} \times f)] \times 0,6$$

$$f = 40 / \text{volume sulfato ferroso gasto na prova em branco}$$

A percentagem de matéria orgânica é calculada multiplicando-se o resultado do carbono orgânico por 1,724. Este fator é utilizado em virtude de se admitir que, na composição média do húmus, o carbono participa com 58%.

$$\text{Matéria Orgânica (g/Kg)} = C \text{ (g/Kg)} \times 1,724$$

Observação

Para teores > que 2% de carbono, pipetar quantidades crescentes de dicromato de potássio: 20, 30, 40 ou 50 ml até que a coloração da solução permaneça amarela, sem traços de verde. Proceder à fervura e, após esfriar, diluir a solução de 1:5, ou seja, para volumes de 100, 150, 200 e 250 respectivamente. Pipetar 50ml, diluir com água e titular com sulfato ferroso; aplicar a expressão indicada para cálculo do carbono, uma vez que a alíquota corresponde a 10ml da solução de dicromato de potássio.

Para as amostras em que os 50ml da solução de dicromato de potássio são insuficientes para oxidar toda matéria orgânica, usar 0,25g de solo.

Em caso de solos salinos, adicionar uma pitada de sulfato de prata após adição de dicromato de potássio.

Reagentes

Solução de $K_2Cr_2O_7$, 0.4N em meio ácido – dissolver 39,22g de $K_2Cr_2O_7$ p.a (previamente seco em estufa a 130°C por uma hora), em 500 ml de água contida em balão aferido de 2l. Juntar uma mistura, já fria, de 1000 ml de ácido sulfúrico concentrado e 500ml de água. Agitar bem para dissolver todo o sal, esfriar e completar o volume do balão com água.

Solução de sulfato ferroso amoniacal 0,1 N – dissolver 40g de $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ cristalizado, (sal de Mohr), em 500ml de água contendo 10ml de ácido sulfúrico concentrado.

Difenilamina (indicador) – pesar 1g de difenilamina e dissolver em 100 ml de ácido sulfúrico concentrado.

Sulfato de Prata (catalisador) – utilizar o sal puro (Ag_2SO_4).

Ácido ortofosfórico (H_3PO_4) concentrado (85%) p.a. – usar concentrado.

Equipamento

Bureta Digital.

Agitador magnética

RESULTADOS

O primeiro perfil do trabalho na Serra do Lenheiro, foi escolhido no ponto 2 de monitoramento que fica no início da trilha (Fig. 03). As características do local facilitaram a escolha, sendo elas de rochas quartzíticas, afloradas em direção ao leito da trilha, à direita. Ao longo da trilha um local de deposição de sedimentos quartzíticos procedente do alto da vertente (Fig. 04) e a esquerda uma elevação formando um pequeno canal. Caracterizando um bom local para fazer estudos pedológicos para identificar a relação do intemperismo da rocha, com a chegada de sedimentos e poder conhecer melhor as características desse local, o leito da trilha possui declividade média de 5,5 graus.

Após escolher o local para ser estudado deve ser feita uma série de análises do local antes de se iniciar a escavação da trincheira. Primeiramente foi feito a classificação de todo o entorno do local, contendo uma trilha secundária, vegetação gramínea esparsa em processo de degradação natural. Neste ponto encontramos o Quartizo, cujo é uma rocha arenosa, metamórfica.



