



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL



Alan Pessoa Valadares

**VARIAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO EM PROFUNDIDADE
E TOPOSSEQUÊNCIA E SUA INFLUÊNCIA NA RECARGA DE ÁGUA EM
UMA BACIA HIDROGRÁFICA, VIÇOSA, MG.**

Viçosa, MG
Dezembro, 2014

Alan Pessoa Valadares

**VARIAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO EM PROFUNDIDADE
E TOPOSSEQUÊNCIA E SUA INFLUÊNCIA NA RECARGA DE ÁGUA EM
UMA BACIA HIDROGRÁFICA, VIÇOSA, MG.**

Monografia apresentada ao
Departamento de Engenharia Florestal -
Universidade Federal de Viçosa, como parte
das exigências para obtenção do título de
Engenheiro Florestal, da disciplina ENF 499 -
Trabalho Final de Curso II.
Orientador: Herly Carlos Teixeira Dias
Co-orientador: Leonardus Vergütz

Viçosa, MG
Dezembro, 2014

Alan Pessoa Valadares

VARIAÇÃO DE PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO EM
PROFUNDIDADE E TOPOSSEQUÊNCIA E SUA INFLUÊNCIA NA
RECARGA DE ÁGUA EM UMA BACIA HIDROGRÁFICA, VIÇOSA,
MG.

Monografia apresentada ao
Departamento de Engenharia Florestal
da Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências para
obtenção do título de Engenheiro
Florestal, da disciplina ENF 499 -
Trabalho Final de Curso II.

APROVADA: 10/12/2014



Professor. Hierly Carlos Teixeira Dias
Departamento de Engenharia Florestal - UFV



Professor João Batista Lúcio Corrêa
IFE Sudeste – Campus Rio Pomba



Professora Encarnacion V. Taguas
Engenharia Rural – UCO - Espanha

Viçosa, MG

Dezembro, 2014

*Dedico à,
meus pais Aloir e Celeste
e meus irmãos Alisson e Álefe*

AGRADECIMENTOS

À Deus por permitir minha trajetória. Aos meus familiares que tanto me apoiaram. À Sofia por todo carinho e companheirismo. Aos meus amigos pelas horas de trabalho e pelos momentos de descontração. Ao Professor Herly pela oportunidade, orientação, confiança e amizade. Ao Professor Leonardus pela parceria e orientação. Ao Laboratório de Hidrologia Florestal (Lilian, Machado, Lucas, Cássio, e Gustavo). Ao Laboratório de Física do Solo (Cláudio e Luis). Ao Departamento de Engenharia Florestal, ao Departamento de Solos e à Universidade Federal de Viçosa.

BIOGRAFIA

Alan Pessoa Valadares, brasileiro, solteiro, nascido em Ipatinga/MG em setembro de 1987. Coursou o Ensino Fundamental e Médio no Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Minas Gerais - Ipatinga, com formação complementar técnica em Mecatrônica pela Escola Técnica Juscelino Kubitschek – Ipatinga. Iniciou o curso de Bacharelado em Física na Universidade Federal de Viçosa em 2007, o qual não foi concluído. Em 2010 ingressou no curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, definindo assim sua escolha profissional. Atuou como voluntário em coletas de campo nas áreas de entomologia, botânica, ictiofauna, dendrometria, solos e hidrologia. Atuou como estagiário bolsista pelo Departamento de Solos – UFV, onde acompanhou pesquisas no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro – Araponga/MG, realizando amostragens entomológicas, de solo e meteorológicas, além de triagem e análise de solos. Atualmente realiza pesquisas no Laboratório de Hidrologia Florestal – UFV, é estagiário na Sociedade de Investigações Florestais, realizando pesquisas com monitoramento hidrológico em plantio comercial de Eucalyptus e é voluntário do Grupo de Educação e Interpretação Ambiental – Mata do Paraíso (GEIA – Mata).

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Diagrama esquemático dos poços em topossequência na bacia do Janjão, Viçosa/MG, LHF – UFV, 2013
- Figura 2 - Teores de argila em profundidade na topossequência da bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014
- Figura 3 – Relação entre a Capacidade de retenção de água (CC) e o percentual de argila na topossequência da bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014
- Figura A1 – Mapa de elevação e poços da bacia hidrográfica do Janjão, Viçosa/MG, 2014
- Figura B1 – Mapa de declividade da bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014
- Figura C1 – Mapa de uso do solo na bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2011

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 – Cor, percentual de argila e capacidade de campo em profundidade no Poço 1, bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014
- Quadro 2 – Cor, percentual de argila e capacidade de campo em profundidade no Poço 2, bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014
- Quadro 3 – Cor, percentual de argila e capacidade de campo em profundidade no Poço 3, bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014
- Quadro 4 – Cor, percentual de argila e capacidade de campo em profundidade no Poço 4, bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014
- Quadro D1 – Análise de cor Poço 1, bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014
- Quadro D2 – Análise de cor Poço 2, bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014
- Quadro D3 – Análise de cor Poço 3, bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014

| | |
|--|--|
| Quadro D4 – Análise de cor Poço 4, Bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014 | |
| Quadro E1 - Textura do Poço 1, Bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014 | |
| Quadro E2 - Textura do Poço 2, Bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014 | |
| Quadro E3 - Textura do Poço 3, Bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014 | |
| Quadro E4 - Textura do Poço 4, Bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014 | |
| Quadro F1 – Resumo das análises físicas do solo em profundidade e topossequência da bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014 | |

EXTRATO

VALADARES, Alan Pessoa. **Variação de propriedades físicas do solo em profundidade e topossequência e sua influência na recarga de água em uma bacia hidrográfica, Viçosa, MG.** DIAS, Herly Carlos Teixeira; VERGÜTZ, Leonardus.

O estudo do comportamento da água que promove a recarga de lençóis freáticos passa fundamentalmente pelo estudo da estrutura superficial. Esta estrutura receberá a água correspondente à precipitação efetiva e ao escoamento superficial, variáveis de entrada de água em uma bacia. É necessário que se conheçam as características edáficas dos diferentes meios percorridos pela água no solo, para que se possa avaliar o comportamento do escoamento de base, afim de que se entenda a dinâmica da água no solo, bem como seu potencial de armazenamento. O objetivo do presente trabalho foi avaliar cor, textura, argila dispersa em água e capacidade de retenção de água do solo, características físicas que estão envolvidas no processo de recarga de lençóis freáticos dentro de uma bacia hidrográfica. Houve tendência à diminuição do percentual de argila em profundidade. A variação de cor indica uma redução nos teores de argilas oxídicas Fe_2O_3 e $FeO(OH)$ em profundidade. Os baixos teores de argila dispersa em água indicam solos com

excelente nível de agregação. A capacidade de retenção de água possui relação polinomial de segundo grau com o percentual de argila.

A capacidade de recarga de um evento de chuva em uma bacia pode ser avaliada por sua capacidade de retenção de água em profundidade e na topossequência, pois corresponde ao volume de máxima infiltração por metro quadrado que o solo poderá apresentar.

CONTEÚDO

1. Revisão Bibliográfica
2. Introdução
3. Objetivos
 - 3.1 Objetivo geral
 - 3.2 Objetivo específico
4. Material e Métodos
 - 4.1 Caracterização da área
 - 4.2 Amostragem
 - 4.3 Análise de cor
 - 4.4 Análise textural
 - 4.5 Argila dispersa em Água
 - 4.6 Capacidade de retenção de água

5. Resultados e Discussões

6. Conclusões

7. Referências Bibliográficas

Apêndices:

Apêndice A: Mapa de elevação da bacia do Janjão

Apêndice B: Mapa de declividade da bacia do Janjão

Apêndice C: Mapa de uso do solo da bacia do Janjão

Apêndice D: Quadros de análise de cor

Apêndice E: Quadros de análise textural

Apêndice F: Resumo das análises

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O estudo do comportamento da água que promove a recarga de bacias hidrográficas passa fundamentalmente pelo estudo da estrutura superficial que receberá, através das monções, a água proveniente da atmosfera. O vapor d'água atmosférico que precipita, principalmente na forma de chuva, percorre seu trajeto por gravidade, até finalmente encontrar esta "estrutura superficial", onde pode ser transmitida e armazenada por algum tempo, abastecendo aquíferos, nascentes e rios, chegando ao mar.

Uma vez ocorrida infiltração no solo, haverá algumas possibilidades de destino para a água. Poderá sofrer percolação ao longo do perfil, movimento ascendente por capilaridade, ou depleção para regiões mais profundas (escoamento de base). Para que haja plena infiltração é necessário que a água penetre no solo, possa ser transmitida ao longo do perfil, e que finalmente ocorra depleção para áreas mais baixas ou regiões mais profundas, quanto maior for a sincronia entre esses processos, mais regular será a vazão em uma bacia hidrográfica.

O escoamento de base é decorrente da água armazenada no solo e possibilita o abastecimento de nascentes. Portanto, a água sairá de uma bacia

hidrográfica apenas através da evapotranspiração, escoamento superficial, drenagem (córregos e rios) e escoamento subsuperficial. As entradas de água se dão pela precipitação efetiva, orvalho, escoamento superficial e escoamento subsuperficial.

A água no solo pode, em certas situações, encontrar-se sob força de tensão elevada, como em solos com baixa umidade, ou até mesmo sob alta pressão, como ocorre em camadas saturadas do solo (KASENOW, 2012).

De maneira geral, a estrutura superficial compreende tanto os materiais que sofreram alteração e permaneceram *in situ* denominados elúvio, quanto os materiais depositados que sofreram algum tipo de transporte, denominados colúvio. O elúvio caracteriza-se por apresentar um gradiente granulométrico a partir da rocha, preservando ainda traços de algumas de suas características como a própria mineralogia. Já o colúvio, constitui-se de material muito mais alterado e que, necessariamente, tenha sido submetido a algum tipo de transporte. O colúvio, quando sofre influência biológica direta, é denominado colúvio pedogeneizado, constitui os primeiros horizontes do solo, formando junto ao colúvio e ao elúvio, o manto de alteração, ou manto de intemperismo.

