

ABRANGÊNCIA ESPACIAL E TEMPORAL DA MORFOGÊNESE E PEDOGÊNESE NO PLANALTO DE PALMAS (PR) E ÁGUA DOCE (SC): SUBSÍDIO AO ESTUDO DA EVOLUÇÃO DA PAISAGEM QUATERNÁRIA

Simone GUERRA¹ & Julio Cesar PAISANI¹

(1) Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Francisco Beltrão, Rua Maringá, 1200 – Vila Nova. CEP 85605- 010. Francisco Beltrão, PR. Endereços Eletrônicos:guerrasim@hotmail.com; juliopaisani@hotmail.com.

Introdução
Área de Estudo
Métodos
Resultados de Discussão
 Seção Estratigráfica HS2
 Seção Estratigráfica HS3
 Seção Estratigráfica HS4
 Seção Estratigráfica HS6
Correlação Estratigráfica dos Registros Identificados nas Seções
Evolução da Paisagem da Área de Estudo a Partir do EIM 3
Conclusões
Agradecimentos
Referências Bibliográficas

RESUMO - O artigo apresenta informações sobre a abrangência espacial e temporal da morfogênese e pedogênese no Planalto de Palmas (PR) e Água Doce (SC): subsídio ao estudo da evolução da paisagem quaternária, a partir da descrição de quatro seções estratigráficas, bem como a utilização de informações preponderantes estabelecidas na seção HS1. Tal levantamento contou com descrições de unidades litológicas e pedológicas, juntamente com análises laboratoriais, como granulometria e datação do ¹⁴C. Reconheceu-se nas seções depósitos de colúvio, colúvio-aluviais, solos enterrados e paleocanais de 1ª e 2ª ordem colmatados. Os resultados evidenciaram registros estratigráficos com idades do Pleistoceno Superior ao Holoceno, referentes aos Estágios Isotópicos Marinhas 3, 2 e 1. Os paleossolos datados evidenciaram intensa fase de pedogênese, com formação de Neossolos Flúvicos, de 41.000 a 25.000 anos AP. No limite Pleistoceno/Holoceno, verificaram-se fases de manutenção da pedogênese, seguida por fases de intensa morfogênese no início do Holoceno, com erosão das encostas e colmatção dos fundos de vale de baixa ordem hierárquica, perdurando até cerca de 1.000 anos AP. Após 1.000 anos AP, o ambiente entra em equilíbrio, com atuação da pedogênese, formando Neossolos. No geral, a paisagem possui sua evolução relacionada a fases alternadas de estabilidade/instabilidade.

Palavras-chaves: Formações Superficiais, Estratigrafia, colúvio, paleossolo.

ABSTRACT – S. Guerra & J.C. Paisani - *Space and temporary inclusion of the morfogênese and pedogênese in the Plateau of Palmas (PR) and Água Doce (SC): Subsidy to the study of the evolution of the Quaternary Landscape.* This article presents information on the space and temporary inclusion of the morfogênese and pedogênese in Palmas (PR) and Água Doce (SC) Plateau: subsidy to the study of the evolution of the quaternary landscape, starting from the description of four stratigraphic sections, as well as the use of preponderant information, established in the section HS1. This survey included descriptions of lithological and pedological units, along with laboratory tests, such as granulometry, and dating of ¹⁴C. It was recognized in the sections deposits of colluvium, colluvial-alluvial, buried grounds and paleochannels of 1st and 2nd order filled out. The results evidenced, registrations stratigraphic with ages of Pleistocene Superior to Holoceno, referring to the Marine Isotopic Stages 3, 2 and 1. The dated paleossolos evidenced intense pedogênese phase, with formation of neossolos flúvicos, from 41.000 to 25.000 years AP. In the limit Pleistocene / Holocene, phases of maintenance of the pedogênese were verified, followed for phases of intense morphogenesis in the beginning of Holoceno, with erosion of the hillsides and completion of the of the valleys of low hierarchical order, lasted until about 1,000 years AP. After 1,000 years AP. After 1.000 years AP, the atmosphere enters in balance (stability) with performance of the pedogenesis, forming Neosols. In the general, the landscape possesses your evolution related to alternate phases of stability / instability.

Keywords: Superficial formations, stratigraphy, colluvium, paleosols.

INTRODUÇÃO

As paisagens geomorfológicas são constituídas por formas de relevo, geradas em diferentes fases ao longo do tempo. Tais fases podem ser inferidas através de estudos de reconstrução das condições paleoambiental, com base no registro estratigráfico.

No Brasil, estudos paleoambientais desse tipo tem sido realizados por vários autores, em

paisagens de diversas regiões (Moura & Mello 1991; Mello, 1992; Mello, s/d; Etchebehere, 2002; Hernández – Bernal *et al.*, 2004; Salun *et al.*, 2007). Na região Sul do Brasil, várias pesquisas, usando critérios estratigráficos para compreender a evolução da paisagem, estão sendo realizadas (Pontelli, 2005; Paisani, 2004; Fett Júnior, 2005; Oliveira *et al.*, 2006; Lima,

2010). No Paraná, as pesquisas estão concentradas no Segundo Planalto Paranaense (PR), (Mello *et al.*, 2003; Camargo 2005; Camargo Filho, 2005). Igual atenção não tem sido dada às paisagens do Terceiro Planalto, as quais carecem de estudos sobre formações superficiais e depósitos quaternários (Paisani *et al.*, 2009).

Assim, as paisagens do Terceiro Planalto, mais especificamente entre o Sudoeste do Paraná e Noroeste de Santa Catarina, por apresentarem diferentes formas de relevo, tem sido objeto alvo de estudos do Grupo de Pesquisa Gênese e Evolução de Superfícies Geomórficas e Formações Superficiais, que buscam compreender a evolução do relevo da região.

A área pesquisada apresenta formações superficiais, geradas tanto pelo intemperismo (autóctones) quanto pela erosão mecânica (alóctones). Nesta superfície, as formações superficiais apresentam depósitos de colúvio, colúvio-alúvios e paleossolos, que leva a pensar que, a paisagem passou por eventos de degradação e agradação, intercalada por eventos de estabilidade ambiental (Bigarella *et al.*, 1994).

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se entre o Sudoeste do Paraná e Noroeste de Santa Catarina, mais especificamente na localidade de Horizonte, no limite entre os municípios de Palmas (PR) e Água Doce (SC). Corresponde à Superfície Incompletamente Aplainada II (Paisani *et al.*, 2008), com altitudes que variam de 1201 a 1300 metros, inserida nos sistemas hidrográficos do Rio Chopinzinho (PR) e Chapecozinho (SC). Insere-se na unidade fisiográfica designada de Terceiro Planalto Paranaense (Maack, 1981), mantido principalmente por derrames da Formação Serra Geral da Bacia do Paraná, de idade Cretácea (Schneider *et al.*, 1974).