Figura 3: Ponto 2 de Monitoramento

Fonte: Google Earth modificado

Características dos Perfis de Solo

Ponto 2 - Trilha Lenheiros 1 – Perfil de solo 1

Localização: 573648 / 7662458 - 1046 m de altitude

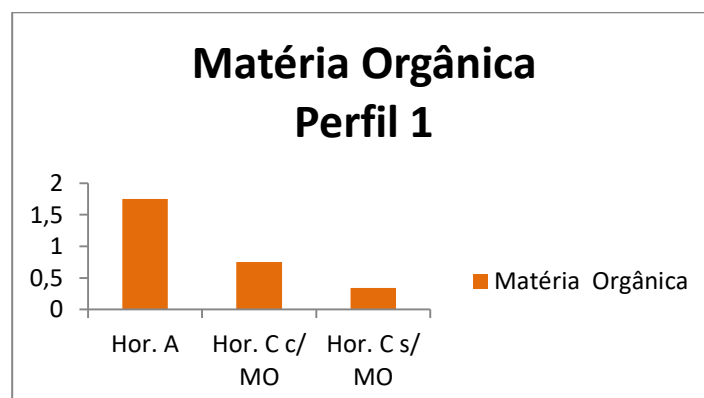
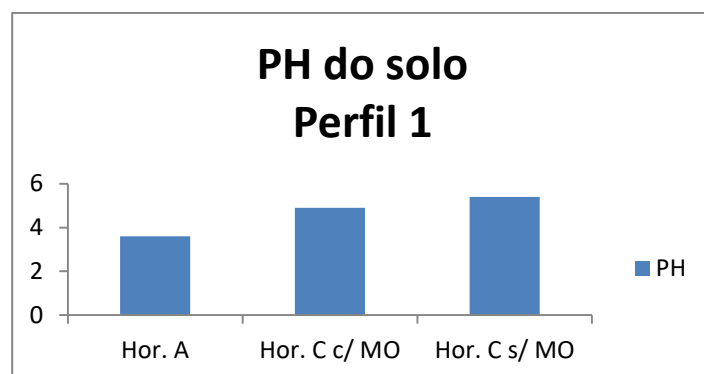
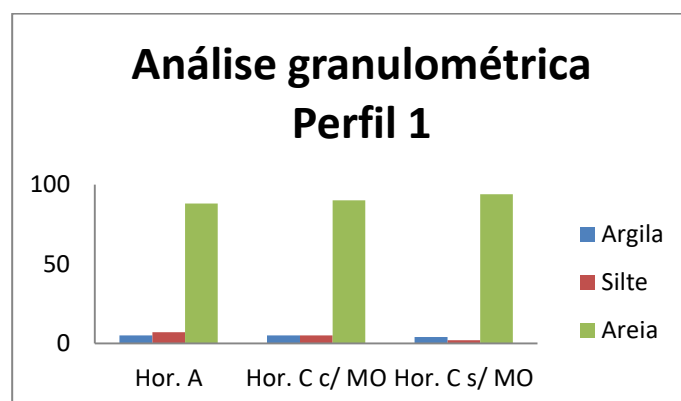
No perfil 1 há presença de 02 horizontes. O horizonte A com 02 cm de espessura, pH de 3,6. O teor de matéria orgânica, conforme o gráfico 01 é de 1,75 dag Kg. Sua textura é composta por: 5% de argila, 7% de silte e 88% de areia. (Gráfico 1)

O horizonte C tem 28 cm de espessura, o pH é de 4,9 com M.O e de 5,4 sem M.O. O teor de matéria orgânica é de 0,75 com M.O e de 0,34 sem M.O. Sua textura é composta por: 5% de argila, 5% de silte e 90% de areia sem M.O e 4% de argila, 2% de silte e de 94% de areia com M.O

Podemos observar que os gráficos demonstram perfis de solo sucinto, pois está sobre a rocha quartzítica e sendo assim caracteriza-se como solos arenosos. Tendo por base a textura e o baixo grau de intemperismo do quartzo, esse solo foi classificado como Neossolo litólico.

Estes resultados apenas confirmam o grande teor de areia. Notamos também que devido a quantidade de areia maior a porosidade do solo, permitindo a passagem da matéria orgânica para o horizonte abaixo

Gráfico 01: Análise granulométrica, pH do solo, Matéria Orgânica do Perfil 01.



Para Troeh e Thompson (2007) in Rocha (2011), solos arenosos são pobres em matéria orgânica, além de possuírem uma baixa capacidade de retenção de água. Como as areias não possuem cargas elétricas, estas por sua vez não atraem íons em sua superfície, fazendo com que as perdas por lixiviação tendam a ser muito maiores do que em solos argilosos.