O conceito de “depósitos correlativos” elaborado por Whalter Penck em 1924 os considera como depósitos resultantes do trabalho da erosão sobre um relevo, o que os tornam testemunhas da energia desse relevo, bem como dos sistemas erosivos que comandaram sua evolução, devido às suas características apresentadas (CASSETI, 2005).

Os depósitos de cobertura sobre a rocha, devido à ação dos agentes morfogenéticos de construção da paisagem, ficaram dispostos de tal maneira que é possível se inferir com bastante precisão, sobre os mecanismos que atuaram na evolução do relevo até sua feição atual. Isto permite entender suas tendências, limitações e potencialidades. Considerando a compartimentação topográfica, é possível entender como as diversas feições na paisagem, ao mesmo tempo em que são influenciadas, influenciam a ação dos agentes morfogenéticos, submetidos a determinadas condições climáticas.

É necessário conhecer a natureza dos componentes do manto de intemperismo e entender como eles se relacionam com os mecanismos que promovem modificações no relevo, afim de que se entenda o quão vulnerável é determinada área a algum tipo de uso. Nesse aspecto, a dinâmica hidrológica desempenha papel fundamental por se tratar de um mecanismo que resulta na alteração intensa do relevo em um curto intervalo de tempo, podendo ser constatada não apenas na escala de tempo geológica. Além disso, trata-se de um recurso de importância vital, energética, produtiva e sanitária.

A geomorfologia propôs inicialmente critérios para caracterização das vertentes a partir de elementos essencialmente descritivos. Por muito tempo não lhes foram associados a atributos específicos dos solos, de forma a representar parâmetros confiáveis que indicassem tanto a idade das superfícies quanto as condições de deflúvio e infiltração. Segundo Ray (1963), o que governa estes processos é a drenagem do perfil (ESPINDOLA, 2010).

Ab'Sáber propôs três “níveis de tratamento” para estudos geomorfológicos. O primeiro trata da caracterização e descrição das formas de relevo em cada compartimento topográfico, de forma a agrupar feições semelhantes resultantes dos processos internos (regidos pela estrutura, pelo comportamento litoestratigráfico e as implicações de natureza tectônica), e os processos externos, relacionados aos mecanismos morfogenéticos, em que os componentes do clima assumem maior relevância (CASSETI, 2005). O segundo trata do estudo da estrutura superficial, em que observações geológicas dos depósitos e observações geomorfológicas das feições antigas (superfícies de aplainamento, relevos residuais) e recentes do relevo (formas de vertentes, pedimentos, terraços) conduzem a visualização de uma plausível cinemática recente da paisagem (AB' SÁBER, 1969). O terceiro nível de tratamento busca entender os processos morfoclimáticos e pedogênicos atuais, a partir do estudo da “fisiologia da paisagem”, considerando a sucessão habitual do clima e a ação de fenômenos climáticos não habituais, a ocorrência de processos espasmódicos (tempestades, enchentes, ressacas, incêndios), a

hidrodinâmica global da área e levando-se em consideração os processos biogênicos e químicos inter-relacionados (AB' SÁBER, 1969).

Cada feição da paisagem apresentará comportamento específico em sua rede de drenagem, entre outros fatores, devido à resistência diferencial ao carreamento dos materiais depositados em sua estrutura superficial, à declividade apresentada pelo relevo e ao seu tipo de ocupação ou uso. Estes fatores estão submetidos a variações na intensidade da ação dos agentes morfogenéticos, que é influenciada pelas oscilações nas condições climáticas ao decorrer do tempo, em conjunto com as atividades antrópicas e biológicas de modificação da paisagem.

As atividades antrópicas também devem ser consideradas como agentes morfogenéticos por implicar em algum tipo de apropriação do relevo como recurso ou suporte. Nelas podemos verificar situações que aceleram os processos morfodinâmicos (erosão, lixiviação) como o desmatamento, ou ainda que “anulam” a ação de tais processos, como a impermeabilização parcial do solo (CASSETI, 2005).

2. INTRODUÇÃO

Com o atual crescimento populacional acelerado espera-se que nas próximas décadas tenhamos um elevado crescimento das áreas urbanas. Isso aumentará significativamente as áreas impermeabilizadas por estradas e edificações, de acordo com o modelo atual de apropriação do espaço. Isso diminui a área de captação ou recarga da bacia. Além disso, com o aumento populacional espera-se o aumento direto do consumo de água e energia elétrica. Em países como o Brasil, onde a matriz energética é formada quase na sua totalidade por usinas hidrelétricas, a preocupação com a disponibilidade dos recursos hídricos é de responsabilidade de todos.

Com o aumento populacional acelerado, espera-se ainda o aumento na demanda por alimentos. Em países com economia de base agrícola, a pressão sobre as terras não cultivadas tem aumentado o desmatamento, empobrecido o solo com a intensa exportação de nutrientes, diminuído a permeabilidade com tráfego intenso de máquinas e aumentado o efeito erosivo devido à exposição do solo às intempéries.

O desafio atual é através do manejo de bacias hidrográficas, evitar que problemas com a disponibilidade de água se tornem cada vez mais intensos e frequentes.

As condições de cobertura do solo e o relevo possuem influência direta sobre o volume de água que infiltra e o que sofre escoamento superficial. As barreiras físicas constituídas por cobertura vegetal favorecem a infiltração em detrimento ao escoamento superficial de água, enquanto a pavimentação acarreta a impermeabilização parcial do solo. A textura e a estrutura dos solos influenciam diretamente a relação infiltração/deflúvio (escoamento superficial), uma vez que determinam a velocidade com que se dará o escoamento subsuperficial de determinado volume de água, influenciando diretamente a quantidade de água que infiltra e conseqüentemente a que escoará superficialmente.

A estrutura dos solos é de grande importância para a dinâmica da água. É o que garante a existência da micro e macroporosidade e onde se encontra o espaço disponível para o ar e a água no solo. Sendo assim, temos no solo um sistema trifásico, composto por sólidos, gases e solução aquosa. O balanço entre a macroporosidade e microporosidade influencia a capacidade de retenção de água em amostras de solo indeformadas. Para um mesmo volume de solo, quanto maior a microporosidade, maior a quantidade de água armazenada.

A textura por sua vez, representa o tamanho das partículas do solo que formam os agregados, influenciando fortemente a capacidade de adsorção de água pelo solo, devido à área superficial apresentada e suas características eletroquímicas envolvidas.

Nas camadas mais superficiais, a matéria orgânica do solo desempenha papel fundamental no aumento da capacidade de adsorção de água. Sua atividade na estabilização dos agregados e sua natureza molecular a tornam significativamente importante para o aumento da capacidade de retenção de água pelo solo.

Poucos estudos têm abordado as propriedades físico-hídricas do solo e a morfologia junto à análise estrutural dos solos, para determinar transições dos

atributos do solo na topossequência e caracterizando a dinâmica do meio físico (JUHASZ, 2006).

Então, é necessário que se conheça e entenda a dinâmica com a qual o volume de água percorre cada parte do seu trajeto, afim de que se possa obter maior controle e conservação sobre os recursos hídricos, condicionando as opções de uso de forma racional e eficiente.

Daí a importância da utilização de bacias hidrográficas como unidade de estudo e planejamento; pois leva em consideração áreas sob uma mesma influência hidrodinâmica, dada à correlação existente entre as características das redes de drenagem e os mecanismos de alteração do relevo. Para tanto, é importante que se tenham informações sobre as características do solo que influenciam a relação infiltração/deflúvio, responsável por coordenar os processos atuantes na recarga dos aquíferos e a ação dos processos erosivos mais agressivos, para que se possa proceder ao manejo de bacias hidrográficas adequado, com foco na regulação da vazão e conservação dos recursos hídricos.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar características físicas do solo em profundidade e topossequência, que influenciam a recarga de água em uma bacia hidrográfica.

3.2 Objetivo específico

Análises de cor, textura, argila dispersa em água e capacidade de retenção de água de poços piezométricos, em profundidade e topossequência na bacia hidrográfica do Janjão (Horta Biodinâmica - UFV), Viçosa/MG.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área

Este estudo foi desenvolvido na Horta Biodinâmica da Universidade Federal de Viçosa, entre as coordenadas 7703200 Sul x 723100 Oeste e 7702600 Sul x 723700 Oeste, pelo sistema horizontal de projeção de coordenadas UTM - SIRGAS 2000 – zona 23S. O local é conhecido por Bacia do “Janjão”, (Figura A1).

O clima, segundo a classificação de Köpen, é do tipo Cwa: mesotérmico, com estações bem definidas, temperado húmido com inverno seco e verão quente. Pertence ao domínio morfoclimático “mares de morro” definido por Ab’Sáber, (1970). A precipitação média anual fica em torno dos 1.221,4 mm (SILVA, 2002).

Segundo a taxonomia de relevo proposta por Ross; pelo 3° táxon, a forma de relevo pertence à Unidade Morfoescultural dos Planaltos e Serras do Atlântico Leste-Sudeste; pelo 2° táxon, Unidade Morfoestrutural dos Planaltos em Cinturões Orogênicos. Essa forma está associada ao Geossinclíneo Atlantis, marcado pelo soerguimento da plataforma Sul Americana, com conseqüente surgimento de serras e escarpas, além dos vários ciclos de

dobramentos acompanhados de metamorfismos regionais, falhamentos e intrusões, que geraram uma estrutura altamente complexa de relevos residuais, geralmente de litologia metamórfica associada a intrusiva (ROSS, 1985).

O material de origem é predominantemente gnáissico, com solos pertencendo à classe dos Latossolos Vermelho-Amarelos (EMBRAPA, 2006).