Inicialmente nesta unidade fisiográfica, eram relacionados apenas derrames de natureza básica. Porém, Nardy *et al.*, (2002), em estudos sobre rochas da bacia do Paraná, detectaram que a Formação Serra Geral é composta tanto por derrames básicos, quanto por derrames ácidos. Estes foram designados pelos autores de

A compreensão de períodos de estabilidade contínua, ou de intercalação entre períodos de estabilidade e instabilidade de ordem paleoclimática ou neotectônica (Bigarella & Andrade 1965; Magalhães & Moreira s/d), são fundamentais para avaliar a sequência evolutiva das paisagens, as quais ainda são pouco compreendidas, sobretudo nas zonas tropicais e subtropicais.

O levantamento e caracterização de seções estratigráficas no Planalto de Palmas (PR) e Água Doce (SC) revelaram depósitos de colúvio, colúvio – alúvios e paleossolos enterrados (Paisani *et al.*, 2013). Tais registros indicam que, a evolução da paisagem da área se deu por meio de fases de estabilidade (pedogênese) intercaladas por fases de instabilidade (morfogênese).

Neste contexto, o presente artigo tem por objetivo apresentar o levantamento estratigráfico das formações superficiais Cenozóicas, e discutir a abrangência espacial e temporal dos fenômenos de morfogênese e pedogênese da paisagem do Planalto de Palmas (PR) e Água Doce (SC).

membros Palmas e Chapecó. Deste modo a área de estudo está inserida na zona de derrames de rochas ácidas do membro Palmas, constituída principalmente por riolito/riodacitos, que em alguns locais, chegam a aflorar na superfície (Volkmer, 1999).

A área apresenta um sistema hidrográfico de vales pouco profundos, formados pelo rio Chopinzinho, afluente do rio Iguaçu ao Norte, e pelo rio Chapecozinho, afluente do rio Uruguai ao Sul (Figura 1), ambos separados por colinas de vertentes convexas.

No local são encontrados solos rasos, como Neossolos Litólicos e Neossolos Regolíticos com horizonte A húmico. São solos minerais pouco desenvolvidos, com profundidade variando entre 20 e 80 centímetros (Embrapa, 2006).

O clima predominante é o Cfb, segundo a classificação de Köppen, onde “C”- clima mesotérmico temperado; “f” - chuvas bem distribuídas durante o ano todo; “b” – verões

brandos, com temperaturas amenas (Maack, 2002), e índice pluviométrico variando entre

1.500 mm a 2.000 mm/ano.

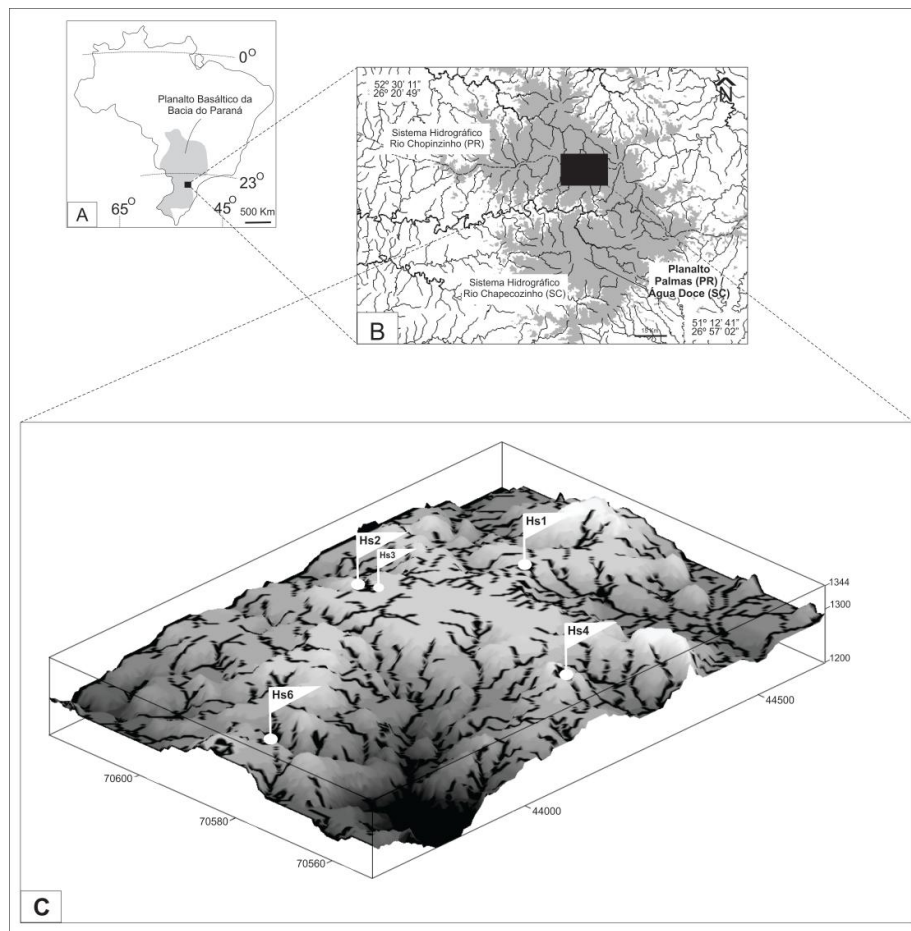


Figura 1. Localização da área de estudo, no Planalto de Palmas (PR) / Água Doce (SC). A: Distribuição espacial da Formação Serra Geral. B: Planalto de Palmas (PR)/Água Doce (SC). C: Localização das seções estratigráficas descritas.

MÉTODOS

A metodologia baseou-se no levantamento de quatro seções estratigráficas, designadas de HS2, HS3, HS4, e HS6 (Figura 1), descritas em cortes de estradas, nos sistemas hidrográficos dos rios Chopinzinho (PR) e Chapecozinho (SC). Nestas seções, foram descritas unidades litológicas e unidades pedológicas, cujos critérios já foram utilizados por membros do grupo de pesquisa em outras seções estratigráficas, conforme Paisani *et al.*, (2009); Paisani & Geremia (2010) e Paisani *et al.*, (submetido).

As unidades litológicas foram descritas com base nos seguintes procedimentos: a) nomenclatura das unidades por algarismos romanos da base para o topo; b) tipo de contato entre as camadas; c) tipo de estratificação; d) seleção; e) cor, utilizando-se a Carta de Munsell

(2000); f) presença de raízes; g) bioturbação; h) presença de clastos; e i) grau de preservação.

Já nas unidades pedológicas foram descritas as seguintes características: a) cor, utilizando-se Carta de Munsell; b) consistência, sob três condições: material seco, úmido, e molhado, c) porosidade; d) transição inferior; e) presença de feições pedológicas; f) estrutura; g) resistência.