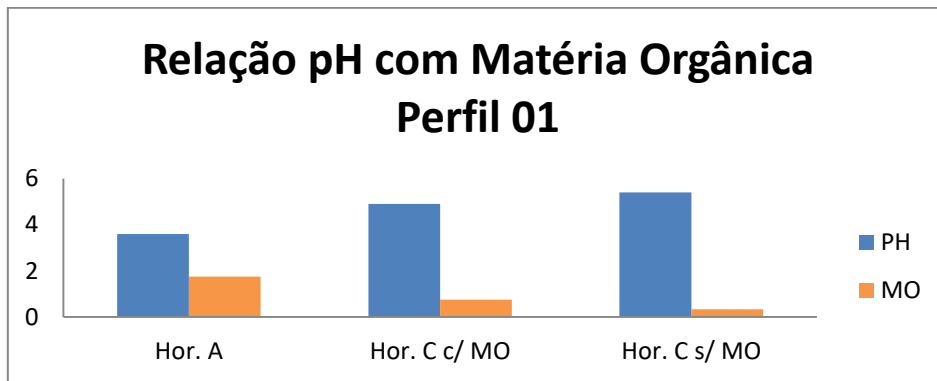


Gráfico 02: Relação pH com Matéria Orgânica

No gráfico acima podemos relatar que quanto menor o pH maior a quantidade de matéria orgânica. Isto ocorre porque o solo vai sendo lixiviado e vai carregando as bases.

No entanto, devemos considerar que solos com essas características e formações são susceptíveis a erodibilidade, porém neste caso também temos que levar em consideração o uso antrópico da trilha por pessoas e até mesmo veículos *off road*.



Figura 4: Situação do relevo onde foi feito o perfil de solo

Fonte: Alan Cássio

Ao observar o relevo foi feita uma breve descrição da vegetação, neste ponto encontramos: gramíneas, vegetação herbáceo-arbustiva e esta vegetação está sobre a rocha, percebemos também que a vegetação varia em poucos metros de distância, portanto podemos classificar o local como um campo rupestre.

Em Embrapa, José Felipe Ribeiro e Bruno Machado Teles Walter (2007); definem campo rupestre como:

Um subtipo de vegetação arbóreo-arbustiva que ocorre em ambientes rupestres (rochosos). Possui cobertura arbórea variável de 5% a 20%, com altura média de dois a quatro metros, e camada arbustivo-herbácea destacada. Seu substrato comporta uma vegetação sobre pouco solo entre afloramento e quartzitos, pobres em nutrientes, ácidos e com baixos teores de matéria orgânica (Neossolos Litólicos).

Após ter feito as análises foi feito uma trincheira de 2mx2m, para analisar perfeitamente o perfil de solo do local. Foi feito também uma tradagem de 20 cm e foram encontradas três cores de solos Tabela 01.

Tabela 01 – Classificação de cores de solo

Data de Coleta	07/11/2014		
Perfil	1		
Profundidade total	20 cm		
Horizontes	A	C sem M.O.	C com M.O.
Munsell seco	5 YR ; 5/1	10 YR ; 5/2	10 YR ; 3/2
Cor	Cinzento	Bruno-acinzentado	Bruno-acinzentado muito escuro
Munsell úmido	7.5 YR ; 3/1	7.5 YR ; 4/2	7.5 YR ; 3/2
Cor	Cinzento muito escuro	Bruno	Bruno escuro