A unidade de estudo é uma bacia hidrográfica com área de 16,860 ha; 1,588 km de perímetro e declividade média de 28,23%, (Figura B1). O coeficiente de compacidade apresentado foi de 1,0829; índice de circularidade igual a 0,84; fator de forma igual a 0,7024 e densidade de drenagem igual a 1,5731.

Foi utilizado o banco de dados de informações geográficas com modelo digital de elevação hidrologicamente consistente (MDEHC) do Laboratório de Hidrologia Florestal da Universidade Federal de Viçosa. O mapeamento foi realizado em setembro de 2011 pela H3M Soluções Ambientais e GIS, (Figura C1). Os valores geográficos referentes aos pontos de perfuração dos poços foram obtidos em campo com o auxílio de um aparelho GPS – Garmin Etrex Legend HCx. Os dados de GPS foram devidamente projetados e adicionados ao banco de dados da bacia hidrográfica do Janjão (janjao.gdb), sendo utilizado o software de SIG Esri ArcGis Desktop 10.1.

4.2 Amostragem

Foram perfurados na bacia, quatro poços piezométricos para monitoramento do nível do lençol freático, sendo na ocasião retirada uma amostra de solo a cada metro e meio de profundidade, até atingir a rocha. Cada poço foi alocado em uma posição diferenciada na bacia, representando uma topossequência desde a posição mais baixa, próxima ao curso d'água, até o início do terço superior (fim do terço médio) da vertente, sendo as cotas Poço 1 - 715m, Poço 2 - 704m, Poço 3 - 680m e Poço 4 – 685m, (Figura 1).

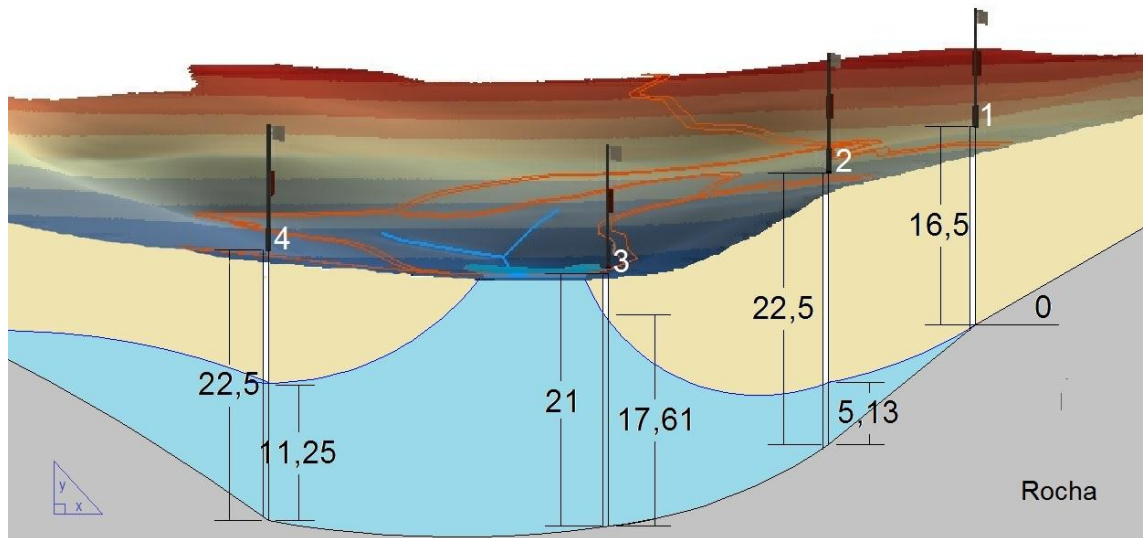


Figura 1 – Diagrama esquemático dos poços em topossequência na Bacia do Janção, Viçosa/MG, LHF – UFV, 2013.

As amostras em profundidade foram realizadas no momento da perfuração dos poços. Cada amostra de subsolo conteve aproximadamente 1kg de material, sendo embaladas em sacolas impermeáveis. As amostras superficiais foram coletadas posteriormente até profundidade de 30 cm a partir do nível do terreno, com o auxílio de um trado holandês de 500 mL.

Todas as amostras foram mantidas embaladas e conservadas em refrigerador a aproximadamente 3°C - 5°C, até o processamento das análises. Cada análise foi realizada a partir de uma alíquota de terra fina seca ao ar (TFSA) de cada amostra.

4.3 Análise de cor

A determinação da cor de cada amostra foi realizada pelo método comparativo, através dos padrões de cor apresentados na caderneta de *Munsell Soil Color* (MUNSELL SOIL COLOR COMPANY, 1975). A

determinação foi feita a partir da cor apresentada por cada amostra de terra fina seca ao ar (TFSA) durante 72 horas, para que não houvesse alteração no padrão de cor das amostras devido à variação nos teores de umidade.

4.4 Análise textural

As análises texturais (granulométricas) foram realizadas utilizando-se 10 g (aproximação de 0,01 g) de TFSA. A cada amostra são adicionados 50 mL de NaOH 0,1 mol/L e permanecido em repouso por 6 horas para ocorrência da dispersão química das partículas. Em seguida, a dispersão mecânica é feita por agitador a 50 rpm por 16 horas.

Após agitação, a suspensão dispersa de cada amostra é passada pela peneira de malha 0,053 mm e transferida para provetas de 500 mL, separando areias fina e grossa da fração contendo silte e argila. A separação entre areias fina e grossa é feita através de uma nova lavagem do material que ficou retido na peneira de 0,053 mm, passando desta vez em uma peneira de malha igual a 0,210 mm, o que fica retido corresponde à areia grossa, enquanto o que passa representa a fração de areia fina.

A separação entre silte e argila é feita com base no princípio do tempo de sedimentação das partículas (lei de Stokes). Primeiramente a suspensão é agitada por 10 segundos com um bastão, sendo coletados imediatamente após agitação 25 mL da suspensão com pipeta aferida, correspondendo à fração silte + argila. Em seguida é feita a medição da temperatura dos 475 mL remanescentes e pela Lei de Stokes é calculado o tempo de sedimentação das partículas de silte nos 5 cm superiores da proveta. É feita uma segunda agitação com bastão durante 10s e mantida em repouso. Decorrido o tempo de sedimentação, são coletados cuidadosamente 25 mL da suspensão à 5 cm de profundidade, correspondente à fração argila da amostra. A fração silte é

determinada posteriormente pela diferença de massa entre as frações silte + argila e argila.

Cada fração da amostra é transferida para um béquer previamente tarado e levada à estufa a 100 °C – 105 °C por 48 horas. Em seguida, cada uma passa pelo dessecador até que esteja em equilíbrio com a temperatura ambiente, quando é feita a pesagem com aproximação de 0,0001 g.

4.5 Argila dispersa em água

As análises de argila dispersa em água foram realizadas a partir de 10 g de TFSA (aproximação de 0,01 g). A cada amostra são adicionados 400 mL de água deionizada, é realizada agitação com um bastão e deixado em repouso durante 6 horas. Em seguida é realizada a dispersão mecânica em agitador por 16 horas a 50 rpm.

Após o fim da dispersão mecânica, cada amostra é transferida para proveta de 500 mL e o volume é completado até o aferimento com auxílio de uma pisseta. É feita a leitura da temperatura da suspensão e através da Lei de Stokes é calculado o tempo de sedimentação das partículas de silte nos primeiros 5 cm superiores da proveta. Decorrido o tempo de sedimentação são cuidadosamente coletados 25 mL à profundidade de 5 cm, correspondente à fração argila da amostra.

A fração argila de cada amostra é transferida para béquer de 50 mL previamente tarado (aproximação de 0,0001 g) e colocada em estufa a 100 °C – 105 °C por 48 horas. Após secagem, as amostras são retiradas e passadas pelo dessecador até atingir temperatura de equilíbrio com o ambiente, em seguida realizada pesagem com aproximação de 0,0001 g e realizado o cálculo da proporção de argila dispersa em água.

4.6 Capacidade de retenção de água

Para obtenção da capacidade de retenção de água (capacidade de campo), realizou-se o método gravimétrico utilizando câmara de pressão. Foram utilizados 20mL de TFSA colocados em anéis de borracha sobre placa porosa. Em seguida foram realizadas etapas de saturação em câmara com pressão positiva até umidade constante por 48 horas.

As amostras saturadas foram transferidas para recipientes metálicos previamente tarados, e pesadas em balança aferida com aproximação de 0,01g.

Em seguida foi realizada secagem em estufa até peso constante, e posteriormente as amostras secas foram pesadas em balança aferida com aproximação de 0,01g.













A capacidade de retenção de água foi obtida através de proporções gravimétricas entre o peso das amostras úmida e seca e proporções volumétricas entre o volume de água ($\rho=1,0$) e o volume de solo (20 mL).

Os valores em milímetros de armazenamento para as áreas representativas de cada Poço foram obtidos através do somatório das umidades volumétricas ao longo do perfil em profundidade, conforme proposto por REICHARDT, 2008. Neste caso, foram utilizados os próprios valores de capacidade de retenção de água (base volumétrica) das amostras saturadas convertido em milímetros.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de cor do Poço 1, início do terço superior, mostra uma diminuição drástica nos tons vermelhos e amarelos entre 3,0 e 4,5 metros de profundidade. Houve uma queda de 36% no teor de argila entre 1,5 e 3,0 metros. A capacidade de armazenamento total do perfil segundo a metodologia proposta por REICHARDT (2008) foi de 182,6 mm, (Quadro 1).

