

FUNIONAMENTO HÍDRICO DA COBERTURA PEDOLÓGICA DE UMA CABECEIRA DE CURSO D'ÁGUA AFLUENTE DO RIO SÃO LOURENÇO EM CAMPO VERDE – MT

Erni Barcelos Ficagna Junior¹
Wellington Resende Dias¹
Edilene Silva ribeiro²

RESUMO: Para cumprir um cronograma de plantio com mais eficiência e menos custos, os produtores rurais utilizam-se de maquinários pesados que resultam na desagregação e compactação do solo. Em geral os impactos causados pela atividade agrícola sobre a biodiversidade devem-se ao desmatamento, queimadas, erosão do solo, rebaixamento e contaminação do aquífero freático. O objetivo desse trabalho foi examinar as alterações ambientais resultantes da ocupação antrópica em uma cabeceira de cursos d'água afluente do rio São Lourenço no município de Campo Verde - MT, tais como, o assoreamento do rio com solo existente no interior da cabeceira, o rebaixamento do aquífero freático e a modificação da posição da nascente. O cumprimento desse objetivo envolveu a aplicação da abordagem morfopedológica com elaboração de topossequências em visitas em campo no mês de agosto do ano de 2011. Após a delimitação cartográfica da microbacia, e da cabeceira de drenagem, por meio da interpretação da imagem de satélite de alta resolução, foram realizados em campo as investigações por tradagens das coberturas pedológicas existentes na cabeceira de drenagem e em seu entorno, com elaboração de topossequências, partindo da posição atual das nascentes atingindo o final da zona de recargar da cabeceira de curso d'água e interpretando o funcionamento hídrico.

Palavras-chave: Topossequência, horizontes diagnósticos, bacias hidrográficas

WATER PERFORMANCE OF PEDOLOGICAL COVER OF AN AFFLUENT OF D`RIVER WATER COURSE OF SÃO LOURENÇO RIVER IN CAMPO VERDE, MT

ABSTRACT: To meet a planting schedule more efficiently and lower costs, farmers are used heavy machinery resulting in the breakdown and soil compaction. Overall the impacts caused by agricultural activities on biodiversity are due to deforestation, fires, soil erosion, lowering and contamination of the water aquifer. The aim of this study was to examine the environmental changes resulting from human occupation on a bedside streams tributary water of the St. Lawrence River in the municipality of Campo Verde - MT, such as the part of silting of existing soil inside the head, the lowering of the water aquifer and the modification of the source position. The fulfillment of this goal involved the application of morfopedológica approach with drafting toposequences in field visits in August of 2011. After the cartographic delimitation of watershed and drainage bedside, through the interpretation of satellite image high resolution, were carried out in field investigations by tradagens of soil covers existing drainage bedside and its surroundings, with the preparation of toposequences from the present position of the springs reaching the end of the recharge zone of the current bedside water and interpreting the working fluid.

Keywords: Toposequence, diagnostic horizons, watersheds

¹Bacharel em Geologia, Universidade Federal de Mato Grosso. Supervisor Ambiental – Novo Norte Energia. E-mail: ernijr.gel@gmail.com

¹Bacharel em Geologia, Universidade Federal de Mato Grosso. Geólogo – Empresa OAS. E-mail: wellgel81@gmail.com

²Msc. Professora do Instituto Federal de Mato Grosso – *Campus Parecis*. Doutoranda em Ciências Florestais pela Universidade de Brasília – UnB. Endereço: MT 235 Km 12; s/n - CEP: 78360-000, Telefone: (65) 3382-6200, Campo Novo do Parecis / MT. E-mail: edilene.ribeiro@cnp.ifmt.edu.br

INTRODUÇÃO

As bacias hidrográficas são sistemas abertos, que recebem energia através de agentes climáticos e perdem energia através do deflúvio, podendo ser descritas em termos de variáveis interdependentes, que oscilam em torno de um padrão, e desta forma, mesmo quando perturbadas por ações antrópicas, encontram-se em equilíbrio dinâmico. Assim, qualquer modificação no recebimento ou na liberação de energia, ou modificação na forma do sistema, acarretará em uma mudança compensatória que tende a minimizar o efeito da modificação e restaurar o estado de equilíbrio dinâmico (LIMA & ZAKIA 2000).

Barrela (2007), definiu bacia hidrográfica como conjuntos de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formadas nas regiões mais altas do relevo por divisores de água onde as águas das chuvas escoam formando riachos e rios ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático. As águas superficiais escoam para parte mais baixa do terreno formando riachos e rios, sendo que as cabeceiras são formadas por riachos que brotam em terrenos íngremes das serras e montanhas e à medida que as águas dos riachos descem, juntam a outros riachos, aumentando o volume e formando os primeiros rios, esses pequenos rios continuam seus trajetos recebendo água de outros tributários, formando rios maiores até desembocarem no oceano.

O termo sub-bacia e microbacia também aparecem na literatura técnica e científica e apresentam um conceito diferente quanto às unidades de medidas para se caracterizar uma sub-bacia, para Faustino (1996), as sub-bacias possuem áreas maiores que 100 km² e menores que 700 km², já para Rocha (1997), Martins (2005), são áreas entre 20.000 ha e 30.000 ha (200 km² a 300 km²). Essas unidades de medidas também são aplicadas na hora de se definir o termo microbacia, mas também critérios hidrológicos e ecológicos. Para Santana (2003), o termo microbacia, embora difundido em nível nacional, constitui uma denominação empírica, sugerindo o autor a sua substituição por sub-bacia hidrográfica. Cecílio e Reis (2006) definem microbacia como uma sub-bacia hidrográfica de área reduzida, não havendo consenso de qual seria a área máxima (máximo varia entre 10 a 20.000 ha ou 0,1 km² a 200 km²). Segundo Lima e Zakai (2000) microbacia hidrográfica aparece enquanto uma unidade geomorfológica que expressa menor manifestação física que permite quantificar, de forma integrada o funcionamento da natureza.

Quanto ao conceito de nascentes de cursos d'água a Agência Nacional de Águas traz um conceito compatível com o apresentado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através de resolução nº 303 de 20 de março de 2002. Esse conceito deixa clara a condição para um determinado terreno apresentar nascente: presença de água subterrânea. Entendendo-se por água subterrânea o conceito apresentado pelo Dicionário Ecológico Ambiental, suprimento de água doce sob a superfície da Terra, em um aquífero ou no solo, que em forma de reservatório natural para uso do homem. De acordo com Guerra (1978) (in SALOMÃO, 2008) é aquela que se infiltra nas rochas e solos caminhando até o nível hidrostático. A parte da precipitação total contida no solo e nos estratos inferiores e que está livre para se movimentar pela influencia da gravidade. Água do subsolo que se encontra em uma zona de saturação situada acima da superfície freática.

Quanto a cursos d'água Bigarella (2003) as classifica em drenagens efêmeras e perenes. Este autor faz a seguinte explicação: As primeiras drenagens efêmeras localizam-se nas cabeceiras de drenagem, sendo alimentados exclusivamente pelo escoamento superficial das encostas sem interferência das águas do lençol freático. São mais frequentes nas regiões semi-áridas, onde por ocasião das enxurradas transportam grande volume de sedimentos. Canais intermitentes caracterizam-se por apresentarem vazões durante os períodos úmidos, ou ocasionalmente durante chuvas de alta intensidade que podem ocorrer nas épocas de estiagem. Suas nascentes variam de posições ao longo do talvegue de acordo com o grau de saturação de umidade no fundo do vale. A subida do nível freático durante as chuvas satura o talvegue originando numerosas nascentes que surgem de jusante para montante à medida que aumenta o volume d'água no lençol freático (FARIA, 1994).