Nas seções estratigráficas descritas, foram coletadas amostras das unidades para determinações laboratoriais, como: granulometria e datação pelo método do ^{14}C . A granulometria foi realizada no Laboratório de Análise de Formações Superficiais da UNIOESTE – Campus Francisco Beltrão, seguindo o método de peneiramento para fração grossa ($> 0,062$ mm) e pipetagem para a fração

fina (< 0,062 mm), conforme rotina do laboratório baseada em Paisani (1998). Para esta análise, foram coletadas um total de 65 amostras nas unidades das seções descritas. Os resultados da granulometria foram plotados no diagrama triangular de Flemming (2000), para verificação da classificação textural das amostras.

Para datação do ¹⁴C, foram coletadas amostras na unidade pedogenizada da seção estratigráfica HS2, enquanto que para a HS6 a amostra foi coletada na unidade organo – mineral. Estas foram encaminhadas para datação pelo Laboratório de Carbono 14 do CENA/USP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As descrições das seções estratigráficas HS2, HS3, HS4 e HS6, serão apresentadas no item a seguir.

Seção Estratigráfica HS2

A seção HS2 se localiza no sistema hidrográfico do Rio Chopinzinho (PR) (Figura 1), possui cerca de 1,60 m de espessura e aproximadamente 16 m de extensão. Os materiais encontrados apresentam contato abrupto com a isoalterita, rocha alterada com estrutura preservada (Delvigne, 1998), derivada do derrame vulcânico de natureza ácida, classificada como riolito (Paisani *et al.* submetido b).

A seção apresenta três unidades caracterizadas por descontinuidades, designadas informalmente de sequências inferior, intermediária e superior. Essas sequências correspondem respectivamente a: colúvio pedogenizado (A), colúvio com quatro lentes subhorizontais (B) e interdigitação de colúvios (C) localmente com lentes, e pedorrelíquias de horizonte A, e pedogênese no topo da sequência. A seção registra, em sua porção central, duas gerações de paleocanal colmatados por colúvio – alúvio, uma em discordância com a isoalterita e outra em discordância com as sequências inferior e intermediária (A e B) (Figura 2).

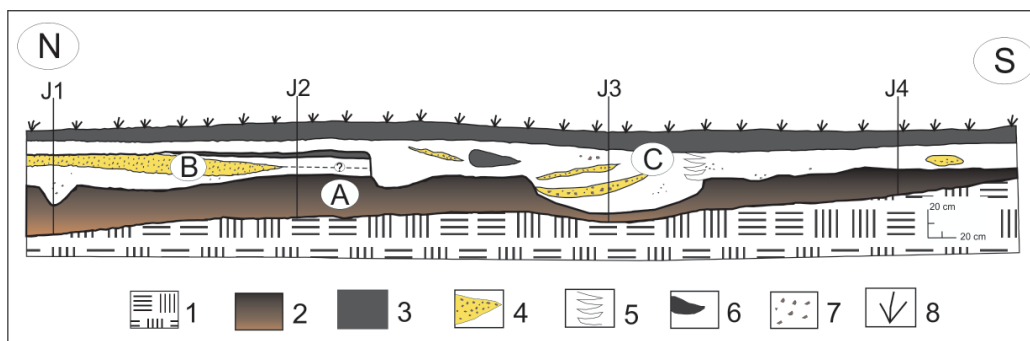


Figura 2. Representação esquemática da seção estratigráfica HS2, com 4 janelas onde foram coletadas amostras para análises de laboratório. 1: riolito. 2: colúvio pedogenizado. 3: horizonte A. 4: lente de cascalho. 5: interdigitação. 6: pedorrelíquia de horizonte A. 7: concentração de cascalho. 8: vegetação atual. A, B, C: sequências inferior, intermediária e superior. J1, J2, J3, J4: Janelas.

A sequência inferior (A) caracteriza-se como uma unidade litológica (camada I), pobremente selecionada de aproximadamente 70 cm de espessura, em contato abrupto (discordância erosiva) com a isoalterita do riolito. Apresenta textura de silte argiloso (classe E-III, código de Flemming, 2000) no topo, lama levemente arenosa siltosa (classe D-III) no centro e base, e exibe clastos esparsos de calcedônia e litorrelíquias com grau de alteração de moderada a completamente alterado. Tal

sequência corresponde à origem coluvial com fácies *lama e silte* (cód. MT), possivelmente devido a sua pedogênese. Nesta unidade foram reconhecidos ainda, três paleohorizontes enterrados desenvolvidos do topo para base: Ab, ACb e Cgb, com aproximadamente 70 cm de espessura, cores variando de bruno muito escuro (10 YR 2/ 2) a cinza escuro (7.5 YR 4/4).

A sequência intermediária (B), corresponde a um depósito de colúvio com quatro lentes,

cuja base está em contato abrupto com a sequência inferior. Tal sequência se encontra exposta na porção norte da seção, sobretudo entre as janelas 1 e 2, cuja matriz apresenta cor de bruno escuro (7.5 YR 3/3) a cinza muito escuro (7.5 YR 2.5/3) no topo. Esta é caracterizada por quatro lentes subhorizontais descontínuas lateralmente designadas de camadas II, III, IV, e V, todas de origem coluvial. A camada II corresponde a colúvio de textura lama levemente arenosa argilosa (classe D-IV) de cor bruno escuro (7.5 YR 3/3), caracterizada como fácies *lama e areia* (cód. SM). A camada III mostra-se como lente de cascalho parcialmente alteradas, desaparecendo próximo a janela 2. Corresponde à fácies *areia cascalhenta* (cód. GyS), com matriz de textura de lama levemente arenosa siltosa (classe D-III) e cor bruno escuro (7.5 YR 3/4).

A camada IV faz contato com as camadas II e III. Apresenta textura de lama levemente arenosa argilosa (classe D-IV) e cor bruno escuro (7.5 YR 3/3), com clastos esparsos de calcedônia, fracamente alterada. Trata-se de fácies *lama e areia* (cód. SM), como a camada II, o que não permite precisar o limite entre as camadas IV e II. Já a camada V exibe geometria lenticular, desaparecendo próxima ao paleocanal. Esta possui textura de lama levemente arenosa argilosa (classe D-IV), de cor cinza escuro (7.5 YR 4/4), caracterizada por fácies *lama e areia* (cód. SM).

A sequência superior (C) refere-se a uma interdigitação de colúvio – alúvios, transportados tanto de direção noroeste como

de sudoeste, colmatando o paleocanal. Em seu interior ocorre quatro lentes descontínuas lateralmente, localizadas próximas ao paleocanal, algumas preenchendo-o. As lentes são de cascalhos, similar a camada III, e uma delas similar a horizonte A, levando a interpretá-la como pedorelíquia lenticular de horizonte A (Figura 2 C). No topo da sequência desenvolveu-se um horizonte A, com 40 cm de espessura, cores de cinza muito escuro (7.5 YR 2.5/3) a bruno muito escuro (10 YR 2/2). A matriz da unidade, nas janelas 3 e 4, apresenta textura de silte argiloso (classe E-III) a argila siltosa (classe E-IV) no topo. Sobre o horizonte A, foi identificado, através da análise da quantidade de matéria orgânica (MO) e carbono, o desenvolvimento de uma unidade organo-mineral. No geral, a sequência superior (C) mostra-se com fácies *lama e silte* (cód. MT).