Quadro 1 – Cor, percentual de argila e capacidade de campo em profundidade no Poço 1, bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014.

| Poço | Profundidade (m) | Cota (m) | Cor | % Argila | CC (cm ³ /cm ³) | CC (mm) |
|------|------------------|----------|--|----------|--|---------|
| 1 | 0,0 | 715,0 |  7.5 YR 4/6 | 64 | 0,31450 | 31,45 |
| 1 | 1,5 | 713,5 |  7.5 YR 5/8 | 62 | 0,26800 | 26,80 |
| 1 | 3,0 | 712,0 |  7.5 YR 6/6 | 26 | 0,19150 | 19,15 |
| 1 | 4,5 | 710,5 |  5YR 7/3 | 15 | 0,13750 | 13,75 |
| 1 | 6,0 | 709,0 |  5YR 6/3 | 4 | 0,14500 | 14,50 |
| 1 | 7,5 | 707,5 |  5YR 7/3 | 10 | 0,11750 | 11,75 |
| 1 | 9,0 | 706,0 |  5YR 6/3 | 9 | 0,13050 | 13,05 |
| 1 | 10,5 | 704,5 |  5YR 6/3 | 7 | 0,11750 | 11,75 |
| 1 | 12,0 | 703,0 |  5YR 6/4 | 9 | 0,11200 | 11,20 |
| 1 | 13,5 | 701,5 |  5YR 7/3 | 7 | 0,11150 | 11,15 |
| 1 | 15,0 | 700,0 |  7.5YR 7/2 | 6 | 0,11500 | 11,50 |
| 1 | 16,5 | 698,5 |  7.5YR 7/1 | 9 | 0,06550 | 6,55 |

No Poço 2, representativo do terraço em declive, a diminuição nas tonalidades vermelha e amarela da análise de cor é notada entre 7,5 e 9,0 metros de profundidade. A redução drástica no teor de argila ocorre entre os 6,0 e 7,5 metros com diminuição em 29% no teor de argila. A capacidade de armazenamento total do perfil segundo a metodologia proposta por REICHARDT (2008) foi de 374,4 mm, (Quadro 2).

Quadro 2 – Cor, percentual de argila e capacidade de campo em profundidade no Poço 2, bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014.

| Poço | Profundidade (m) | Cota (m) | Cor | % Argila | CC (cm ³ /cm ³) | CC (mm) |
|------|------------------|----------|-----------|----------|--|---------|
| 2 | 0,0 | 704,0 | 7.5YR 4/4 | 61 | 0,27500 | 27,50 |
| 2 | 1,5 | 702,5 | 7.5YR 4/6 | 62 | 0,24950 | 24,95 |
| 2 | 3,0 | 701,0 | 7.5YR 5/8 | 66 | 0,25550 | 25,55 |
| 2 | 4,5 | 699,5 | 7.5YR 5/8 | 70 | 0,32450 | 32,45 |
| 2 | 6,0 | 698,0 | 5YR 5/8 | 63 | 0,31800 | 31,80 |
| 2 | 7,5 | 696,5 | 5YR 5/6 | 34 | 0,27250 | 27,25 |
| 2 | 9,0 | 695,0 | 5YR 6/4 | 31 | 0,28600 | 28,60 |
| 2 | 10,5 | 693,5 | 5YR 5/4 | 23 | 0,29450 | 29,45 |
| 2 | 12,0 | 692,0 | 5YR 5/4 | 23 | 0,28000 | 28,00 |
| 2 | 13,5 | 690,5 | 5YR 5/6 | 26 | 0,19400 | 19,40 |
| 2 | 15,0 | 689,0 | 7.5YR 7/4 | 19 | 0,19450 | 19,45 |
| 2 | 16,5 | 687,5 | 7.5YR 5/4 | 19 | 0,17000 | 17,00 |
| 2 | 18,0 | 686,0 | 7.5YR 5/6 | 36 | 0,24550 | 24,55 |
| 2 | 19,5 | 684,5 | 7.5YR 7/4 | 19 | 0,16600 | 16,60 |
| 2 | 21,0 | 683,0 | 7.5YR 6/4 | 18 | 0,15100 | 15,10 |
| 2 | 22,5 | 681,5 | 7.5YR 5/6 | 14 | 0,06750 | 6,75 |

A análise de cor do Poço 3; entre o terraço e a zona ripária, próximo à represa; é possível observar a redução nas tonalidades vermelha e amarela entre os 12,0 e 13,5 metros de profundidade. A mudança textural drástica ocorre com redução em 30% no teor de argila entre 7,5 e 9,0 metros de profundidade. A capacidade de armazenamento total do perfil segundo a metodologia proposta por REICHARDT (2008) foi de 357,4 mm, (Quadro 3).

Quadro 3 – Cor, percentual de argila e capacidade de campo em profundidade no Poço 3, bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014.

















| Poço | Profundidade (m) | Cota (m) | Cor | % Argila | CC (cm ³ /cm ³) | CC (mm) |
|------|------------------|----------|-----------|----------|--|---------|
| 3 | 0,0 | 680,0 | 7.5YR 5/6 | 47 | 0,30550 | 30,55 |
| 3 | 1,5 | 678,5 | 7.5YR 5/6 | 66 | 0,29400 | 29,40 |
| 3 | 3,0 | 677,0 | 7.5YR 5/8 | 62 | 0,31300 | 31,30 |
| 3 | 4,5 | 675,5 | 7.5YR 5/8 | 57 | 0,28400 | 28,40 |
| 3 | 6,0 | 674,0 | 7.5YR 5/6 | 47 | 0,29300 | 29,30 |
| 3 | 7,5 | 672,5 | 7.5YR 5/6 | 61 | 0,27850 | 27,85 |
| 3 | 9,0 | 671,0 | 5YR 4/6 | 31 | 0,22750 | 22,75 |
| 3 | 10,5 | 669,5 | 5YR 4/6 | 37 | 0,24900 | 24,90 |
| 3 | 12,0 | 668,0 | 5YR 4/6 | 33 | 0,24450 | 24,45 |
| 3 | 13,5 | 666,5 | 5YR 5/4 | 30 | 0,20700 | 20,70 |
| 3 | 15,0 | 665,0 | 5YR 5/4 | 23 | 0,20300 | 20,30 |
| 3 | 16,5 | 663,5 | 5YR 5/4 | 40 | 0,16150 | 16,15 |
| 3 | 18,0 | 662,0 | 5YR 5/4 | 23 | 0,18400 | 18,40 |
| 3 | 19,5 | 660,5 | 5YR 5/4 | 18 | 0,19300 | 19,30 |
| 3 | 21,0 | 659,0 | 5YR 6/4 | 17 | 0,13650 | 13,65 |

No Poço 4, a mudança nos tons vermelho e amarelo ocorre de maneira mais drástica, entre os 7,5 e 9,0 metros de profundidade. A mudança textural em profundidade mais drástica da topossequência também foi observada no Poço 4, com redução de 41% no teor de argila entre os 7,5 e 9,0 metros de profundidade. A capacidade de armazenamento total do perfil segundo a metodologia proposta por REICHARDT (2008) foi de 183,3 mm, (Quadro 4).

As mudanças de tonalidade observadas podem ser associadas à redução no teor de argilas oxídicas, em especial os óxidos de ferro Fe₂O₃ e FeO(OH), responsáveis pelas tonalidades vermelha e amarela, respectivamente. Indica ainda uma tendência de perda de argila em profundidade, considerando a predominância de argilas oxídicas em solos altamente intemperizados como os apresentados na área.

Foi possível observar uma tendência à diminuição do percentual de argila em profundidade. Para camadas mais próximas à rocha, as classes texturais foram Areia Franca e Franco Arenosa, as quais apresentaram os menores valores de capacidade de retenção de água, (Apêndice E). Os primeiros 13,5 a

Quadro 4 – Cor, percentual de argila e capacidade de campo em profundidade no Poço 4, bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014.

| Poço | Profundidade (m) | Cota (m) | Cor | % Argila | CC (cm ³ /cm ³) | CC (mm) |
|------|------------------|----------|---|----------|--|---------|
| 4 | 0,0 | 685,0 |  5YR 4/3 | 29 | 0,18700 | 18,70 |
| 4 | 1,5 | 683,5 |  5YR 5/6 | 32 | 0,21950 | 21,95 |
| 4 | 3,0 | 682,0 |  5YR 6/4 | 15 | 0,01050 | 1,05 |
| 4 | 4,5 | 680,5 |  7.5YR 6/4 | 14 | 0,12000 | 12,00 |
| 4 | 6,0 | 679,0 |  7.5YR 6/6 | 25 | 0,17400 | 17,40 |
| 4 | 7,5 | 677,5 |  5YR 6/6 | 51 | 0,28950 | 28,95 |
| 4 | 9,0 | 676,0 |  7.5YR 8/2 | 10 | 0,10550 | 10,55 |
| 4 | 10,5 | 674,5 |  5YR 7/4 | 11 | 0,11200 | 11,20 |
| 4 | 12,0 | 673,0 |  7.5YR 7/3 | 9 | 0,08650 | 8,65 |
| 4 | 13,5 | 671,5 |  7.5YR 8/3 | 8 | 0,10550 | 10,55 |
| 4 | 15,0 | 670,0 |  10YR 8/2 | 6 | 0,06800 | 6,80 |
| 4 | 16,5 | 668,5 |  5YR 6/4 | 12 | 0,09000 | 9,00 |
| 4 | 18,0 | 667,0 |  7.5YR 7/3 | 6 | 0,05100 | 5,10 |
| 4 | 19,5 | 665,5 |  7.5YR 7/2 | 9 | 0,07700 | 7,70 |
| 4 | 21,0 | 664,0 |  10YR 8/2 | 6 | 0,02600 | 2,60 |
| 4 | 22,5 | 662,5 |  10YR 7/3 | 8 | 0,11100 | 11,10 |

16,5 metros de solo sobre a rocha são constituídos de material com até 40% de argila, compreendendo em geral texturas grosseiras, com exceção de algumas camadas nos poços 2, 3 e 4, nas posições mais baixas da topossequência, com 36%, 40% e 51% de teor de argila, respectivamente, apresentando textura argilo arenosa e argila, em grande profundidade, (Figura 2).