Solos sob a ótica de sua gênese, foi caracterizado por Buckman e Brady(1960) Apud. SALOMÃO & ANTUNES, (1998) como “corpos dinâmicos naturais que possuem características decorrentes das influencias combinadas de clima e atividades bióticas, modificadas pela topografia, que atua sobre os materiais originários, ao longo de certo período de tempo”. A formação e evolução

dos solos é um processo que no qual, engloba uma série de fatores dentre eles: materiais de origem, clima, organismos, relevo e tempo.

O objetivo desse trabalho foi averiguar as alterações ambientais resultantes da ocupação antrópica em uma cabeceira de cursos d'água afluente do rio São Lourenço no município de Campo Verde - MT, tais como, o assoreamento de parte dos solos existentes no interior da cabeceira, o rebaixamento do aquífero freático e a modificação da posição da nascente, envolvendo a aplicação da abordagem morfopedológica com elaboração de topossequências.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A área foi escolhida por oferecer todas as condições de meio físico para o estudo de degradação de nascentes e uso indevido do solo pela extensa ocupação rural. Está localizada na coordenada 695280/8271540, município de Campo Verde – MT (Figura 1), localizado na região sudeste do estado de Mato Grosso. A cidade possui uma população de 31.612 habitantes e base territorial de 4.782 km² (IBGE, 2010).

Segundo Fernandes & Scaramuzza (2007) a cobertura pedológica que representa a região é classificado predominantemente como latossolo vermelho distrófico, de textura franco areno-argilosa. O clima, segundo o sistema de classificação de Köppen, é denominado Aw, caracterizado por apresentar um inverno seco, que vai de maio a setembro, e verão chuvoso, que vai de outubro a março.

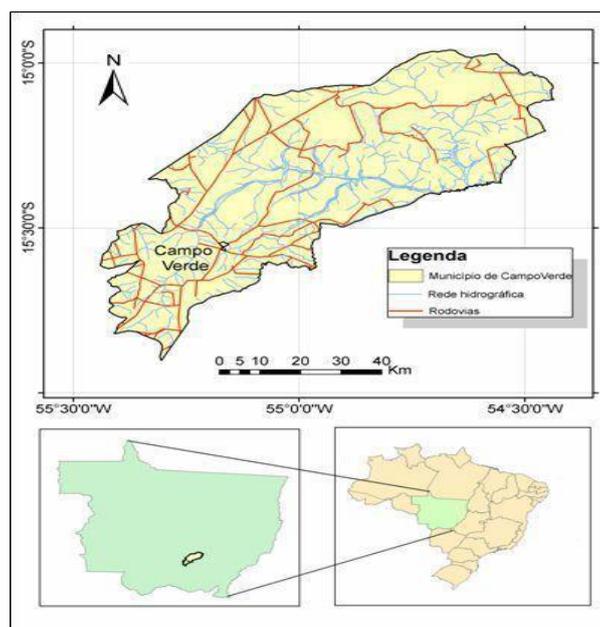


FIGURA 1. Área de estudo - município de Campo Verde/MT. Fonte: Elaborado a partir das informações contidas nos mapas da divisão política e da base hidrográfica do estado de Mato Grosso, (SEPLAN/MT, 2007).

A captação de dados de campo teve como finalidade, a caracterização detalhada da cobertura pedológica em topossequência da mesma. Segundo Salomão (1994), o estudo da topossequência permite a reconstituição das organizações verticais e laterais dos solos. De acordo com Boulet (1992) in Salomão (1994) “esta reconstituição é feita por aproximação geométrica, com tradagens e trincheiras. Ela permite representar os limites dos diversos horizontes e assim raciocinar sobre a geometria real, podemos falar de anatomia, da organização de cobertura do solo”.

Foram estabelecidas três linhas de topossequências com o objetivo de analisar a cobertura pedológica da área de captação das águas meteóricas. As sondagens foram realizadas de jusante para montante, ou seja, iniciaram próximas do nível d'água aflorante e prosseguindo em direção ao limite

da cabeceira de curso d'água (final da área de recarga d'água). As trincheiras não foram permitidas neste estudo de topossequência, devido ao fato, de que a área objeto de estudo se encontra em Áreas de Preservação Permanente.

Com a ajuda de equipamentos básicos como trena e GPS Garmin eTrex H, foi possível posicionar as linhas de topossequência e os locais das distâncias laterais das tradagens no terreno e no mapa, e através do trado manual foram realizadas as sondagens.

Com relação às investigações por sondagens das topossequências, segundo Salomão (1994) “tem como objetivo a caracterização morfológica dos principais horizontes pedológicos e suas relações espaciais verticais e laterais ao longo da vertente”. As amostras coletadas pelas tradagens foram descritas observando textura, cor, feições pedológicas visíveis, e quando possível sua estrutura. Textura, feições pedológicas e estruturas foram descritas segundo a 2ª edição do Manual Técnico de Pedologia, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Em relação à medida da cor do solo, foi utilizado o padrão da Carta de MUNSELL de cores.

Em relação às sondagens investigadas, quando foram observadas mudanças nas características do material pedológico, foi registrada a profundidade através do uso da trena, com a finalidade de compreender e quantificar as distâncias verticais entre os principais horizontes que constituem a cobertura pedológica, em todas as tradagens procurou-se atingir o nível d'água no solo.

As três linhas de topossequência, foram denominadas de Topossequência 1 (central), Topossequência 2 (direita) e Topossequência 3 (esquerda), onde realizou-se um total de 23 sondagens denominadas pela sigla St.

Na Topossequência 1 (central) com orientação SSW-NNE, foram realizadas sete sondagens (St). A primeira sondagem (St1) da Topossequência 1 (central), está localizada a 4 metros de distância do nível d'água aflorante, e a última sondagem (St7) está localizada a aproximadamente 90 metros do nível d'água aflorante.

Na Topossequência 2 (direita) com orientação SWW-NEE, foram realizadas dez furos de sondagens (St). A primeira sondagem (St1) da Topossequência 2, está localizada a aproximadamente 5 metros de distância do nível d'água aflorante, e a última sondagem (St10) aproximadamente 210 metros de distância do lençol d'água em superfície.

A Topossequência 3 (esquerda) está orientada segundo a direção SE-NW, foram feitas seis tradagens (St). A primeira tradagem (St1) da Topossequência 3, está a aproximadamente 5 metros de distância da surgência d'água em superfície, e a última sondagem está a aproximadamente 90 metros de distância do nível d'água aflorante.

A elaboração cartográfica das microbacia, foi confeccionada utilizando software ArcGis, foi delimitada a área da microbacia, estudada, destacando as drenagens (cursos d'água) que compõem a microbacia.