Seção Estratigráfica HS3

A seção HS3 se encontra ao sul da seção HS2, a cerca de 88,39 m de distância, possui aproximadamente 4,40 m de comprimento por 1,50 m de espessura (Figura 3). Foi descrita em uma parede de voçoroca, sendo constituída por quatro unidades litológicas pedogenizadas. Em termos de descontinuidades, foram reconhecidas três unidades, caracterizadas informalmente de sequências inferior, intermediária e superior, as quais correspondem a: colúvio pedogenizado (1), colúvio (2) e colúvio pedogenizado (3).

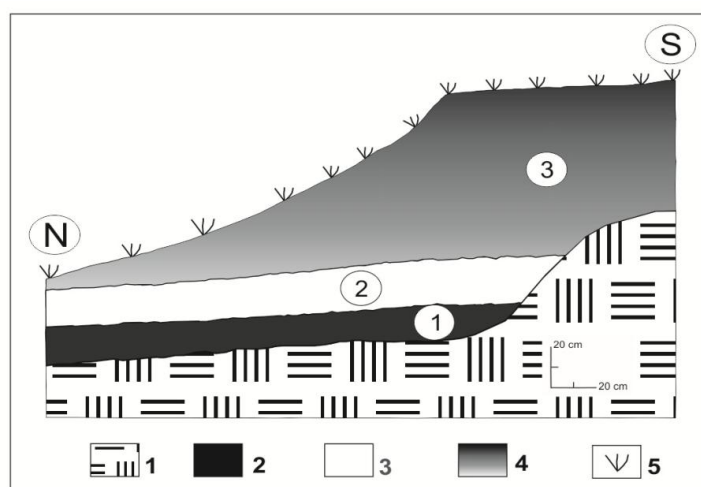


Figura 3. Representação esquemática da seção estratigráfica HS3. 1: riolito. 2: horizonte A. 3: colúvio. 4: colúvio pedogenizado. 5: vegetação atual. 1, 2, 3: nomenclatura das sequências inferior, intermediária e superior.

A sequência inferior (1) é formada por um colúvio pedogenizado, com 25 cm de espessura, consistência variando de macia a dura, friável e plástica a pegajosa, com cor preta (10 YR 2/1). A matriz da sequência apresenta textura variando de lama levemente arenosa siltosa (classe D-III), à silte argiloso (classe E-III), com uma pequena quantidade de raízes, classificada como fácies *lama* (cód. M).

A sequência intermediária (2) possui, aproximadamente, 45 cm de espessura, é composta por duas unidades litológicas II e III. A unidade II apresenta cor Bruno escuro (7.5 YR 3/4), textura lama levemente arenosa siltosa (classe D-III), com 20 cm de espessura. Já a unidade III, mostra-se com cor cinza escuro (7.5YR 4/4), e textura lama levemente arenosa siltosa (classe D-III), com espessura de 25 cm, caracterizando a sequência como fácies *lama e areia* (cód. SM).

Já a sequência superior (3), é constituída por um colúvio pedogenizado, de aproximadamente 80 cm de espessura. Apresenta textura de argila siltosa (classe E-IV) no topo, similar ao topo da sequência superior (C) da HS2, para lama levemente arenosa siltosa (classe D-III) no centro e base da sequência, com pequena quantidade de clastos de calcedônia pouco alterados. A sequência (3) apresenta o desenvolvimento de três horizontes do topo para base: A, AC, C de um Neossolo Regolítico com horizonte A húmico. No geral, a sequência mostra-se com fácies *lama arenosa maciça* (cód. m SyM) na base e no centro para fácies *lama e silte* (cód. TM) no topo, com cor variando de cinza muito escuro (7.5 YR 2.5/3) a Bruno escuro (7.5 YR 3/4) e consistência

variando de dura a macia, friável a solta e pegajosa a plástica.

De modo geral, a seção estratigráfica HS3, apresenta três sequências, inferior, intermediária e superior, geradas em um ambiente de encosta de geometria suavemente inclinada, configurando uma rampa de colúvio. Tal seção, corresponde provavelmente a encosta do fundo de vale da seção HS2. Ela registra fases de estabilidade, com eventos de degradação das encostas em fases de instabilidade, e posterior fornecimento de materiais para o local da seção HS2.

Seção Estratigráfica HS4

A seção estratigráfica HS4, se localiza no sistema hidrográfico do Rio Chapecozinho (SC) (Figura 1). Exibe 1,80 m de espessura na porção central, diminuindo lateralmente por aproximadamente 10,4 m de comprimento. Apresenta cinco unidades litológicas, das quais a última exhibe modificações face à pedogênese (Figura 4). Nesta seção, foi identificado a presença de um paleocanal de 1ª ordem, colmatado por depósitos colúviais e colúvio – aluviais.

A unidade I apresenta geometria lenticular mergulhando para sul. É constituída por clastos tamanho seixo, dispostos em matriz de textura areia argilosa (classe B-III), caracterizando a unidade como fácies *lama arenosa maciça* (cód. m SyM). Esta unidade apresenta 20 cm de espessura, contato erosivo e cor Bruno (7.5 YR 5/4). Tal unidade foi gerada por fluxos de terra, que adentraram no canal e foram retrabalhados, conferindo a unidade gênese colúvio-aluvial.

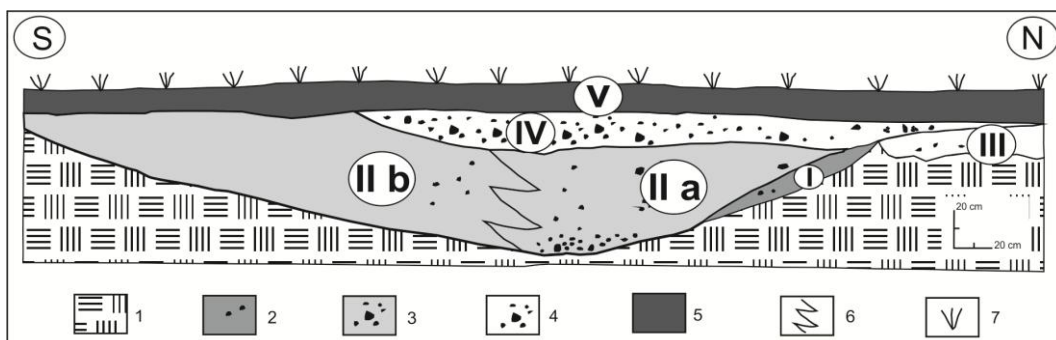


Figura 4. Representação esquemática da seção estratigráfica HS4 com individualização das camadas por algarismos romanos da base para o topo (I, IIa, IIb, III, IV, V): 1: riolito. 2: colúvio - aluvial. 3: colúvio - alúvio. 4: colúvio com cascalho. 5: colúvio pedogenizado. 6: interdigitação. 7: vegetação atual.