Menor percentual de argila pode representar menor condutividade hidráulica do solo, logo, menor capacidade de recarga do freático (COELHO, 2006). A diminuição drástica no teor de argila diminui ainda o tempo de percolação. Por ocorrer mais superficialmente no Poço 1, o perfil da encosta possui menor volume superficial de solo com elevada capacidade de reter água, (Figura 2).

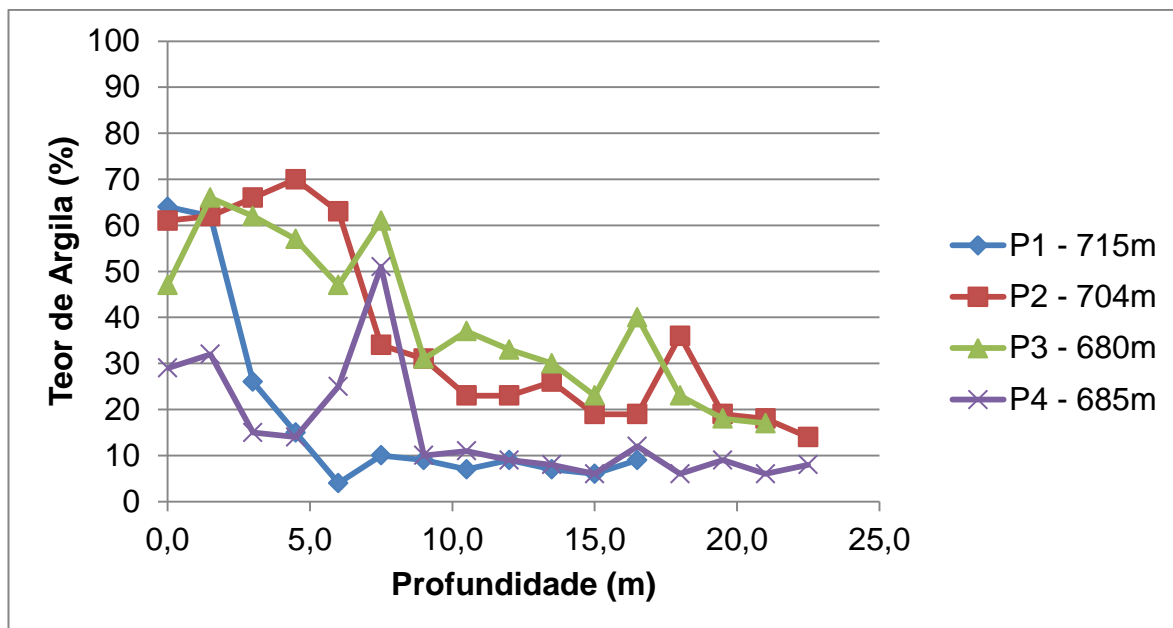


Figura 2 - Teores de argila em profundidade na topossequência da bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014.

O Poço 4 apresentou comportamento típico de aterro, com cobertura até os 6,0 metros de profundidade de textura franco argilo arenosa e franco arenosa, apresentando uma camada de argila aos 7,5 metros, (Quadro E4).

Os teores de argila dispersa em água foram aproximadamente zero para a maioria das amostras. Com exceção das amostras superficiais, cujo maior valor foi de 0,17 g, e amostras a 1,5 metros de profundidade, cujo maior valor encontrado foi de 0,11 g, ambos no Poço 3. Os valores próximos a zero dos teores de argila dispersa em água, para as amostras de texturas argilosas, indicam um ótimo nível de agregação do solo, característico da estrutura granular dos Latossolos (Horizonte Bw).

A capacidade de retenção de água seguiu comportamento semelhante ao percentual de argila. Houve tendência de diminuição em profundidade, acompanhando sempre as alterações nos teores de argila, (Figura 3).

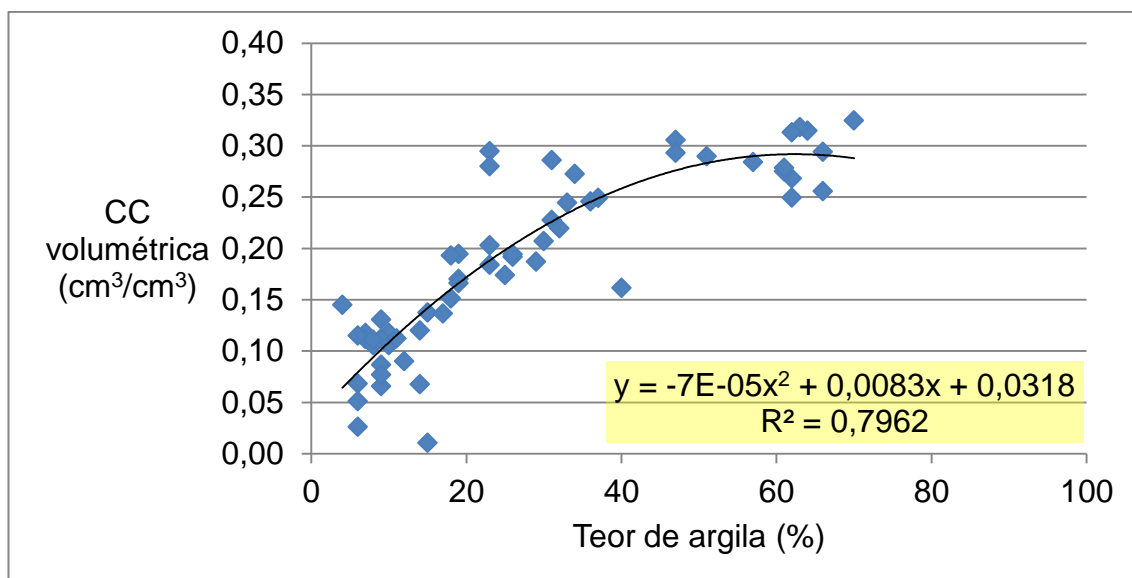


Figura 3 – Relação entre a Capacidade de retenção de água (CC) e o percentual de argila na topossequência da bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014.

A capacidade de armazenamento total média na topossequência foi de 278,9 mm.

A lâmina d'água da encosta encontra-se em material de textura franco arenosa a areia franca, que apresentam capacidade de armazenamento média de aproximadamente 11,0 mm (11,0 L/m²). Em solos de cerrado, com textura similar à do Poço 1 em profundidade, somente quando o volume medido de chuva foi maior que 10 mm, a umidade dos solos, em toda a topossequência, foi capaz de aumentar e atingir a faixa de capacidade de campo (JUHASZ, 2006).

Para relevos aplainados e solos bem drenados, de textura grosseira, espera-se que o volume de chuva que promova recarga efetiva seja aproximadamente sua capacidade de campo. Em relevos acidentados, deve-se esperar que a quantidade de chuva para que haja recarga seja maior que a capacidade de campo quando o escoamento superficial não for desprezível. Desta forma, nem toda chuva promove recarga, o que define este limite é a condutividade hidráulica do perfil e a relação infiltração/ deflúvio.

Isto implica que chuvas mais intensas serão necessárias para recarregar lençóis freáticos em perfis com maior condutividade hidráulica, principalmente quando em declive, onde a infiltração é significativamente menor que a precipitação efetiva.

Como no presente trabalho não se conhece o percentual de infiltração da precipitação efetiva na topossequência, pode-se considerar que as chuvas com potencial de recarga máxima do solo na bacia do Janjão devem ser pelo menos maiores que 278,9 mm. Tal volume de chuva é de rara ocorrência na região, corresponde aproximadamente ao volume total do mês mais chuvoso.

6. CONCLUSÕES

Há evidência de um gradiente textural e mineralógico tanto em profundidade quanto na topossequência, conseqüentemente uma mudança gradativa na forma de interação da água com as diversas camadas do solo, dentro da topossequência.

A capacidade de retenção de água possui relação polinomial de 2° grau com o percentual de argila. O teor de argila é um bom parâmetro indicativo da capacidade de retenção de água em amostras de solo deformadas ($R^2 = 0,8$), além de consistir em um método relativamente simples de determinação.

A capacidade de recarga de um evento de chuva em uma bacia pode ser avaliada por sua capacidade de retenção de água em profundidade e na topossequência, pois corresponde ao volume de máxima infiltração por metro quadrado que o solo poderá apresentar. Neste aspecto, a manutenção da umidade em camadas de alta condutividade hidráulica no subsolo é de essencial importância para a alimentação regular de freáticos e aquíferos, tendo em vista o grande volume de água necessário para reabastecer tais camadas, além do maior tempo de percolação. As medidas piezométricas devem ser utilizadas em conjunto com as análises físicas do solo para melhor previsão do volume de água armazenado nos freáticos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. **Geomorfologia**, IGEO-USP, n°20, São Paulo, 1970, p.1-26.

AB'SABER, A. N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**, IGEO-USP, n.18, São Paulo, 1969, 23p.

ÁVILA, F. F. **Análise da cobertura pedológica em uma topossequência na bacia do córrego dos Pereiras – Depressão de Gouveia/MG**. 2009. 133p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais.

BATISTA, M. S; RODRIGUES R. A. Análise Climática de Viçosa Associada à Ocorrência de Eventos Pluviométricos Extremos. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 11, n. 36, dez. 2010, p. 52 – 67. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/viewFile/16113/9072>

BOWER, H. **Groundwater Hydrology**. McGraw - Hill Series in Water Resources And Environmental Engineering, Tempe, Arizona, 1978, 480 p.