Em relação à elaboração das topossequências, primeiramente foi feito um esboço esquemático das topossequências em papel milimetrado, destacando a variação lateral e vertical dos horizontes presentes na cobertura pedológica. Após a elaboração dos esboços, os esquemas das topossequências foram digitalizados utilizando o programa CorelDRAW X4.

Após a confecção dos desenhos esquemáticos das topossequências, foi desenvolvido o mapa da cobertura pedológica, no qual foram delimitadas as distâncias laterais dos horizontes que diagnosticaram os tipos de solos através do software ArcGis.

Por seguinte, foram interpretados os dados captados em campo e desenvolvidos os resultados, analisando os desenhos esquemáticos das topossequências e do mapa dos horizontes diagnósticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização da cobertura pedológica

Na Figura 2 está localizada a microbacia em relação à hidrogeologia do Alto São Lourenço, permitindo verificar a cabeceira de drenagem, que se constituem na área objeto deste trabalho.

Através da caracterização da cobertura pedológica com ênfase nas características

morfológicas e dos horizontes pedológicos foi possível obter o entendimento das variações laterais e verticais dos horizontes e a interpretação do funcionamento hídrico das vertentes.

Segundo Salomão (1994), a topossequência permite determinar a sequência de solos ao longo da vertente, cuja disposição de horizontes e topografia dá indicação do funcionamento hídrico da nascente.

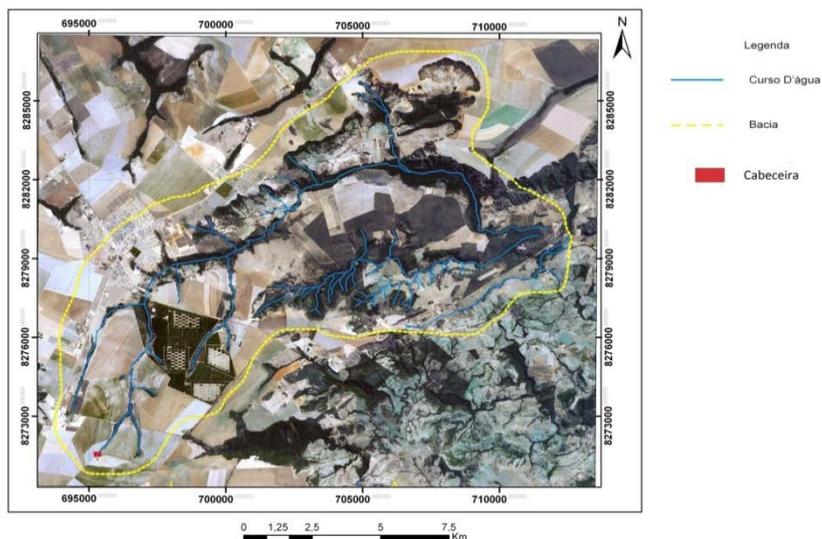


FIGURA 2. Delimitação da área da microbacia e cabeceira de curso d'água

O funcionamento hídrico do solo é interpretado através da descrição das características morfológicas dos diferentes tipos de solo que compõem a cobertura pedológica. Foram analisados em campo os principais atributos do solo, tais como, a textura, estrutura e porosidade. Também foram observadas algumas feições e características pedológicas que permitem interpretar o comportamento da água no solo, tais como: ocorrência de plintita, concreções/courças ferruginosas, mosqueamento de horizontes, coloração dos horizontes, especialmente as cores vermelha, amarela, e acizentada/azulada.

Situada geomorfologicamente dentro do Planalto dos Guimarães a área apresenta cotas topográficas que variam de 750 a 760 metros. Esta cabeceira está localizada em meio a uma intensa atividade agrícola entre plantações de arroz, milho e algodão. A partir de informações vindas de pessoas que frequentam o local como funcionários da fazenda, a nascente situada nessa cabeceira pode ser classificada como intermitente, pois não apresenta surgência d'água durante o ano todo. Com base em dados de revisão bibliográfica, a área compreendida é pedologicamente composta basicamente por latossolos (Figura 3A) e solos hidromórficos do tipo plintossolos (Figura 3B) e gleissolos (Figura 3C).

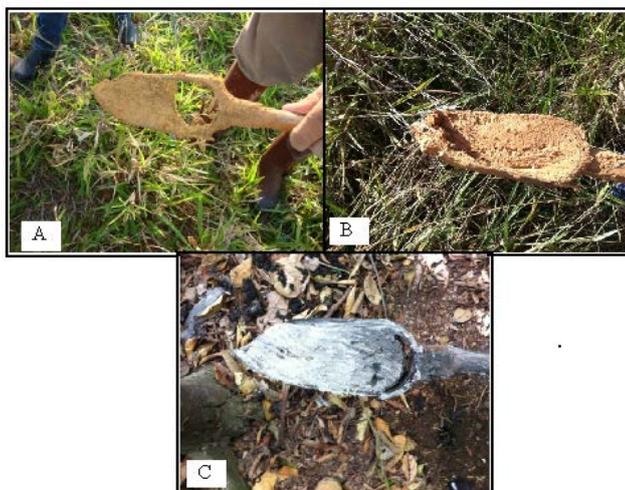


FIGURA 3. Horizontes diagnósticos que foram utilizados para a classificação dos solos; A: horizonte B latossólico com textura areno-argilosa; B: horizonte Cf de textura argilosa; C: horizonte Cg de textura argilosa

Para a descrição pedológica dessa cabeceira foram realizadas em atividades de campo 23 sondagens a trado distribuídas em três topossequências como mostra a figura 4, com isso foi possível reconhecer e delimitar cada tipo de solo e entender o comportamento hídrico da área. Cada topossequência resultou em um perfil que será descrito a seguir.

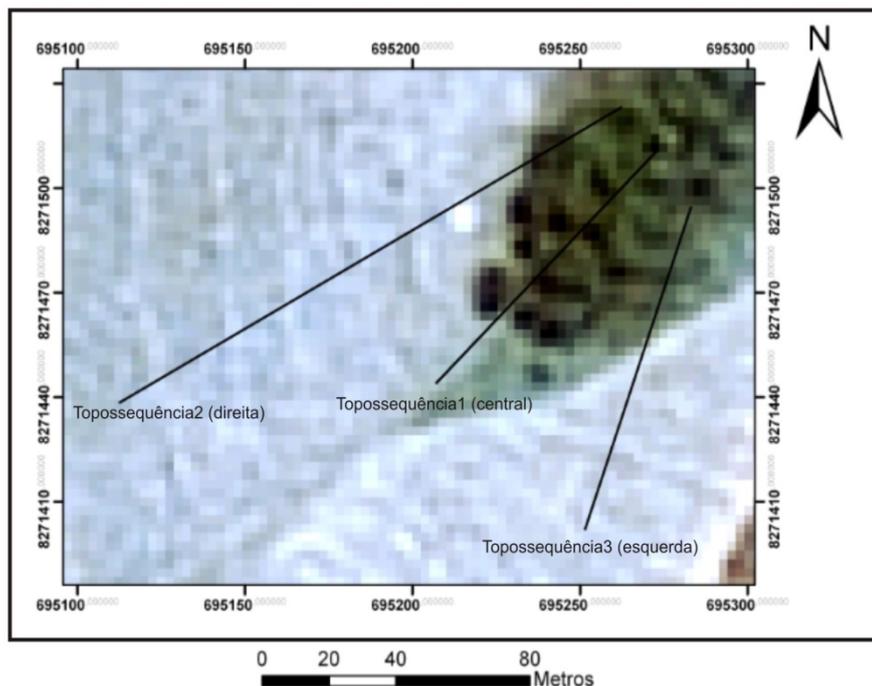


FIGURA 4. Localização das topossequências realizadas na cabeceira

Topossequência 1 (central)

A topossequência (figura 5) apresenta uma extensão de aproximadamente 90 metros orientada na direção SSW-NNE. Essa topossequência é caracterizada por latossolos de textura argilosa no topo passando gradualmente para plintossolos e gleissolos, apresentando diferentes horizontes que serão descritos a seguir:

HORIZONTE 1 (H) - Textura argilosa constituído basicamente de matéria orgânica de cor preta (2,5YR 2/0) encontrado na parte mais baixa da vertente próxima a nascente.