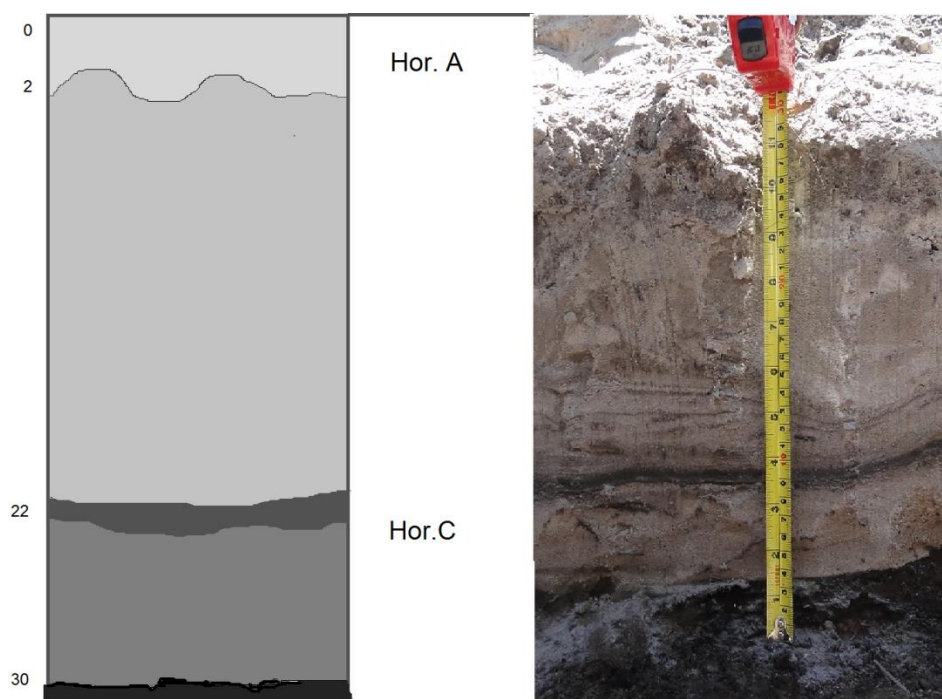


Figura 5: Perfil de solo 1

Fonte: Alan Cássio

Rocha próxima a superfície, portanto característica de um Neossolo, mas existem dois tipos de Neossolo o quartzarênico e o litólico.

Resende et al. (2007), define os Neossolos litólicos:

Solos litólicos (R)- Solo raso (< 50 cm) sobre rocha. Geralmente em condições de topografia acidentada, há a formação de um solo raso, perfil tipo A-R, isto é, um horizonte A sobre a rocha, ou tipo A-C-R, sendo C pouco

espesso. Onde há muitos afloramentos de rocha esses solos estão presentes com frequência.

O Neossolo quartzarênico tem que ter mais de 95% de areia de acordo com Embrapa Solos (2013), portanto tem pequena capacidade de retenção de água e o litólico 90% de massa de rocha, os outros 10 % podem se dividir em horizontes A e C ou apenas A sendo eles com materiais minerais ou matéria orgânica, dificultando o surgimento de plantas de grande porte e por ser um solo pouco espesso e arenoso facilita o escoamento da água. Após as análises de laboratório podemos concluir que neste solo encontramos um Neossolo litólico. Neste perfil encontramos Neossolo litólico com o processo de podzolização e translocação da matéria orgânica (Fig.6,7e8).

Em EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPUCUÁRIAS (2013), define Neossolos:

Neossololítico, 2º nível categórico. Solos com horizonte A ou hístico assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90%(por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2mm(cascalhos, calhaus e matacões), que apresentam um contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50 cm de superfície do solo.

Neossoloquartzarênico, outros solos sem contato lítico dentro de 50cm de profundidade, com sequência de horizontes A-C, porém apresentando textura areia ou areia franca em todos os horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico. São essencialmente quartzosos, tendo, nas frações areia grossa e areia fina, 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e praticamente ausência de minerais primários alteráveis.

Ao longo do perfil observamos que o intemperismo não ocorre de forma homogênea, mostrando que o fundo do perfil que se encontra em contato com a rocha tem formas diferentes umas mais profundas e outras mais rasas.

Perfil de solo Horizonte A



Figura 6: Horizonte A com 6cm

Fonte: Alan Cássio

Nas figuras abaixo podemos ver o processo de translocação, cujo processo específico é podizolização, com a migração da matéria orgânica. Por ter um perfil de solo muito raso está ocorrendo apenas o processo de translocação porque a rocha se encontra logo abaixo 30 cm.

O que chamou mais atenção no solo é que ele tem uma variação de cor e tende a ficar mais escura de acordo com a profundidade. Este processo se dá devido à translocação que é a migração da matéria orgânica que está no horizonte superior indo para o horizonte inferior, como mostra na figura 06.



Figura 07: Translocação da matéria orgânica do horizonte superior para o horizonte inferior.

Fonte: Alan Cássio

A translocação ocorre porque o solo é muito arenoso, sendo assim não tem consistência para segurar a matéria orgânica no horizonte superior então ela migra para o inferior parando ao entrar em contato com a rocha. De acordo com OLIVEIRA (2011).



Figura 08: Translocação da matéria orgânica do horizonte superior para o horizonte inferior.

Fonte: Alan Cássio

Neste local está ocorrendo um processo específico que é o de podzolização, diante disso no ponto indicado pela caneta, a partir das observações feitas poderia ocorrer o processo de formação de um espodosolo, porém, não se caracteriza um espodosolo, pois está ocorrendo apenas o processo devido à pequena profundidade do perfil do solo não permitindo que ocorra o processo completo devido o encontro com a rocha.