CAMARGO, O.A.; MONIZ, A.C.; JORGE, J.A.; VALADARES, J.M.A.S. **Métodos de Análise Química, Mineralógica e Física de Solos do Instituto Agrônomo de Campinas**. Instituto Agrônomo, Campinas, 2009. 77 p. (Boletim técnico, 106, Edição revista e atualizada)

CASSETI, V. **Geomorfologia**. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 29/01/2014

COELHO, R. M. et al. 2006. Nível freático influenciado pela vegetação nativa e solos em fragmentos de duas formações vegetais na bacia do ribeirão das Anhumas, Campinas, (SP). In: TORRES, R.B.; COSTA, M.C.; NOGUEIRA, F.P. & PEREZ Filho, A. (coord.). **Recuperação ambiental, participação e poder público: uma experiência em Campinas. Relatório de Pesquisa**. Disponível em www.iac.sp.gov.br/projetoanhumas. Acesso em: 01/12/2014

COSTA, V. L. Análise Geomorfológica da Bacia do Ribeirão São Vicente, Viçosa- MG. In: Encontro Nacional dos Geógrafos, XVI, 2010, Porto Alegre. **Anais do XVI Encontro Nacional dos Geógrafos: Crise, práxis e autonomia – espaço de resistência e de esperanças**. Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2010, p.1 – 10.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo**, 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997, 212p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**, 2.ed. Rio de Janeiro, 2006, 375 p.

ESPINDOLA, C. R. A pedologia e a evolução das paisagens. **Revista do Instituto Geológico**, v. 31, n. 1-2, São Paulo, 2010, p. 67 - 92. Disponível em: http://papegeo.igc.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100929X2010000100005&lng=en&nrm=iso. Acesso em 22/03/214

FRANÇA, G. V.; DEMATTÊ, J. A. M. Parâmetros da Rede de Drenagem de Solos da Região de Iravemápolis (SP). **Anais da ESALQ**, 47 (parte 2), Piracicaba, 1990, p. 541 - 555.

GOMES, J. B. V. et al . Análise de componentes principais de atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos do bioma cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, n. 1, 2004, p. 137 – 153.

JUHASZ, C. E. P. et al. Dinâmica físico-hídrica de uma toposseqüência de solos sob Savana Florestada (Cerradão) em Assis, SP. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, n. 3, Viçosa, Junho de 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010006832006000300002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 01/12/2014

KASENOW, M. **Applied Ground-Water Hydrology And Well Hydraulics 2ND Edition**. Water Resources Publication, LLC, Colorado, 2001, 835 p.

MARANGON, L. C. Florística arbórea da Mata da Pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, mar. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622003000200010. Acesso: 13/09/2014

MORAES, J. M. et al. Propriedades Físicas dos Solos na Parametrização de um Modelo Hidrológico. **RBRH - Revista Brasileira de Recursos Hídricos** Volume 8 n.1 Jan/Mar 2003, p. 61–70.

MUNSELL SOIL COLOR COMPANY. **Munsell soil color charts**, Baltimore, 1975. 1v.

NETO, F. C. R. et al. Topolitossequências de Solos do Alto Paranaíba: Atributos Físicos, Químicos e Mineralógicos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 33, 2009, p.1795-1809.

PENCK, W. **Die morphologische Analyse . Ein Kapitel der physikalischen Geologie**, Engelhorn's Nachf, Stuttgart, 1924. 283p.

RAY, R.G. **Fotografias aéreas na interpretação e mapeamento geológico**. Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo, São Paulo, 1963, 88 p.

REICHARDT, K.; TIMM, L. C. O solo. In: _____. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. Barueri: Manole, 2008. cap. 3, p. 17 - 56.

ROSS, J. L. S. Relevo Brasileiro: Uma Nova Proposta de Classificação. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 4, USP, São Paulo, 1985, p. 25 - 39.

RUIZ, H. A. et al. Estimativa da Capacidade de Campo de Latossolos e Neossolos Quartzarênicos pela Determinação do Equivalente de Umidade. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol. 27, n. 2, Viçosa, mar./abr. 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832003000200019. Acesso: 13/09/2014

SILVA, N. R. S. **Florística e Estrutura Horizontal de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana - Mata do Juquinha de Paula, Viçosa, MG**. 2002. p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

URACH, F. L. **Estimativa da Retenção de Água em Solos para Fins de Irrigação**. 2007. 79 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria.

APÊNDICE A – MAPA DE ELEVAÇÃO DA BACIA DO JANJÃO

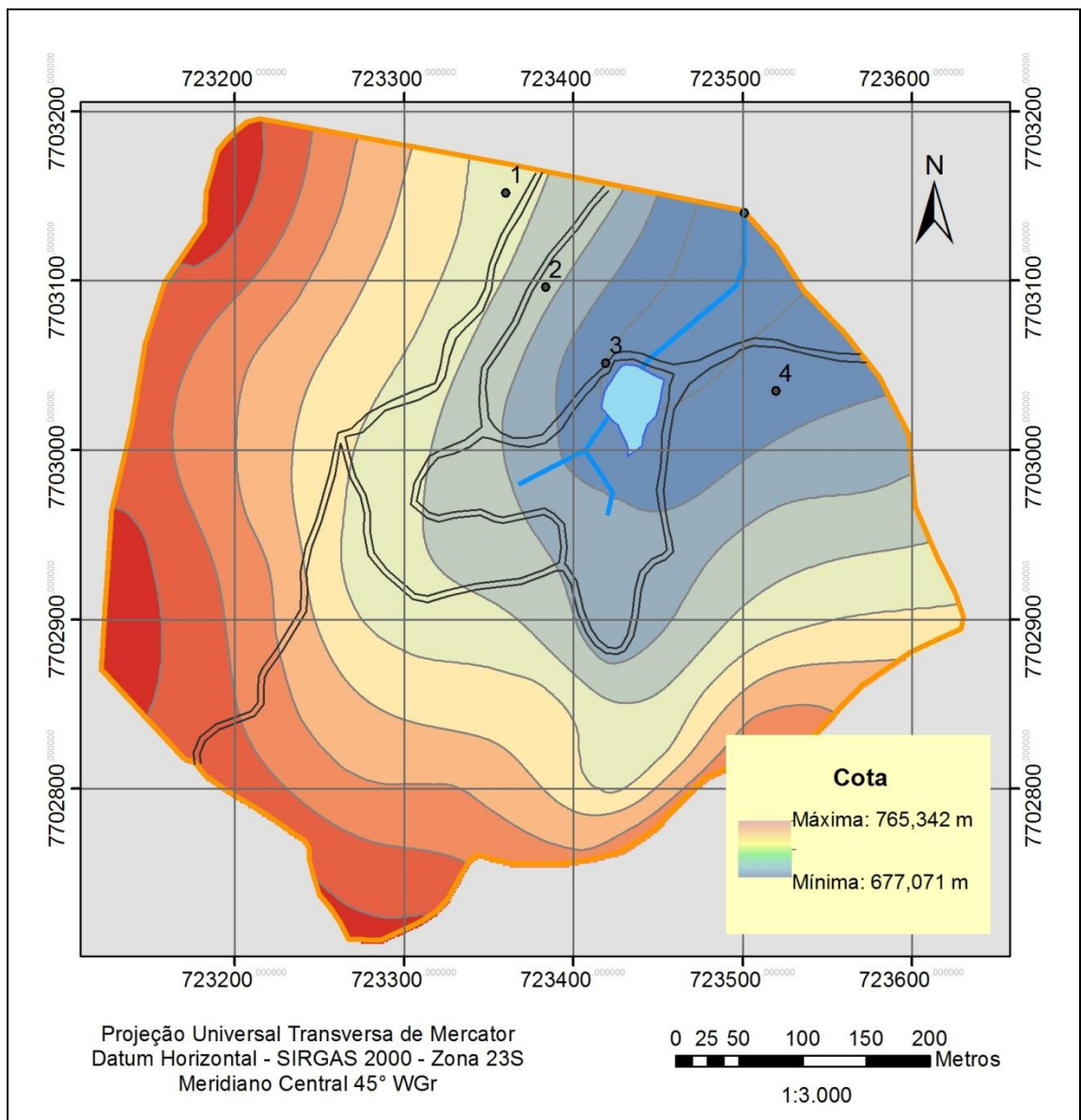


Figura A1 – Mapa de elevação e poços da bacia hidrográfica do Janjão, Viçosa/MG, 2014.