HORIZONTE 2 (Cg) – Esse horizonte distribui-se desde a parte mais baixa próxima da nascente até a parte intermediária da topossequência, sua espessura varia em torno de 5 a 20 centímetros, tratando-se de um horizonte típico de gleissolo, apresenta textura argilosa de coloração cinza escura (2,5YR 4/0) onde se inicia o nível d'água.

HORIZONTE 3 (Ap) – Horizonte de coloração que varia de preto (2,5Y 2/0) a marrom acinzentado escuro (10Yr 3/2), textura argilosa e sua espessura varia em torno de 20 centímetros.

HORIZONTE 4 (O) – Horizonte típico de solos hidromórficos com muita matéria orgânica encontra-se nas sondagens St3 a St5 com uma espessura média de 10 centímetros, apresenta textura argilosa com uma coloração preta (2,5Y 2/0).

HORIZONTE 5 (B) – Horizonte típico de latossolo encontra-se na parte mais alta da topossequência, com textura argilosa de coloração amarela amarronzado (10YR 6/6),

HORIZONTE 6 (A/B) – Este horizonte se distribui nos domínios do latossolo, na parte superficial e superior da topossequência nas sondagens St5 e St6, com uma coloração marrom amarelado escuro (10YR 4/4) a marrom acinzentado escuro (10YR4/2) e apresentando uma textura argilosa a argilo-arenosa.

HORIZONTE 7 (Cf) – Esse horizonte se apresenta com espessura em torno de 1 metro e meio, uma coloração variando de amarelo avermelhado (10YR 6/6) a vermelho (2,5 YR 5/8), com presença de concreções e uma textura variando de argilo-arenosa a argilosa, encontra-se a cima do

nível d'água na porção intermediária da topossequência.

HORIZONTE 8 (F) - Corresponde a couraça ferruginosa é encontrada na sondagem (St7), com uma coloração vermelho 10R 4/6 à vermelho 2,5YR 4/8.

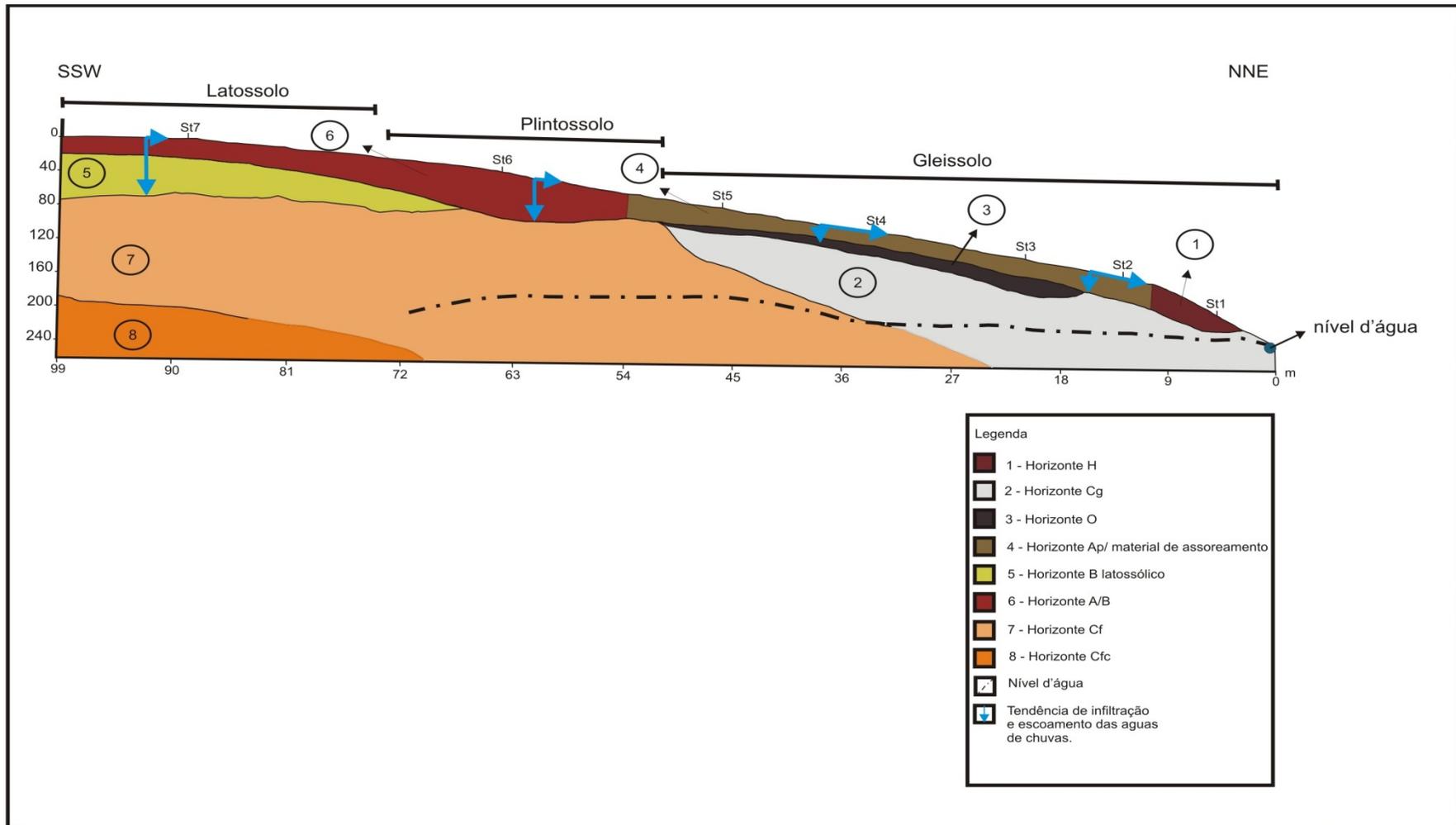


FIGURA 5. Toposequência 1 (central)

Topossequência 2 (direita)

A topossequência na figura 6 está localizada a direita da topossequência 1, com direção SWW-NEE, começando próximo a nascente até a parte mais alta da cabeceira com extensão de aproximadamente 150 metros, distribuídos em 10 sondagens. Essa topossequência é caracterizada por latossolos de textura argilosa no topo, plintossolo na porção intermediária, e Gleissolo na porção inferior, apresentando diferentes horizontes que serão descritos a seguir:

HORIZONTE 1 (Ap) – Apresenta textura argilosa, localizado na parte mais próxima da nascente até a parte mais elevada da cabeceira, com uma espessura em torno de 20 centímetros, apresenta variação em sua cor entre cinza muito escuro 10YR 3/1 à marrom escuro amarelado 10YR 3/6, e cinza escuro 7,5 YR 4/0, aparece em toda a topossequência, na parte intermediária aparece recobrimdo o horizonte plíntico.