A unidade II é mais espessa na porção sul, desaparecendo na forma de lente na porção norte. A unidade apresenta variações laterais importantes, que sugerem se tratar da interdigitação de dois fluxos de materiais, provenientes tanto de sudoeste quanto de noroeste, colmatando o canal. Corresponde a duas camadas de colúvios interdigitadas, com 70 cm de espessura, contato erosivo e cor bruno escuro amarelado (7.5 YR 4/6). A camada IIa, mostra-se com concentração de seixo, e a IIb, apresenta um aspecto mais homogêneo com seixos dispersos na matriz. A textura da matriz da unidade varia de lama levemente siltosa (classe D-III) a silte argiloso (classe E-III), caracterizando a unidade como fácies *lama cascalhenta com matriz suportada* (cód. m₁GyM), correspondendo à origem colúvio – alúvio.

A unidade III se encontra restrita a porção norte da seção, apresenta geometria lenticular, desaparecendo em direção a porção sul, onde a matriz apresenta textura de lama levemente arenosa (classe D-III) caracterizada como fácies *lama arenosa maciça* (cód. m SyM). Esta unidade apresenta 20 cm de espessura, contato erosivo e cor bruno escuro amarelado (7.5 YR 4/6).

A unidade IV possui geometria sub-horizontal, e se distribui na forma de lente

desaparecendo para sul. Apresenta 30 cm de espessura, contato claro e cinza escuro (7.5 YR 4/4). A matriz apresenta textura de lama levemente arenosa (classe D-III), com concentração de clastos tamanho seixo por toda a unidade, conferindo a esta, a designação de fácies *lama cascalhenta, com matriz suportada* (cód. m₁GyM).

Por fim, a unidade V, coberta pela vegetação atual de campos, apresenta textura de lama arenosa argilosa (classe C-IV), classificada como unidade organo-mineral, produzida, possivelmente pelo escoamento superficial face o contato abrupto. Este por apresentar cor preta (10 YR 2/1), e concentração de lama, foi caracterizada como fácies *lama* (cód. M).

Seção Estratigráfica HS6

A seção HS6 se encontra a SW da seção HS5, apresenta 3,40 m de comprimento e 1,80 m de espessura (Figura 5), correspondendo à face transversal de jusante de paleocanal de 1ª ordem colmatado. A seção chama atenção por exibir no centro do canal estrutura de deformação complexa, com uma zona de mistura de dois materiais distinguíveis primeiramente pela cor (unidades II e III).

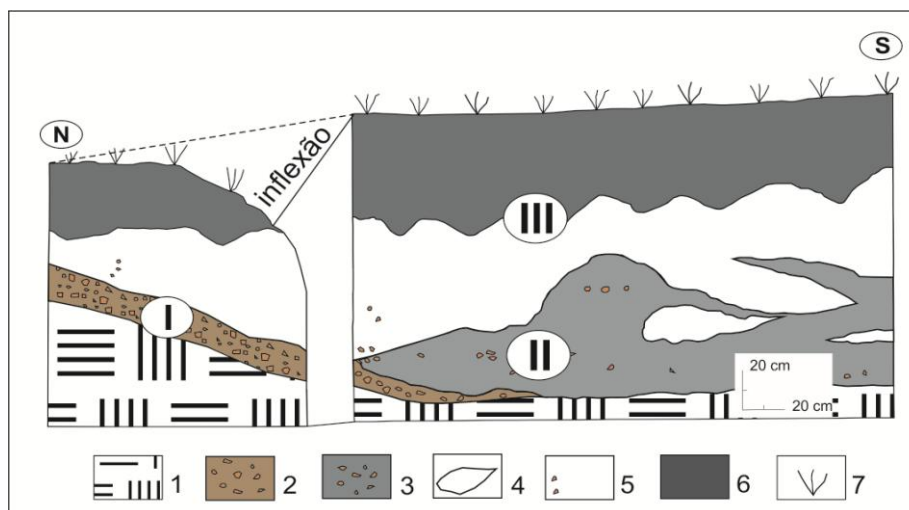


Figura 5. Representação esquemática da seção estratigráfica HS6 com individualização das camadas por algarismos romanos da base para o topo (I, II, III). 1: riolito. 2: alúvio com cascalhos. 3: colúvio de paleohorizonte A. 4: lente coluvionar. 5: colúvio. 6: horizonte A húmico. 7: vegetação atual.

A unidade I corresponde a material aluvial, sendo mais expressivo na base do canal a montante da seção, se distribui de forma lenticular desaparecendo a SW. Apresenta 25 cm de espessura, contato abrupto de cor bruno amarelado (7.5 YR 5/4). A matriz da unidade apresenta textura de lama arenosa siltosa (classe C-III), com grande quantidade de cascalho, distribuído por toda a unidade, conferindo a esta, fácies *lama cascalhenta com matriz suportada* (cód. m₁GyM).

A unidade II se distribui no centro do paleocanal (Figura 5), correspondendo a uma estrutura de deformação complexa. Contém lentes de material da unidade superior (unidade III), inserido a seu topo. Apresenta 40 cm de espessura, contato abrupto de cor castanho escuro amarelado (7.5 YR 3/3). Exibe variação textural na matriz de lama arenosa siltosa (classe C-III) a lama arenosa argilosa (classe C-IV), misturada com pequena quantidade de cascalho o que permite classificá-la como fácies *lama cascalhenta, com matriz suportada* (cód. m₁GyM). Esta unidade corresponde a colúvio de paleossolo com horizonte A húmico, o qual passou por movimento coletivo.

A unidade III corresponde a um colúvio espesso e pedogenizado em seu topo. Apresenta 1 m de espessura, contato abrupto de cor bruno escuro (7.5 YR 3/4) a preto (10YR 2/1) no

topo. Possui textura variando de lama arenosa siltosa (classe C-III) na base e centro, à lama levemente arenosa argilosa (classe D-IV) no topo, caracterizando como *fácies lama e areia* (cód. MS).