APÊNDICE B – MAPA DE DECLIVIDADE DA BACIA DO JANJÃO

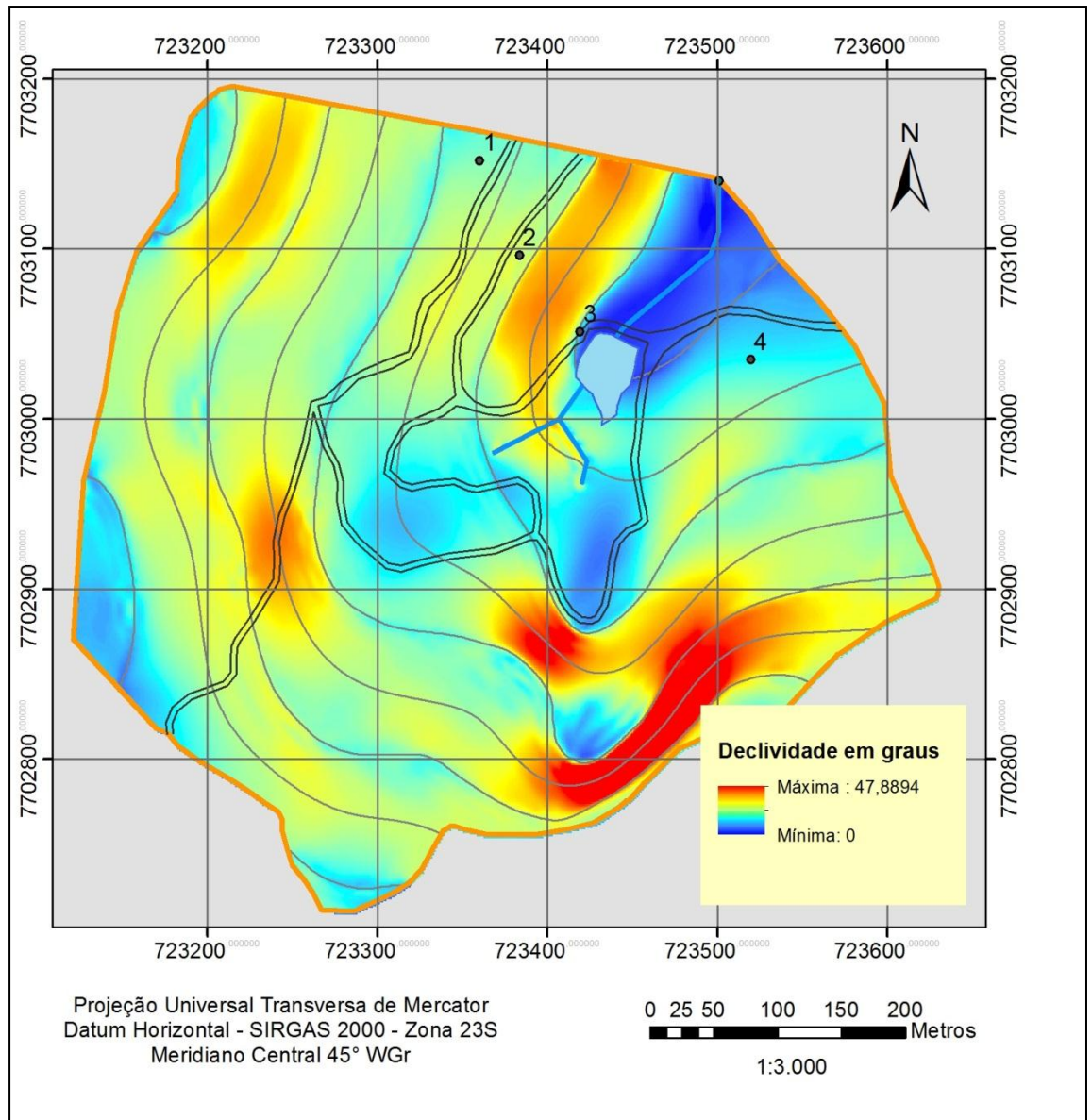


Figura B1 – Mapa de declividade da bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014.

APÊNDICE C – MAPA DE USO DO SOLO DA BACIA DO JANJÃO

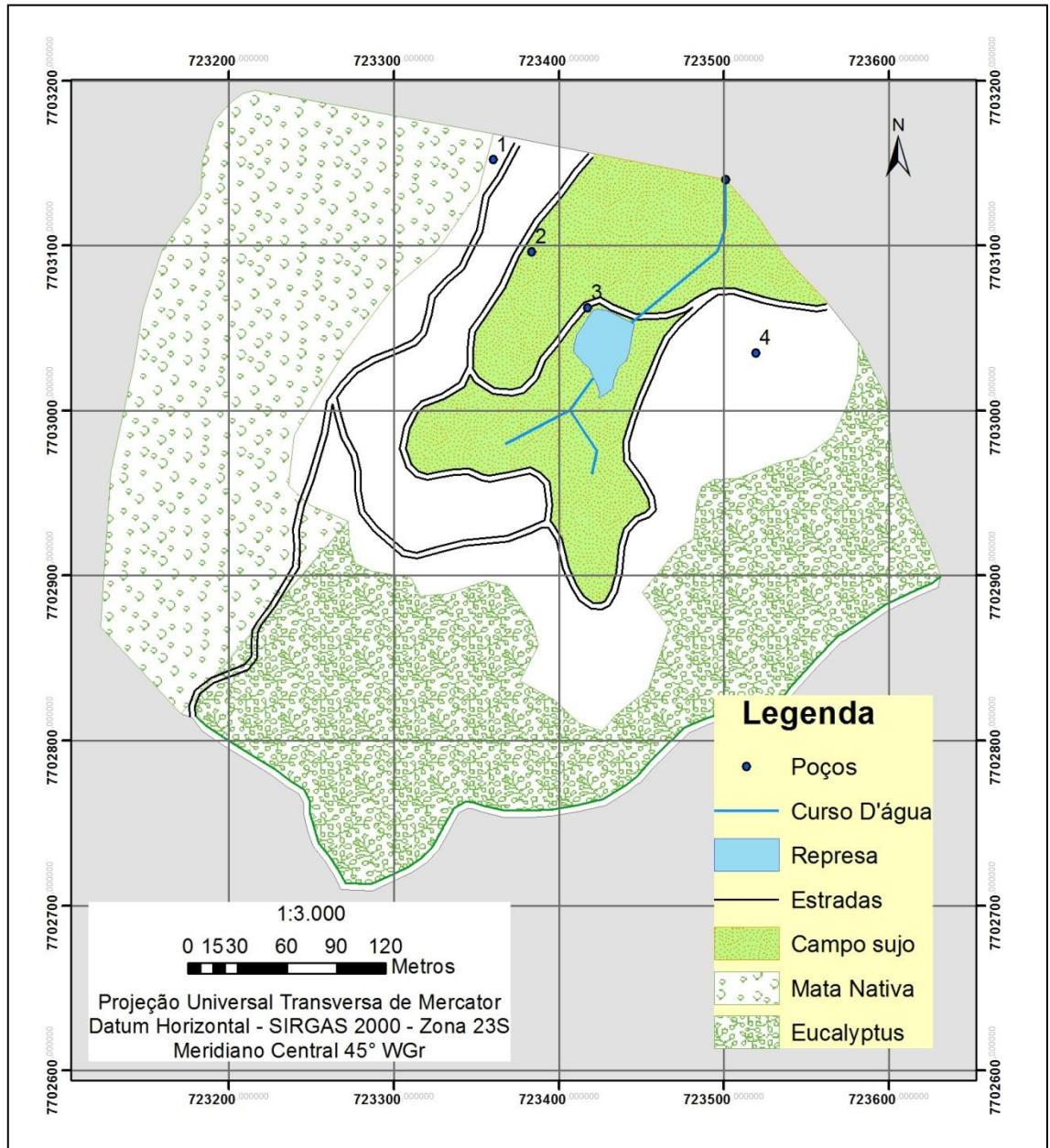






























Figura C1 – Mapa de uso do solo na bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2011.

APÊNDICE D - QUADROS DE ANÁLISE DE COR

Quadro D1 – Análise de cor Poço 1, Bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014.

| Poço | Profundidade (m) | Cota (m) | matiz | valor | croma | Cor |
|------|------------------|----------|--------|-------|-------|--|
| 1 | 0,0 | 715,0 | 7.5 YR | 4 | 6 |  |
| 1 | 1,5 | 713,5 | 7.5 YR | 5 | 8 |  |
| 1 | 3,0 | 712,0 | 7.5 YR | 6 | 6 |  |
| 1 | 4,5 | 710,5 | 5YR | 7 | 3 |  |
| 1 | 6,0 | 709,0 | 5YR | 6 | 3 |  |
| 1 | 7,5 | 707,5 | 5YR | 7 | 3 |  |
| 1 | 9,0 | 706,0 | 5YR | 6 | 3 |  |
| 1 | 10,5 | 704,5 | 5YR | 6 | 3 |  |
| 1 | 12,0 | 703,0 | 5YR | 6 | 4 |  |
| 1 | 13,5 | 701,5 | 5YR | 7 | 3 |  |
| 1 | 15,0 | 700,0 | 7.5YR | 7 | 2 |  |
| 1 | 16,5 | 698,5 | 7.5YR | 7 | 1 |  |

Quadro D2 – Análise de cor Poço 2, Bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014.

| Poço | Profundidade (m) | Cota (m) | matiz | valor | croma | Cor |
|------|------------------|----------|-------|-------|-------|---|
| 2 | 0,0 | 704,0 | 7.5YR | 4 | 4 |  |
| 2 | 1,5 | 702,5 | 7.5YR | 4 | 6 |  |
| 2 | 3,0 | 701,0 | 7.5YR | 5 | 8 |  |
| 2 | 4,5 | 699,5 | 7.5YR | 5 | 8 |  |
| 2 | 6,0 | 698,0 | 5YR | 5 | 8 |  |
| 2 | 7,5 | 696,5 | 5YR | 5 | 6 |  |
| 2 | 9,0 | 695,0 | 5YR | 6 | 4 |  |
| 2 | 10,5 | 693,5 | 5YR | 5 | 4 |  |
| 2 | 12,0 | 692,0 | 5YR | 5 | 4 |  |
| 2 | 13,5 | 690,5 | 5YR | 5 | 6 |  |
| 2 | 15,0 | 689,0 | 7.5YR | 7 | 4 |  |
| 2 | 16,5 | 687,5 | 7.5YR | 5 | 4 |  |
| 2 | 18,0 | 686,0 | 7.5YR | 5 | 6 |  |
| 2 | 19,5 | 684,5 | 7.5YR | 7 | 4 |  |
| 2 | 21,0 | 683,0 | 7.5YR | 6 | 4 |  |
| 2 | 22,5 | 681,5 | 7.5YR | 5 | 6 |  |

Quadro D3 – Análise de cor Poço 3, Bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014.

| Poço | Profundidade (m) | Cota (m) | matiz | valor | croma | Cor |
|------|------------------|----------|-------|-------|-------|-----|
| 3 | 0,0 | 680,0 | 7.5YR | 5 | 6 | |
| 3 | 1,5 | 678,5 | 7.5YR | 5 | 6 | |
| 3 | 3,0 | 677,0 | 7.5YR | 5 | 8 | |
| 3 | 4,5 | 675,5 | 7.5YR | 5 | 8 | |
| 3 | 6,0 | 674,0 | 7.5YR | 5 | 6 | |
| 3 | 7,5 | 672,5 | 7.5YR | 5 | 6 | |
| 3 | 9,0 | 671,0 | 5YR | 4 | 6 | |
| 3 | 10,5 | 669,5 | 5YR | 4 | 6 | |
| 3 | 12,0 | 668,0 | 5YR | 4 | 6 | |
| 3 | 13,5 | 666,5 | 5YR | 5 | 4 | |
| 3 | 15,0 | 665,0 | 5YR | 5 | 4 | |
| 3 | 16,5 | 663,5 | 5YR | 5 | 4 | |
| 3 | 18,0 | 662,0 | 5YR | 5 | 4 | |
| 3 | 19,5 | 660,5 | 5YR | 5 | 4 | |
| 3 | 21,0 | 659,0 | 5YR | 6 | 4 | |