HORIZONTE 2 (O) - Horizonte indicativo de gleissolo, com muita matéria orgânica, textura argilosa, aparecendo com espessura média de 30 centímetros na parte mais baixa da topossequência, próxima a nascente abaixo do horizonte (Ap), e com uma variação de cor entre preto 7,5YR 2/0 à preto 10YR 2/1.

HORIZONTE 3 (Cg) - Horizonte típicos de gleissolo com textura argilosa aparecendo logo abaixo do horizonte O, e logo acima do nível d'água, com uma espessura média de 30 centímetros e coloração variando de cinza claro 7,5 YR 7/0, à cinza 10YR 6/1, aparece na parte mais baixa da topossequência encontrado nas tradagens St1, até a St4.

HORIZONTE 4 (Cf) – Horizonte encontrado em toda parte central da topossequência abaixo do horizonte O, apresenta textura argilosa com presença de plintitas e concreções, onde as mesmas vão diminuindo a medida que se aproxima a transição para o latossolo, com uma coloração que vai de amarelo avermelhado 5YR 7/6, à 2,5 marrom avermelhado YR 4/4, esse horizonte é encontrado nas tradagens St4 a St9.

HORIZONTE 5 (B) - Horizonte típico do latossolos ocorrendo na parte superior da topossequência, aparecendo somente na tradagem St9, abaixo do horizonte Ap, sua textura varia de argilosa a areno-argilosa, com coloração amarelo avermelhado 10YR 4/4, o referido horizonte é espesso portanto não foi possível chegar até o seu limite.

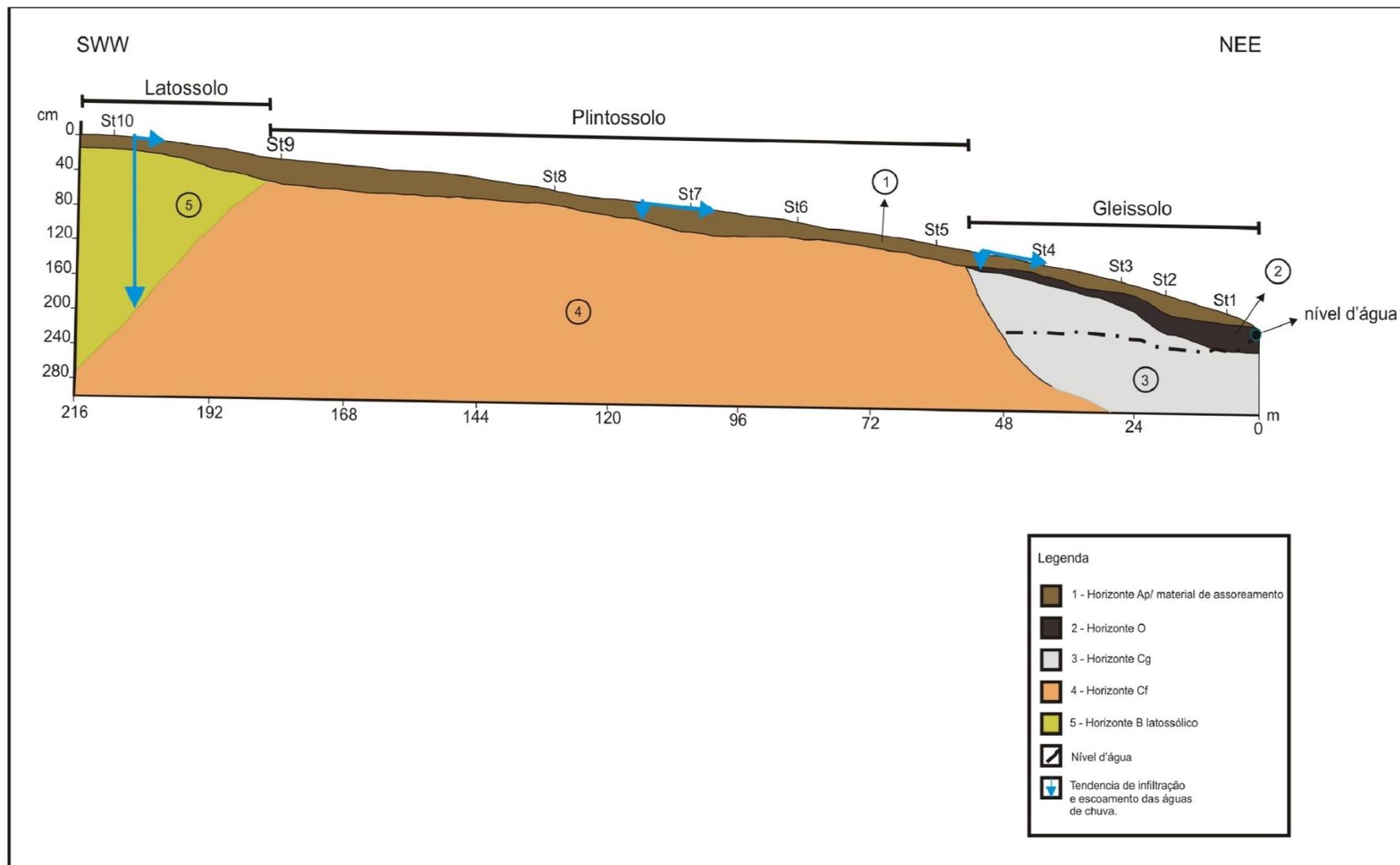


Figura 6. Topossequência 2 (direita)

Topossequência 3 (esquerda)

Essa topossequência (figura 7) está posicionada a esquerda da Topossequência 1, com direção SE-NW, partindo da parte mais baixa da vertente próximo a nascente até a parte mais alta da vertente, com cerca de 90 metros . Essa topossequência é caracterizada pela presença de plintossolo na porção intermediária e porção superior e gleissolo na porção mais baixa do terreno, apresentando diferentes horizontes que serão descritos a seguir:

HORIZONTE 1 (Ap) - Aparece em toda a extensão da topossequência, com textura argilosa, a coloração varia de marrom escuro 10YR 3/3 à amarelo amarronzado 10YR 3/4, e sua espessura com cerca de 20 centímetros.

HORIZONTE 2 (O) - Horizonte típico de gleissolo com muita matéria orgânica, esse horizonte aparece nas tradagens St1 a St4, com espessura média de 20 centímetros, textura argilosa e coloração que varia de marrom muito escuro 10YR 3/2 à marrom amarelado 10YR 4/4, aparece abaixo do horizonte Ap e sob o horizonte glei na parte mais baixa da vertente.

HORIZONTE 3 (Cg) - Horizonte típico dos gleissolos, aparece abaixo do horizonte Ap e nas tradagens St1 e St2 acima do nível d'água e nas St3 e St4 acima do horizonte plíntico, com espessura que varia de 10 a 30 centímetros, apresenta textura argilosa, com uma coloração acinzentada que variam de cinza escuro 2,5YR 3/0 à vermelho escuro 2,5YR 6/0.