No geral, a seção HS6 apresenta um canal de 1ª ordem que foi preenchido por sedimentos colúvio – aluvial com significativa quantidade de cascalhos, demonstrando grande energia no regime de fluxo. Este preenchimento, ou colmatação do canal, foi gerado por movimentos de massa de elevada magnitude que rompeu de uma única vez a sequência de horizontes de solo (horizontes A e B), gerando sedimentação com inversão de horizontes. Primeiramente, depositou-se os materiais do horizonte A e na sequência os materiais do horizonte B, ambos penecontemporâneos por permanecerem como evidência da estrutura complexa de deformação. Assim, a unidade apresenta dois materiais, na base uma estrutura de deformação e sobre esta, um colúvio cinza, reforçando a inversão de perfis de solo da encosta, com posterior movimentação coletiva deste para o canal. Após o período de colmatação do canal, e deposição inversa dos horizontes, inicia-se uma fase de estabilidade, com a instalação da pedogênese e seu desenvolvimento até a atualidade.

CORRELAÇÃO ESTRATIGRÁFICA DOS REGISTROS IDENTIFICADOS NAS SEÇÕES

A correlação estratigráfica consiste na identificação da correspondência entre o registro estratigráfico das seções estudadas, objetivando uma visão estratigráfica regional dos acontecimentos morfo genéticos e pedogenéticos verificados nas seções (Mendes, 1984).

Para realização da correlação informal entre as seções, buscou-se verificar se os registros estratigráficos das seções HS1, pesquisada por Paisani *et al.*, (2012) e aquelas da HS2, ambas situadas em fundos de paleovales de 2ª ordem, juntamente com a informações da HS3, localizada na encosta do paleovale da HS2, exibem correlação. A eventual correlação permite compreender a extensão dos fatos verificados em duas situações diferentes, centro e paleofundo de vale, no caso HS1 e HS2, e sopé de encosta contígua, aqui representada

pela HS3, em relação a HS2. Também, buscou-se, correlacionar os registros verificados nas seções HS1 e HS2, com as demais seções pesquisadas, sendo as seções HS4 e HS6 paleofundos de vales de 1ª ordem, inferidos pela localização na paisagem e composição dos materiais depositados.

Através dos dados cronológicos e baseados nas propriedades lito, pedo e aloestratigráfica (descontinuidades) das sequências, foram realizados correlações informais entre os registros identificados nas seções. Considerando que a HS1 exibe o maior número de datações do registro estratigráfico da localidade de Horizonte, inicialmente buscou-se verificar correlação entre seu registro e o registro da HS2, seção guia do presente estudo. As seções ocupam paleovales de 2ª ordem, a HS1 em situação geomórfica próxima ao

divisor de águas regional e a HS2 em interflúvio no alto vale do rio Chopinzinho.

Conforme Paisani *et al.*, (2012) a HS1 exibe sete unidades litoestratigráficas, dividida em três sequências: inferior, composta pelas unidades I e II, intermediária, com a unidade III e superior, formada pelas unidades IV a VII.

A seção HS2 como mencionada, também exibe três sequências: inferior, intermediária e superior, baseadas nas discontinuidades verificadas na seção. A sequência inferior é composta por uma unidade coluvial (unidade I), pedogenizada com desenvolvimento de Neossolo Flúvico com horizontes Ab, ACb e Cgb. Este coluvionamento que gerou a unidade I entulhou o eixo de drenagem existente local, o qual ao passar do tempo foi se reinstalando novamente sobre a unidade I, removendo localmente os horizontes Ab e ACb de seu leito.

Tal unidade foi datada em 30.600 anos AP (Figura 6), revelando que anterior a este período, houve fase de morfogênese com deposição de camadas de colúvio-alúvio, colmatando canais de drenagem de baixa ordem hierárquica, bem como camadas de colúvios, os quais, em um período mais estável foram sofrendo ações de processos pedogenéticos, formando paleohorizonte A ou Neossolos Flúvicos de idades compatíveis com o Pleistoceno Superior, tanto na HS2, quanto na HS1.

A sequência intermediária da HS2, revelou várias unidades coluviais (unidades II, III, IV e V) delgadas, em formato de lentes descontínuas lateralmente, originadas possivelmente em um período de chuvas concentradas gerando fluxos densos nas encostas, talvez corridas de terra. Esta sequência por vezes não chegou a entulhar o paleocanal, concentrando-se na porção noroeste da seção. Já na seção HS1 não se verifica tal registro, apenas um depósito aluvial, assentado sobre o talvegue de uma re-incisão do paleocanal (Paisani *et al.*, 2012).

No geral, os registros verificados tanto na HS1, quanto na HS2, apresentam similaridades e diferenças. Deste modo, a HS1 apresenta um conglomerado aluvial (unidade I) mais antigo que 41.000 anos AP, não verificado na HS2, levando a considerar que o paleocanal da HS1, exercia mais energia, que o da HS2.

Já o período de pedogênese com desenvolvimento de Neossolo Flúvico, foi registrado tanto na HS1, quanto na HS2, sugerindo mudança de regime hídrico dos paleofundos de vales, tendendo para colmatção no EIM 3. A nova incisão do paleocanal na HS1, após o EIM 3 (< 25.000 anos AP), não foi registrada na HS2, após estabelecimento da sequência intermediária (camadas II a V). Enquanto que o canal da HS1 exibia conglomerado mostrando regime hídrico de alta energia o mesmo não se verifica na HS2. Assim a sequência intermediária de ambas as seções, apresentam registros distintos, não passíveis de correlação (Figura 6).

Na sequência superior, verifica-se que a colmatção dos paleocanais estabelecida em ambas as seções durante o EIM 2 e 1, foi mais pronunciada na HS1, pois exibe cerca de 1,35 m de unidades coluviais, enquanto que a HS2 exibe em média 0,40 cm de espessura. Assim as propriedades da HS1 sugerem o estabelecimento de três unidades (IV, V e VI), e apenas uma unidade na HS2 (VI), porém correlatas entre si (Figura 6).

O último evento de pedogênese, datado de 830±40 AP na HS1, também foi verificado na HS2. Sobre o produto da pedogênese foi verificado em ambas as seções a ação antrópica, com o estabelecimento da unidade VII na HS1 e também VII na HS2 (Figura 6).

Na correlação dos registros da seção HS2, com os identificados na HS3, pode-se verificar que o Paleoneossolo Flúvico da seção HS2, apresenta características texturais e pedológicas superficialmente similares ao da sequência inferior da HS3. Enquanto que na HS2 a espessura maior do colúvio permitiu o desenvolvimento de horizontes Ab, ACb e Cgb, o mesmo não se verifica para a HS3, onde se desenvolveu apenas um horizonte Ab em contato abrupto com o substrato (Figura 6).

Já na sequência intermediária, gerada no EIM 2, verifica-se na seção HS2 várias unidades coluviais delgadas, em formato de lentes descontínuas lateralmente, gerados possivelmente em um período de chuvas concentradas formando fluxos densos nas encostas, enquanto que na HS3 verifica-se duas unidades (II e III) mais homogêneas, dificultando correlação confiável.