Em Conteúdos básicos de Geologia e Pedologia da UFV de Fiorini de Carvalho (2005); define translocação e podzolização como:

Translocação é caracterizada pelo movimento de materiais de um ponto para o outro dentro do perfil do solo. São processos de translocação, entre outros, o movimento de argilas e/ou solutos de um horizonte para o outro no perfil, o preenchimento de espaços deixados por raízes decompostas, cupins, minhocas, formigas, etc., o movimento de materiais promovido pela atividade

agrícola, e o preenchimento de vazios provocados pela contração de solos ricos em argilas expansivas.

Podzolização, processo específico é caracterizado pela translocação de argila e de compostos organo-minerais dentro do perfil. Mesmo que a translocação seja um processo de destaque, os processos de adição, perda e transformação também ocorrem.

Perfil 02

Descrição

Ao seguir a montante da trilha reparamos uma coloração diferente do solo, e uma vegetação mais abundante, indicando que realmente no local há uma diferença de solo. Portanto foi necessário fazer o segundo perfil de solo.



Figura 9: Ponto 04 de monitoramento

Fonte: Google Earth modificado

Ponto 04 - Trilha lenheiro 1 - Perfil 2

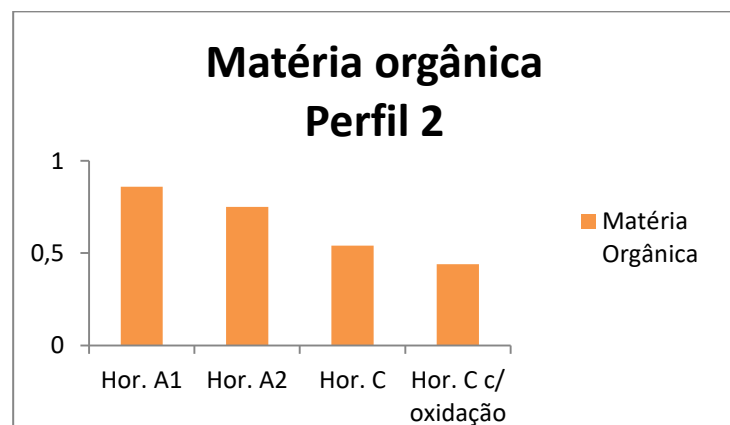
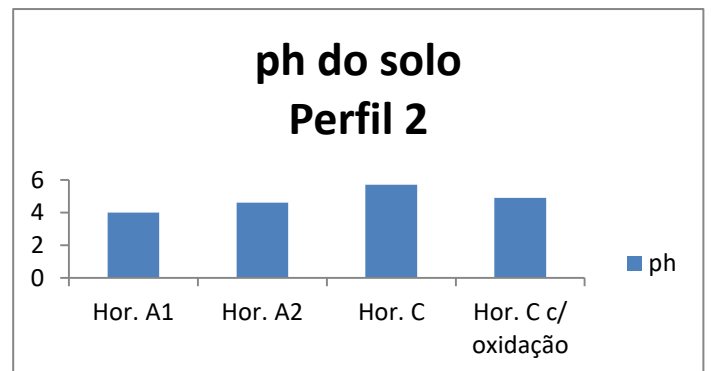
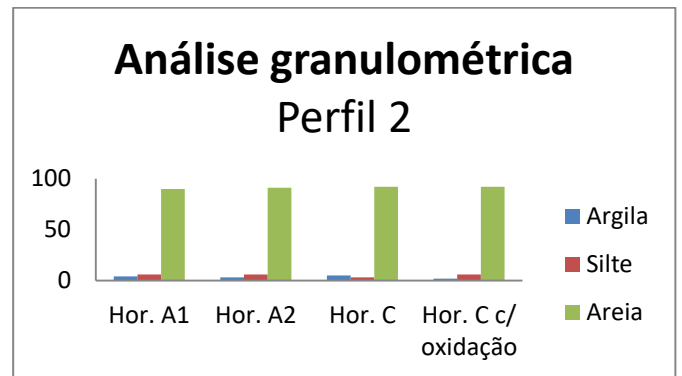
Localização: 573677 / 7662598 - 1073 m de altitude