Quadro D4 – Análise de cor Poço 4, Bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014.

| Poço | Profundidade (m) | Cota (m) | matiz | valor | croma | Cor |
|------|------------------|----------|-------|-------|-------|-----|
| 4 | 0,0 | 685,0 | 5YR | 4 | 3 | |
| 4 | 1,5 | 683,5 | 5YR | 5 | 6 | |
| 4 | 3,0 | 682,0 | 5YR | 6 | 4 | |
| 4 | 4,5 | 680,5 | 7.5YR | 6 | 4 | |
| 4 | 6,0 | 679,0 | 7.5YR | 6 | 6 | |
| 4 | 7,5 | 677,5 | 5YR | 6 | 6 | |
| 4 | 9,0 | 676,0 | 7.5YR | 8 | 2 | |
| 4 | 10,5 | 674,5 | 5YR | 7 | 4 | |
| 4 | 12,0 | 673,0 | 7.5YR | 7 | 3 | |
| 4 | 13,5 | 671,5 | 7.5YR | 8 | 3 | |
| 4 | 15,0 | 670,0 | 10YR | 8 | 2 | |
| 4 | 16,5 | 668,5 | 5YR | 6 | 4 | |
| 4 | 18,0 | 667,0 | 7.5YR | 7 | 3 | |
| 4 | 19,5 | 665,5 | 7.5YR | 7 | 2 | |
| 4 | 21,0 | 664,0 | 10YR | 8 | 2 | |
| 4 | 22,5 | 662,5 | 10YR | 7 | 3 | |

APÊNDICE E – QUADROS DE ANÁLISE TEXTURAL

Quadro E1 - Textura do Poço 1, Bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014.

| Cota (m) | Profundidade (m) | Textura (dag/kg) | | | | Δ % Argila | Classe Textural |
|----------|------------------|------------------|------------|-------|--------|------------|-----------------------|
| | | Areia Grossa | Areia Fina | Silte | Argila | | |
| 715,0 | 0,0 | 19 | 10 | 7 | 64 | 0 | Muito Argilosa |
| 713,5 | 1,5 | 21 | 10 | 7 | 62 | -2 | Muito Argilosa |
| 712,0 | 3,0 | 57 | 6 | 11 | 26 | -36 | Franco Argilo Arenosa |
| 710,5 | 4,5 | 68 | 9 | 8 | 15 | -11 | Franco Arenosa |
| 709,0 | 6,0 | 64 | 11 | 21 | 4 | -11 | Areia Franca |
| 707,5 | 7,5 | 67 | 12 | 11 | 10 | 6 | Franco Arenosa |
| 706,0 | 9,0 | 56 | 18 | 17 | 9 | -1 | Franco Arenosa |
| 704,5 | 10,5 | 58 | 16 | 19 | 7 | -2 | Franco Arenosa |
| 703,0 | 12,0 | 61 | 19 | 11 | 9 | 2 | Areia Franca |
| 701,5 | 13,5 | 69 | 13 | 11 | 7 | -2 | Areia Franca |
| 700,0 | 15,0 | 66 | 13 | 15 | 6 | -1 | Areia Franca |
| 698,5 | 16,5 | 76 | 11 | 4 | 9 | 3 | Areia Franca |

Quadro E2 - Textura do Poço 2, Bacia do Janjão, Viçosa/MG, 2014.

| Cota (m) | Profundidade (m) | Textura (dag/kg) | | | | Δ % Argila | Classe Textural |
|----------|------------------|------------------|------------|-------|--------|------------|-----------------------|
| | | Areia Grossa | Areia Fina | Silte | Argila | | |
| 704,0 | 0,0 | 19 | 12 | 8 | 61 | 0 | Muito Argilosa |
| 702,5 | 1,5 | 22 | 10 | 6 | 62 | 1 | Muito Argilosa |
| 701,0 | 3,0 | 19 | 10 | 5 | 66 | 4 | Muito Argilosa |
| 699,5 | 4,5 | 14 | 8 | 8 | 70 | 4 | Muito Argilosa |
| 698,0 | 6,0 | 15 | 11 | 11 | 63 | -7 | Muito Argilosa |
| 696,5 | 7,5 | 29 | 17 | 20 | 34 | -29 | Franco Argilo Arenosa |
| 695,0 | 9,0 | 34 | 12 | 23 | 31 | -3 | Franco Argilo Arenosa |
| 693,5 | 10,5 | 33 | 17 | 27 | 23 | -8 | Franco Argilo Arenosa |
| 692,0 | 12,0 | 31 | 19 | 27 | 23 | 0 | Franco Argilo Arenosa |
| 690,5 | 13,5 | 40 | 16 | 18 | 26 | 3 | Franco Argilo Arenosa |
| 689,0 | 15,0 | 58 | 9 | 14 | 19 | -7 | Franco Arenosa |
| 687,5 | 16,5 | 53 | 19 | 9 | 19 | 0 | Franco Arenosa |
| 686,0 | 18,0 | 34 | 16 | 14 | 36 | 17 | Argilo Arenosa |
| 684,5 | 19,5 | 64 | 10 | 7 | 19 | -17 | Franco Arenosa |
| 683,0 | 21,0 | 71 | 7 | 4 | 18 | -1 | Franco Arenosa |
| 681,5 | 22,5 | 71 | 9 | 6 | 14 | -4 | Franco Arenosa |

Quadro E3 - Textura do Poço 3, Bacia do Janjão, Viçosa/MG.

| Cota (m) | Profundidade (m) | Textura (dag/kg) | | | | Δ % Argila | Classe Textural |
|----------|------------------|------------------|------------|-------|--------|-------------------|-----------------------|
| | | Areia Grossa | Areia Fina | Silte | Argila | | |
| 680,0 | 0,0 | 33 | 8 | 12 | 47 | 0 | Argila |
| 678,5 | 1,5 | 19 | 9 | 6 | 66 | 19 | Muito Argilosa |
| 677,0 | 3,0 | 23 | 8 | 7 | 62 | -4 | Muito Argilosa |
| 675,5 | 4,5 | 26 | 9 | 8 | 57 | -5 | Argila |
| 674,0 | 6,0 | 19 | 12 | 22 | 47 | -10 | Argila |
| 672,5 | 7,5 | 22 | 14 | 3 | 61 | 14 | Muito Argilosa |
| 671,0 | 9,0 | 45 | 13 | 11 | 31 | -30 | Franco Argilo Arenosa |
| 669,5 | 10,5 | 32 | 20 | 11 | 37 | 6 | Argilo Arenosa |
| 668,0 | 12,0 | 32 | 24 | 11 | 33 | -4 | Franco Argilo Arenosa |
| 666,5 | 13,5 | 37 | 18 | 15 | 30 | -3 | Franco Argilo Arenosa |
| 665,0 | 15,0 | 44 | 18 | 15 | 23 | -7 | Franco Argilo Arenosa |
| 663,5 | 16,5 | 23 | 21 | 16 | 40 | 17 | Argila |
| 662,0 | 18,0 | 28 | 38 | 11 | 23 | -17 | Franco Argilo Arenosa |
| 660,5 | 19,5 | 33 | 43 | 6 | 18 | -5 | Franco Arenosa |
| 659,0 | 21,0 | 35 | 41 | 7 | 17 | -1 | Franco Arenosa |

Quadro E4 - Textura do Poço 4, Bacia do Janjão, Viçosa/MG.

| Cota (m) | Profundidade (m) | Textura (dag/kg) | | | | Δ % Argila | Classe Textural |
|----------|------------------|------------------|------------|-------|--------|-------------------|-----------------------|
| | | Areia Grossa | Areia Fina | Silte | Argila | | |
| 685,0 | 0,0 | 49 | 17 | 5 | 29 | 0 | Franco Argilo Arenosa |
| 683,5 | 1,5 | 49 | 14 | 5 | 32 | 3 | Franco Argilo Arenosa |
| 682,0 | 3,0 | 75 | 7 | 3 | 15 | -17 | Franco Arenosa |
| 680,5 | 4,5 | 72 | 9 | 5 | 14 | -1 | Franco Arenosa |
| 679,0 | 6,0 | 57 | 11 | 7 | 25 | 11 | Franco Argilo Arenosa |
| 677,5 | 7,5 | 33 | 11 | 5 | 51 | 26 | Argila |
| 676,0 | 9,0 | 76 | 7 | 7 | 10 | -41 | Areia Franca |
| 674,5 | 10,5 | 70 | 8 | 11 | 11 | 1 | Franco Arenosa |
| 673,0 | 12,0 | 68 | 13 | 10 | 9 | -2 | Areia Franca |
| 671,5 | 13,5 | 73 | 11 | 8 | 8 | -1 | Areia Franca |
| 670,0 | 15,0 | 74 | 13 | 7 | 6 | -2 | Areia Franca |
| 668,5 | 16,5 | 71 | 13 | 4 | 12 | 6 | Areia Franca |
| 667,0 | 18,0 | 78 | 13 | 3 | 6 | -6 | Areia |
| 665,5 | 19,5 | 65 | 18 | 8 | 9 | 3 | Areia Franca |
| 664,0 | 21,0 | 77 | 14 | 3 | 6 | -3 | Areia |
| 662,5 | 22,5 | 68 | 13 | 11 | 8 | 2 | Areia Franca |