Correlacionando-se a sequência superior (EIM 1) da HS3, com a HS2, percebe-se diferenças na espessura, mais espessa na HS3, com formação de horizontes de solos A, AC e C, sem presenças de lentes de cascalhos, talvez pelo fato desta se encontrar na encosta, e não em um fundo de canal (Figura 6).

Apesar da seção HS3, apresentar uma configuração de rampa de colúvio, e não ter datações de suas unidades, ela localiza-se muito próxima a HS2, assim, provavelmente os eventos ocorridos na HS2 sejam os mesmos que configuraram a HS3.

A seção HS6, por sua vez apresenta características passíveis de correlação com a sequência intermediária e superior da seção HS1. Datação do sedimento organo-mineral da unidade II da seção HS6, revelou idade de $24.850 \pm 670-620$ AP, indicando que neste período, a unidade era um horizonte A na encosta. Assim, a unidade I da seção seria mais jovem que a unidade II, e estaria associada à colmatação da rede de drenagem, que pelos

registros verificados nas seções HS1 e HS2, ocorreram nos EIM 2 e 1. Assim a unidade I da HS6, possivelmente fosse um canal de 1ª ordem funcional no EIM 2. Com a passagem do EIM 2 para o EIM 1, as intensas fases de morfogênese, atingiram as encostas do sistema hidrográfico do rio Chopinzinho tanto quanto do rio Chapecózinho, colmatando tanto canais de 2ª como de 1ª ordem de ambos os sistemas, apontando para um evento regional. Deste modo, a unidade I da HS6, por apresentar sedimentos aluviais de preenchimento de canal de 1ª ordem, seria correlata com a unidade III da HS1, na qual também foram verificados sedimentos aluviais de preenchimento de canal de 2ª ordem. Porém na HS1 verificou-se preenchimento por conglomerado, indicando um regime hídrico de alta energia, enquanto que a HS6 exibe um preenchimento menos denso, mais típico de paleocanal de 1ª ordem de baixa energia (Figura 6).

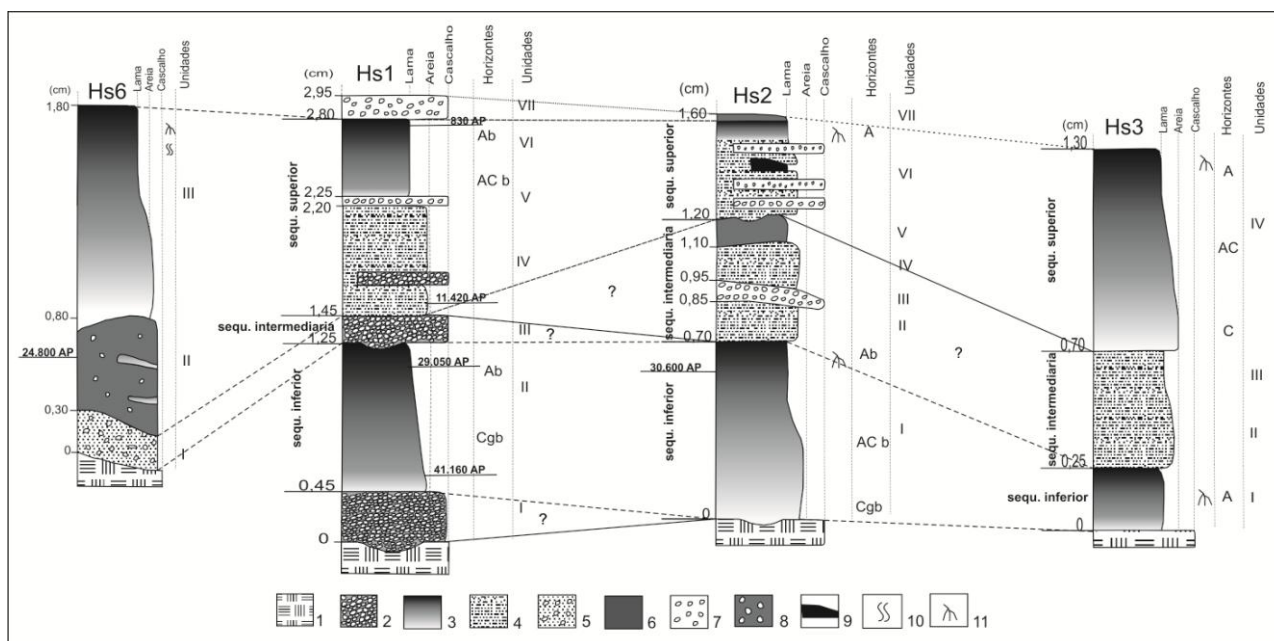


Figura 6. Correlação estratigráfica informal entre as seções HS1, HS2, HS3 e HS6. 1: riolito. 2: cascalho lamoso. 3: Neossolo Regolítico e Flúvico com horizonte A húmico. 4: lama arenosa. 5: lama cascalhenta. 6: organo-mineral. 7: cascalho com matriz suportada. 8: organo mineral cascalhento. 9: pedorelíquia de horizonte A. 10: bioturbação. 11: raízes.

No geral, a seção HS6 registra dois momentos importantes, primeiramente degradação nas encostas e agradação de canal de 1ª ordem, formando a unidade I. Sobre esta a deposição de um colúvio de paleohorizonte A (unidade II), recoberto por um colúvio de

horizonte B (unidade III), revelando na seção uma inversão de horizontes, fato não verificado na HS1. Porém, esta inversão de horizontes identificada na HS6, estaria associada às fases de morfogênese ocorrentes nos EIM 2 e 1, correlata com o espesso coluvionamento que

gerou as unidades IV, V e VI na HS1, e ao último evento de pedogênese, datado de 830±40 AP na HS1 (Figura 6).

Deste modo, os registros estratigráficos das sequências intermediária e superior, identificados tanto na HS6, quanto na HS2 e HS1, indicam que neste período a morfogênese foi mais intensa que a pedogênese, colmatando tanto canais de 2ª como de 1ª ordem, diferenciando-os apenas pela intensidade dos fluxos, mais intensos nos canais de 2ª e menos intensos nos de 1ª ordem.

A seção HS4 localiza-se em ambiente de rampa de colúvio que atualmente preserva a morfologia. Nesta seção também foram verificados a colmatção de um canal de 1ª

ordem, por mistura de sedimentos colúvio – aluviais, porém com uma origem mais recente, ligada as intensas fases de morfogênese do EIM 2 e 1, não registrando sedimentos mais antigos.

Assim, o coluvionamento que gerou as unidades I a IV na HS4, possivelmente seja correlato as unidades III, IV e V da seção HS1 (Figura 7), tomando-se por base as correlações entre a HS1 e a HS6. Porém a HS4 difere-se da HS1, por não apresentar fase de pedogênese, como verificado na unidade VI da HS1, datado de 830±40 AP, apenas uma mudança nos processos morfogenéticos de movimento de massa para escoamento superficial gerando a unidade V composta por um sedimento organo-mineral (Figura 7).