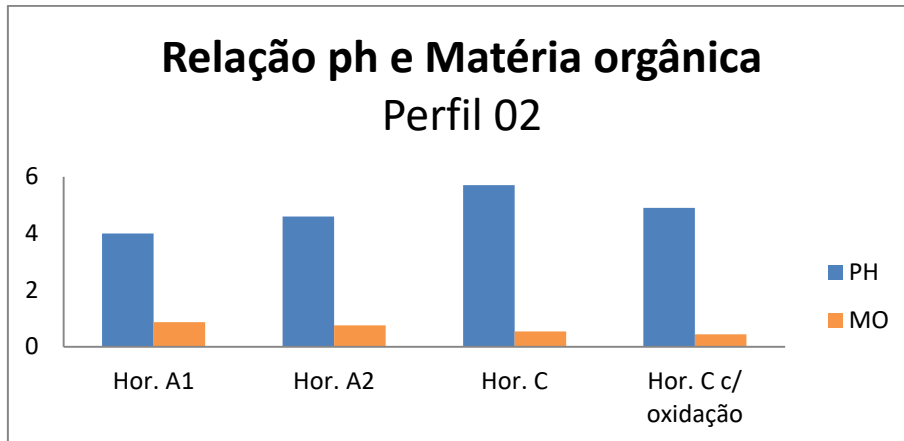
No perfil 2 há a presença de 05 horizontes. No horizonte A1 com 15 cm de espessura, o pH de 4. O teor de matéria orgânica, 0,86 dag kg. Sua textura é composta por: 4% de argila 6% de silte e 90% de areia (gráfico 2).

Horizonte A2 com 15cm de espessura, o pH de 4,6. O teor de matéria orgânica 0,75 dag kg. Sua textura é composta por: 3% de argila, 6% de silte e 91% de areia.

O horizonte C tem 45 cm de espessura, o pH de 5,7. O teor de matéria orgânica 0,54 dag kg. Sua textura é composto por: 5% de argila, 3% de silte e 92% de areia. No horizonte C com M.O Apresenta pH 4,9. O teor de matéria orgânica 0,44. possui textura 2% de argila, 6% de silte e 92% de areia.

Gráfico 03: Análise granulométrica, pH do solo, Matéria Orgânica do Perfil 01.





Foi feito no local uma trincheira de 1mX1m e com a profundidade do perfil de 90 cm, sendo a característica do solo de cor clara como mostra a Tab. 02, apresentando pouca matéria orgânica tornando um local bem diferente do primeiro perfil, com pouca matéria orgânica, solo um pouco mais desenvolvido. A medida que o solo vai aprofundando ele vai ficando mais claro, contendo algumas manchas amarelas que são a oxidação do ferro, que chamam muito a atenção. O solo abaixo de 90cm esta em contato com a rocha.



Figura 10: Oxidação do ferro

Fonte: Alan Cássio

No meio do perfil encontram-se algumas raízes finas e longas fortalecendo a ideia de uma vegetação mais densa no local e produção de matéria orgânica.



Figura 11: Raízes finas e longas

Fonte: Alan Cássio

A matéria orgânica neste solo fica no horizonte superior devido a grande quantidade de argila no horizonte inferior, pois as argilas tem um poro menor e o que ajuda também é a concentração de oxido de ferro, (hematita) que é uma argila, impedindo a translocação da matéria orgânica. A matéria orgânica neste local esta em maior quantidade devida as raízes das plantas, cujas mesmas produzem muita matéria orgânica.

Neossolo litólico, Características do solo para caracterizar um neossolo, tem horizonte A e C oxido de ferro, rocha, solo arenoso. O perfil de solo tem 5 horizontes A1; A2; C1; C2; C3, critério usado para a subdivisão a cor, motivo da diferença por causa do ferro ora mais escuro ora mais claro.