HORIZONTE 4 (Cf) - Horizonte característico de plintossolo aparece em quase toda topossequência (St3 a St6) na parte mais baixa aparece sob o nível d'água (St3), apresenta uma textura argilosa a areno-argilosa, com presença de concreções de plintita e uma coloração que vai de vermelho 2,5 YR 6/6 à marrom amarelado 10YR 5/8, com uma espessura que vai de 0,5 a 1 metro de profundidade.

HORIZONTE 5 (F) - Corresponde a couraça ferruginosa e é encontrada nas St4 a St6, com uma coloração vermelho 10R 4/6 à vermelho 2,5YR 4/8.

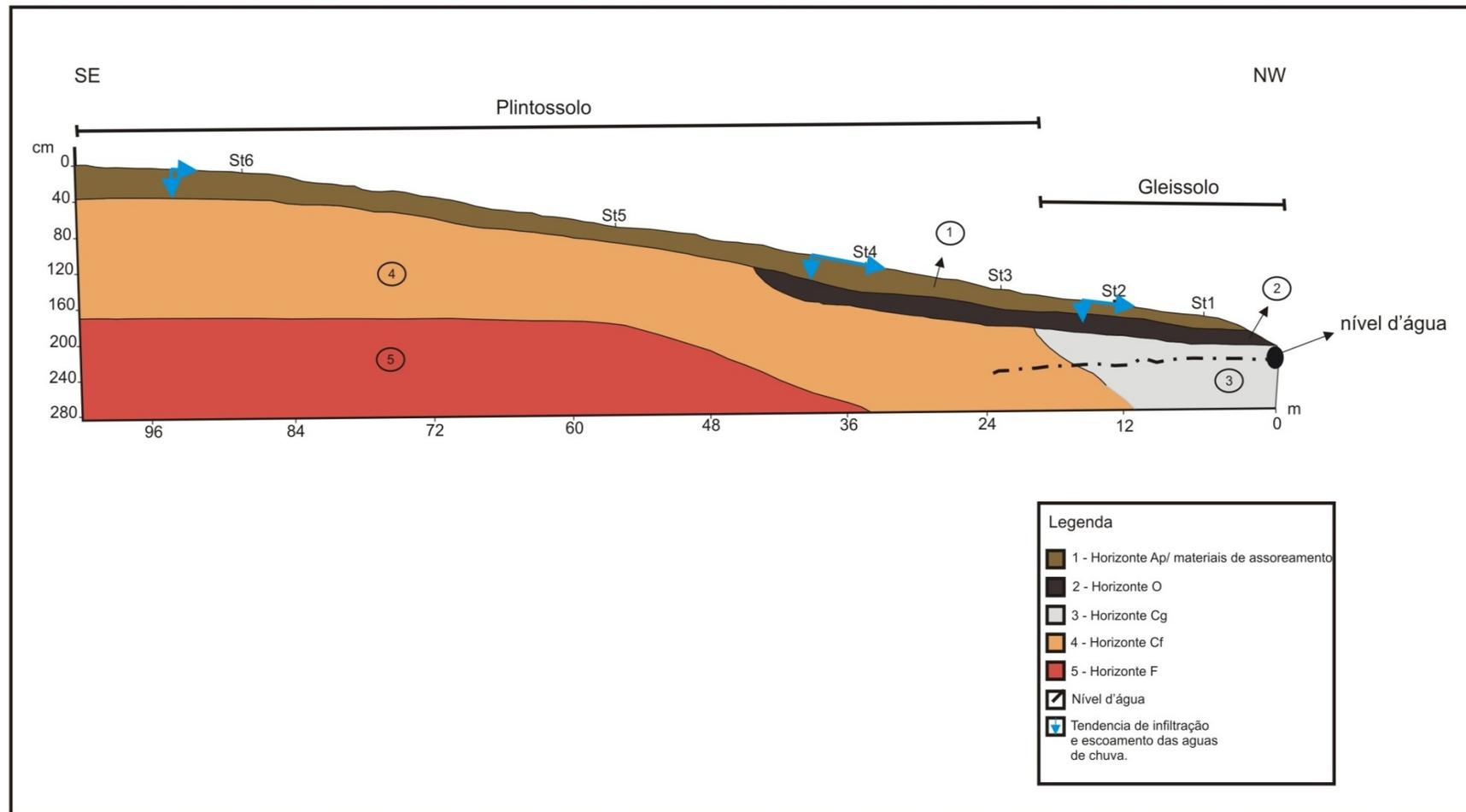


FIGURA 7. Topossequência 3 (esquerda)