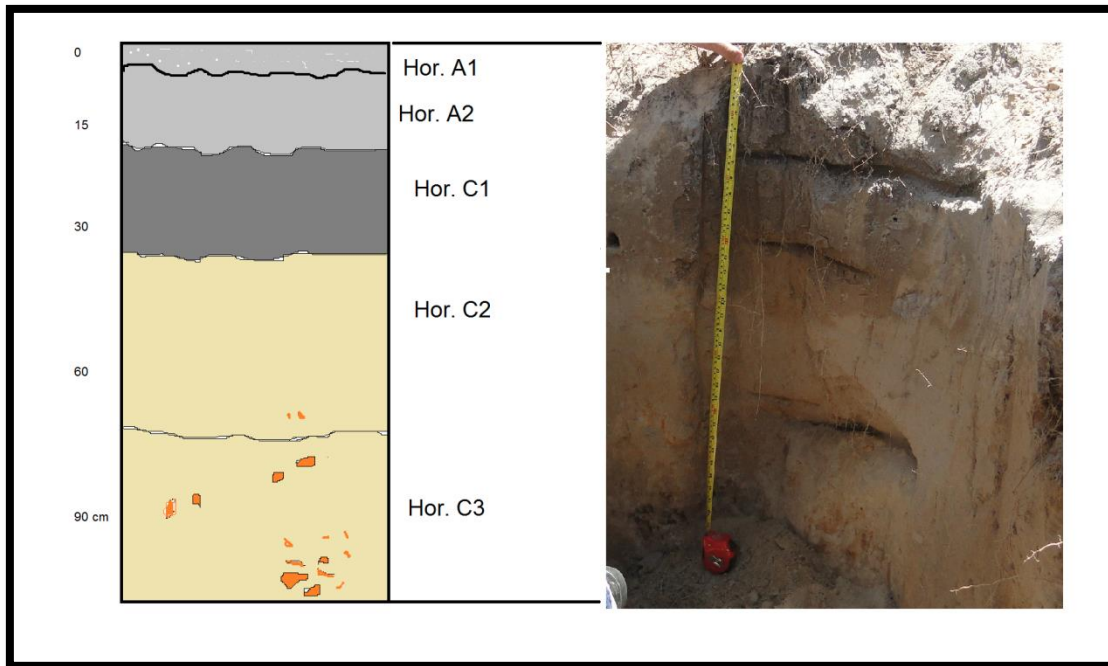


Figura 12: Perfil 2

Fonte: Alan Cássio

Tabela 02 – Classificação de cores de solo

Data de Coleta		07/11/2014			
Perfil	2				
Profundidade	90 cm				
Horizontes	A1	A2	C com Oxidação	C 1	
Munsell seco	7.5 YR ; 5/1	10 YR ; 5/3	2.5 Y ; 7/3	2.5 Y ; 7/4	
Cor	Cinzeno	Bruno	Bruno-claro-acinzentado	Bruno-claro-acinzentado	
Munsell úmido	7.5 YR ; 3/1	10 YR ; 4/2	10 YR ; 4/3	2.5 Y ; 5/4	
Cor	Cinzeno muito escuro	Bruno-claro-acinzentado	Bruno	Bruno-oliváceo-claro	

Em locais onde se tem oxido de ferro em maior percentual a vegetação é mais abundante, a argila retém agua e um pouco de nutriente que ajudam no crescimento das plantas.