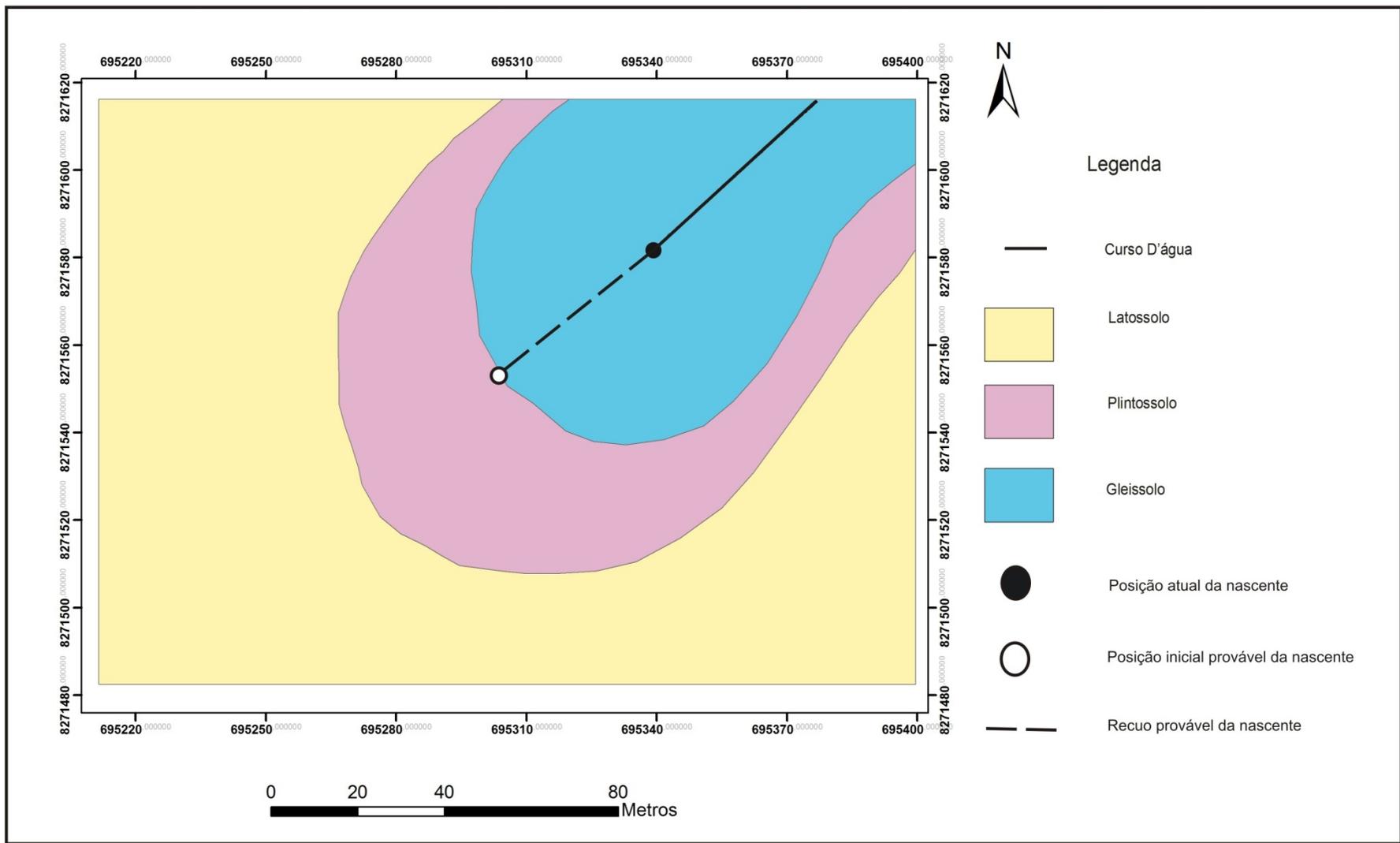


FIGURA 8. Delimitação dos solos na cabeceira

Caracterização do funcionamento hídrico na cabeceira e da ocorrência da nascente

As topossequências estudadas permitiram interpretar as tendências à infiltração e escoamento das águas das chuvas, e a presença do aquífero freático.

Essa interpretação realizou-se com base nas características morfológicas dos horizontes pedológicos especialmente a textura e porosidade e determinadas feições ligadas ao comportamento hídrico, conforme apresentado por Salomão (1994).

A cobertura pedológica da cabeceira da microbacia é constituída por latossolo (Figura 5A) amarelo de textura argilosa na porção superior, mais a jusante no terço intermediário foi identificado plintossolo (Figura 5B) de textura argilosa e gleissolo (Figura 5C) no terço inferior e na base da vertente, também de textura argilosa.

Quanto à ocupação da cobertura vegetal, no topo da vertente onde há a presença do latossolo e parte do plintossolo há ocupação do cultivo de algodão, arroz, milho e pastagem plantada (Figura 9A), e na parte mais jusante do plintossolo na porção intermediária e na base da vertente próxima a nascente onde há o gleissolo, há presença de vegetações nativas e invasoras com predomínio de Savana Parque e Mata de Galeria (Figura 9B).



FIGURA 9. A: Vista da posição superior da cabeceira em meio à atividade agrícola; B: Vegetação local constituída mata de Galeria e Savana Parque que se desenvolve nas áreas de inundação do curso d'água.

Na superfície do terreno há a presença do horizonte Ap, este horizonte se encontra praticamente em toda a vertente, há alteração por depósito de assoreamento, causado pelo uso contínuo e indevido do solo pelo cultivo de arroz, milho, algodão e pastagem. Esse horizonte é resultado de processos erosivos por desmatamento da vegetação natural, queimadas e uso de máquinas pesadas no local.

O horizonte Ap apresenta textura arenosa, e areno-argilosa, com pouca matéria orgânica e raízes da vegetação de cobertura, apresentando porosidade originada pelas raízes e organismos vivos, e especialmente cupins e formigas. Essas características permitem fácil infiltração das águas das chuvas.

O horizonte B apresenta características latossólicas, segundo Valadares (2003), o horizonte B latossólico evidencia um estágio avançado de intemperismo onde há alteração quase completa dos minerais primários menos resistentes ao intemperismo, há a lixiviação de bases e uma concentração moderada de ferro e alumínio. Esse horizonte é muito poroso, especialmente devido a sua estrutura granular e microagregada, apresentando também poros interligados, permitindo assim fácil circulação das águas da chuva, dando a esse horizonte alta permeabilidade (VASCONCELOS, 1998).

Os horizontes Cf e Cfc diferem pela quantidade de concreções, onde o primeiro é

rara a ocorrência de concreções e o segundo apresenta uma boa quantidade. Essas concreções indicam uma segregação do ferro. Esses dois horizontes provavelmente são originados pela alternância do nível do lençol freático, onde a água transporta o ferro do horizonte F (cauraça alterada) para os horizontes Cf e Cfc, o segundo Cfc se encontra em uma profundidade mais a baixo em relação ao primeiro, apresenta maior quantidade de concreções. Esses horizontes apresentam, conforme Salomão (1994), poucos poros, e não são intercomunicados, o que dificulta a circulação das águas das chuvas, apresentando assim baixa permeabilidade. Os horizontes O e H são solos orgânicos saturados pela presença de água, diagnosticados na parte inferior da vertente acima do horizonte Glei, próximas a nascente. Esses solos são originados e mantidos pela presença da cobertura vegetal de Savana Parque e Mata de Galeria.

O horizonte Cg é originado pela saturação em água, sendo fortemente influenciado pelo lençol freático, virtualmente livre de oxigênio dissolvido em razão da saturação por água durante todo o ano, ou pelo menos por um longo período de acordo com VALLADARES (2003). Este horizonte foi diagnosticado na porção inferior da vertente, próxima ao local onde aflora o lençol freático.

Com relação ao comportamento hídrico da cobertura pedológica interpretada com base nas características pedológica, três regiões foram distinguidas.

Na região próxima a nascente, terço inferior da vertente é caracterizado como Gleissolo, as águas das chuvas infiltram apenas nos horizontes superficiais, com a acumulação de matéria orgânica e restos vegetais permanecendo retidos no horizonte Cg. No terço intermediário onde foi diagnosticado o Plintossolo as águas das chuvas infiltram no horizonte superficial (Ap), permanecendo retidas no horizonte Cf. E no topo da vertente, onde foi estabelecido atributos do Latossolo, as águas de chuva apresentam tendência a infiltração em profundidade.

Na porção inferior da vertente onde se encontra o gleissolo, a água infiltra somente o horizonte Ap, onde a densidade do material se encontra baixa, e a porosidade relativamente alta. Logo abaixo desse horizonte Ap, foi encontrado os horizontes O, H e Cg (horizontes hidromórficos) de textura muito argilosa, onde o movimento da água de infiltração é impedido, esses horizontes contém um volume baixo de porosidade, e alta densidade, com isso há retenção de água. Além da porosidade e densidade do solo, há a presença do lençol freático a menos de um metro de profundidade promovendo a saturação do solo em água, dificultando assim a drenagem vertical e possibilitando o escoamento subsuperficial.

Na região intermediária da vertente onde foi diagnosticado plintossolo, a água infiltra nos horizontes antropizados (Ap), e encontra no seu percurso o horizonte Cf (plíntico) de textura muito argilosa, e pouca porosidade. A presença de plintita nesse horizonte permite deduzir a influencia do nível do lençol freático nessa porção da vertente, ou seja, há a saturação de água, com isso dificulta a drenagem vertical. No topo da vertente onde foi caracterizado Latossolo, há predomínio da drenagem vertical. Nessa região da vertente a água infiltra no horizonte Ap e encontra o horizonte B Latossólico que tem atributos que facilitam o movimento vertical da água, tais como, boa porosidade, densidade baixa em relação a outros horizontes diagnósticos.

Os estudos realizados da cobertura pedológica por topossequência e a interpretação do funcionamento hídrico permitem demonstrar alterações significativas da posição da nascente em consequência das formas de ocupação antrópica, verificada na área de ocorrência de cabeceira do córrego e em seu entorno.

Os estudos das topossequências permitiram comprovar que a porção superior da ocorrência do gleissolo encontra-se assoreado. Esse assoreamento é resultado dos processos erosivos que ocorreram na porção superior da cobertura do córrego em

consequência do desmatamento e exploração agrícola verificada a montante da vertente. Foi possível também perceber com as investigações da cobertura pedológica por tradagem, alterações nas características de coloração dos horizontes O e Ap que recobrem o horizonte Cg, comparativamente com esses mesmos horizontes observados a jusante da ocorrência atual da nascente. Os horizontes O e Ap situados a montante da posição da posição atual da nascente além de estarem alterados pelo material de assoreamento de textura arenosa, e com ausência da camada de serrapilheira, apresentam coloração diferente, o horizonte O situado na posição atual da nascente apresenta coloração mais escura que o horizonte O situado a montante e que se encontra recoberto por material de assoreamento. O horizonte Cg do Gleissolo observado no local de ocorrência atual da nascente apresenta coloração cinza claro 7,5 YR7/0 (Fig. 10 A), enquanto esse mesmo horizonte a montante apresenta coloração mais esverdeado cinza escuro 7,5YR 4/0 (Fig. 10B).

O mapa de delimitação pedológica da cabeceira (figura 8) situa a posição atual da nascente e sua provável posição anteriormente a alteração do funcionamento hídrico, em consequência da ocupação antrópica; nota-se que atualmente a nascente encontra-se topograficamente abaixo da provável posição de sua ocorrência anterior, há aproximadamente um recuo de 45 metros da nascente.

Essa alteração de posição da nascente deve-se ao rebaixamento do aquífero freático, que está associado à atividade agrícola desenvolvida no entorno da cabeceira da área de estudo. Essas atividades causam uma compactação dos solos, dificultando assim a drenagem vertical e promovendo o escoamento superficial, esse processo resulta na alteração do volume de água infiltrada (recarga do aquífero), sendo ela menor, alterando a posição da nascente. A exemplo da Figura 5 que mostra a posição do nível d'água do atual do aquífero freático, permitindo denotar através da sondagem St6 que o nível d'água encontra-se a 1,55 metros de profundidade.



FIGURA 10. A); Amostra de Gleissolo retirado da porção mais a jusante da vertente com uma coloração mais clara; B) Amostra de Gleissolo retirado mais a montante do local da ocorrência atual da nascente, material antropizado.

CONCLUSÃO

A metodologia utilizada envolvendo a abordagem morfopedológica com elaboração das topossequências permitiu concluir que:
Delimitação cartográfica de da microbacia e da cabeceira de drenagem, permitiram

identificar e caracterizar suas coberturas pedológicas;

Por meio do estudo de topossequência e a análise tato-visual (textura, estrutura, cor) da cobertura pedológica da cabeceira de drenagem, foram interpretados o funcionamento hídrico das coberturas pedológicas e as alterações ambientais resultantes da ocupação antrópica tais como, o rebaixamento do nível do lençol freático, e o rebaixamento da posição da nascente. De acordo com o mapa de delimitação pedológica da cabeceira de curso d'água há um recuo de 45 metros da nascente.

Alterações ambientais verificadas na cabeceira foram comprovadas pelas ilustrações da mudança de posição da nascente, em consequência do rebaixamento do aquífero freático, causado pela compactação do solo, dificultando o movimento de infiltração vertical da água no solo e promovendo o escoamento lateral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRELLA, W. 2007. *As relações entre as matas ciliares os rios e os peixes*.in: TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, J. L. C.; FULLER, B. B. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica. **Revista Uniara**, n 20, p.140. 2007.

BIGARELLA, J. J. **Estrutura e origens das paisagens tropicais e subtropicais**. Editora UFSC, V. 3, 1436p. Florianopolis-SC. 2003.

CECÍLIO, R. A.; REIS, E. F. **manejo de bacias hidrográficas**. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Engenharia Rural, Apostila didática: 10p. 2006.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA), **resolução nº 303 de 20 de março de 2002**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>> Acesso em: 12/11/2014.

FARIA, A. P. As conseqüências de erosão em microbacias sobre os canais Efêmeros, Intermitentes e Perenes. **Cadernos de Geociências**, Rio de Janeiro, Vol.11, pag. 67-68. 1994.

FAUSTINO, J. 1996. in: TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, J. L. C.; FULLER, B. B. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica. **Revista Uniara**, n20, p.141. 2004.

FERNANDES, F. C. S.; SCARAMUZZA, W. L. M. P. Produção e decomposição da liteira em fragmento florestal em Campo Verde (MT). **Revista de Ciências Agrárias**. n 47. Belém, 2007. p. 173-186.

GUERRA, 1978. in: SALOMÃO, F. X. T.; MADRUGA, E. 2008. Caracterização de uma área em meio alterado por processo de urbanização do bairro Santa Helena, com vistas a identificação de APP nascentes e curso D'água. **Parecer técnico**. Cuiabá/ Outubro.

IBGE (Mapas). Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 14/11/2014.

LIMA & ZAKIA. 2000 in: TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, J. L. C.; FULLER, B. B. 2007. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização

morfométrica para o entendimento da dinâmica. **Revista Uniara**, n20, p.140.

IBGE - Instituto brasileiro de Geografia e Estatística, Manual técnico em geociências, nº4, **Manual Técnico de Pedologia**, 2ª edição; 2007.

MARTINS, F. B. Zoneamento Ambiental da sub – bacia hidrográfica do Arroio Cadena, Santa Maria (RS). Estudo de caso. **Cerne**, Lavras, v.11, n.3, p.315-322, jul./set. 2005.

SALOMÃO, F. X. T. **Processos erosivos lineares em Bauru: regionalização cartográfica aplicada ao controle preventivo urbano e rural**. São Paulo, 200 p. Teses. (Doutorado em Geografia Física) – Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. 1994.

SALOMÃO, F. X. T.; ANTUNES, F. S. **Livro de Engenharia ABGE** (Associação Brasileira de Geologia e Engenharia) Cap. Solos, São Paulo. 1998.

SANTANA, D. P. Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 63p. **Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 30**. 2003.

SEPLAN/CENEC - Secretaria do Estado de Planejamento e Coordenação Geral.1997 **Diagnostico Sócio Econômico do Estado de Mato Grosso**. DD-RT 001. Cuiabá, novembro de 1997.

ROCHA, J. S. M. **Assoreamento do Reservatório do Vacaraí-Mirim e sua relação com a Deterioração da bacia hidrográfica contribuinte**. Dep. de Engenharia Rural – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria. 1997.

VALLADARES, G. S. **Caracterização de Organossolos, auxílio à sua classificação**. Seropédica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 142p. (Tese de Doutorado). 2003.

VASCONCELOS, T. N. **Interpretação morfopedológica da bacia do rio Tenente Amaral: Condição básica para sua caracterização ambiental**. (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal de mato Grosso, Cuiabá. 1998.