Figura 13: Vegetação abundante devido a grande quantidade de oxido de ferro

Fonte: Alan Cássio

PERFIL TOPOGRÁFICO DA TRILHA

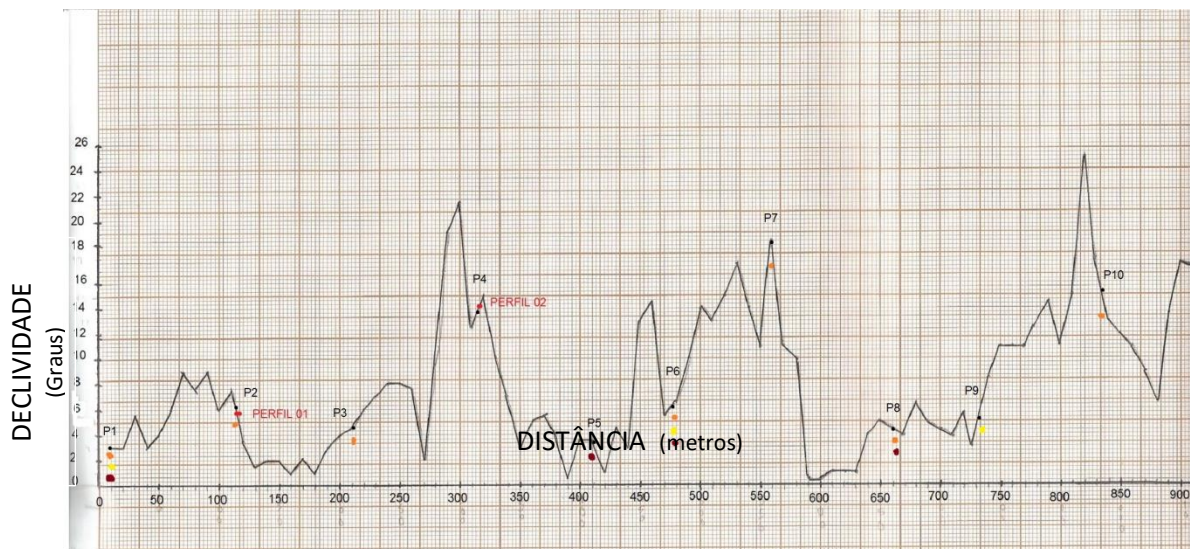


FIGURA 14: Perfil topográfico

Fonte: Alan Cássio

Na figura a cima podemos observar o perfil topográfico da trilha lenheiros 1, onde em pontos de cor preta os piquetes de monitoramento da trilha (P1, P2, P3... P19), em pontos de cor vermelha são indicados os locais que foram realizados os perfis topográficos. Em pontos de cor laranja pontos que foram observados erosão lateral, em cor amarelos os pontos que tem exposição de rochas e em pontos vinhos locais com riscos de escorregar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo do objetivos desta monografia, foi possível analisar os processo físicos do solo e correlaciona-los com os processos erosivos, em que locais de solo quartizítico os solos são bastante arenosos, pouco profundo e facilmente lixiviados, devidos essas características esse solos já sofrem degradação natural, conforme a morfologia do relevo. No entanto observamos que com o uso intensificado de visitação de pessoas e veículos automotivos as trilhas esses processos de degradação das trilhas vem se agravando cada vez mais. Sendo assim necessário um monitoramento constante e talvez um controle de permissão de visita a essas trilhas.

Conforme a hipótese foi confirmado que a intensidade dos processos físico-químicos incorporado com o uso inadequado do solo propicia verdadeiramente a formação de grandes processos erosivos.

As alterações na paisagem decorrentes da atuação humana, contribuem para a intensificação dos processos erosivos investigados. Salienta-se a necessidade de continuidade do monitoramento, para que possibilite um acompanhamento regular destes indicadores afim de entender melhor os processos erosivos citados.

BIBLIOGRAFIA

BARBOSA, H. S. L.; TEIXEIRA, P. H. S.; CAMPOS, A. C. ; FIGUEIREDO, M. A.; ROCHA, L. C. Monitoramento de impactos ambientais em uma trilha geoturística na serra do lenheiro, São João del-rei, Minas Gerais. In: **Anais: III Simpósio Brasileiro De Patrimônio Geológico** – III GeoBR heritage. 583p.

Carvalho, Fiorini de. Universidade Federal de Viçosa. **Conteúdos Básicos de Geologia e Pedologia**. Viçosa- MG, 2005.

EMBRAPA –EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIAS. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solo**. Brasília, DF, 2013. P 220, 221.

OLIVEIRA, João Bertoldo de. **Pedologia aplicada**. 4. Ed. Piracicaba: FEALQ, 2011. 592P.:IL.

POPP, José Henrique. **Geologia Geral**, 4ª Ed. –Rio de janeiro; São Paulo: LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, 1988.

RESENDE, Mauro... [et al.] **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 5. Ed. Ver. Lavras: Editora UFLS, 2007. 322p.: il.

RIBEIRO, José Felipe e WALTER, Bruno Machado Teles. EMBRAPA, Agência de informação. 2007. Disponível em:
<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_1_22_911200585232.html> acesso dia 30/11/2014.

RUSSELL, E. W. **Soil conditions and plant growth**. London: Longman, 1973. 849p.

SENA, I. S.; TEIXEIRA, H. W. ; FIGUEIREDO, M. A.; ROCHA, L. C. Avaliação do Estado de Conservação da Trilha do Carteiro, APA Serra São José, Tiradentes, Minas Gerais. In: SEABRA, G. (Org.) Terra: Qualidade de vida, mobilidade e segurança nas cidades. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, p. 405-416, 2013.

SANTOS, Rafael David dos. Manual de descrição e colota de solo no campo, por R.D.dos Santos e outros autores. 5ª ed. Revista e ampliada Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciências de Solos, 2005.

TRICART, J. **The Landforms of the Humids, Forests and Savanas**. Longman. London. 1972.