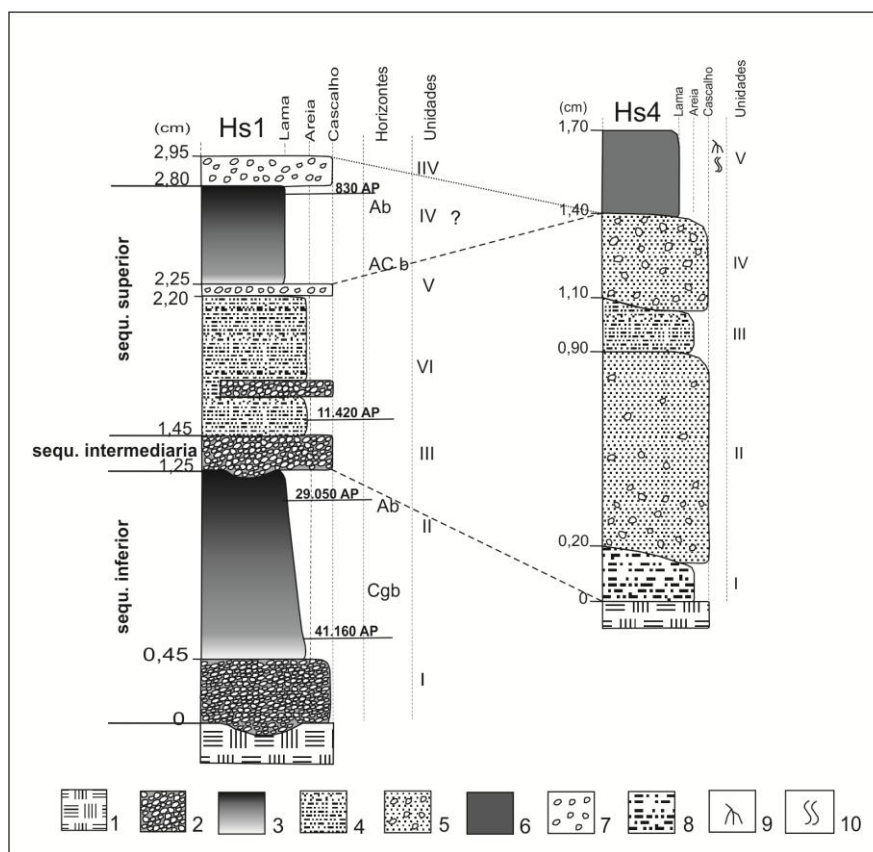


Figura 7. Correlação estratigráfica informal entre as seções HS1 e HS4. 1: riolito. 2: cascalho lamoso. 3: Neossolo Regolítico e Flúvico com horizonte A húmico. 4: lama arenosa. 5: lama cascalhenta. 6: organo-mineral. 7: cascalho com matriz suportada. 8: areia lamosa. 9: raízes. 10: bioturbação.

EVOLUÇÃO DA PAISAGEM DA ÁREA DE ESTUDO A PARTIR DO EIM 3

Os registros estratigráficos verificados na área de estudo, revelam que de 41.000 anos AP há 25.000 anos AP, correspondente ao EIM 3 (Pleistoceno Superior), a atuação da pedogênese foi mais expressiva que a

morfogênese, com períodos de estabilidade, formando Neossolos Flúvicos com horizonte A húmico tanto nas encostas, quanto nos fundos de vales de 2ª ordem. Tal fato foi verificado nas seções estudadas, principalmente HS1 e HS2,

as quais apresentavam neste período canais de drenagem de 2ª ordem, de fluxos perenes. Estes canais por vezes, foram colmatados entre 41.000 e 25.000 anos AP, provavelmente por mudanças nas condições ambientais. Após a colmatção dos canais, a paisagem segue um período de estabilidade ambiental, com desenvolvimento de neossolos com horizonte A húmico. Registros de mudanças climáticas globais e hemisféricas sugerem que neste período a região Sul do Brasil, apresentava temperaturas média inferiores as atuais, onde as condições ambientais possivelmente fossem de clima mais quente e seco no início da deposição, mudando para mais frio e úmido no final, contribuindo para o desenvolvimento da pedogênese e formação de neossolos (Oliveira *et al.*, 2006). Fases de coluvionamento e pedogênese neste período, também foram registradas no Segundo Planalto Paranaense (Camargo, 2005).

De 25.000 anos AP há 11.000 anos AP (EIM 2) são registradas tanto fases de morfogênese, quanto a manutenção da pedogênese do EIM 3. A manutenção da pedogênese foi verificada na seção HS1, talvez pelo fato desta se encontrar no divisor regional, se mantendo mais estável que os interflúvios (Figura 8). Já na seção HS2, a manutenção da pedogênese do EIM 3 não se manteve, possivelmente por estar inserida no interflúvio, onde a morfogênese foi mais significativa, formando unidades coluviais. No geral, as seções estudadas, apresentam neste período, a formação de unidades coluviais e colúvio-aluviais, com colmatção de canais de 1ª e 2ª ordem, ocasionados principalmente por intensa degradação nas encostas, e posterior agradação dos fundos dos vales, interferindo tanto no sistema hidrográfico do rio

Chopinzinho (PR), quanto do rio Chapecózinho (SC).

Após 11.000 anos AP, no EIM 1 (Holoceno), a paisagem da área de estudo continua sendo influenciada por processos morfogenéticos, principalmente movimentos de massa e escoamento superficial. O produto desses processos contribui para colmatção de paleofundo de vale e formação de unidades coluviais, mais ou menos espessas, dependendo de onde está inserida a seção. Posterior ao período de intensa morfogênese (instabilidade), possivelmente após 1.000 anos AP, correspondendo ao último milênio, o ambiente local entra em equilíbrio (estabilidade) com atuação da pedogênese, formando Neossolos Regolíticos com horizonte A húmico (Paisani *et al.*, 2012). Já Lima (2010) verificou que no Estado de Santa Catarina esta formação de Neossolos, teria se intensificado por volta de 3.800 anos AP, quando o clima se tornava mais úmido e mais quente, sugerindo que as ações pedogenéticas possuem âmbito regional, com pequenas variações nas idades.

De modo geral, a paisagem da área de estudo de 41.000 anos AP a atualidade, teria sua gênese e evolução ligada a fases alternadas de estabilidade/instabilidade, melhor exemplificado na figura 8. De fato, os registros estratigráficos evidenciados na área de estudo podem ser correlatos com registros estratigráficos identificados no Segundo Planalto Paranaense, na região de Santa Catarina e em setores da região sudeste do país, sugerindo que as fases de estabilidade/instabilidade possuem um sinal regional, com pequenas variações, específico de cada local (Oliveira *et al.*, 2006; Camargo, 2005; Lima, 2010; Paisani *et al.*, 2012).

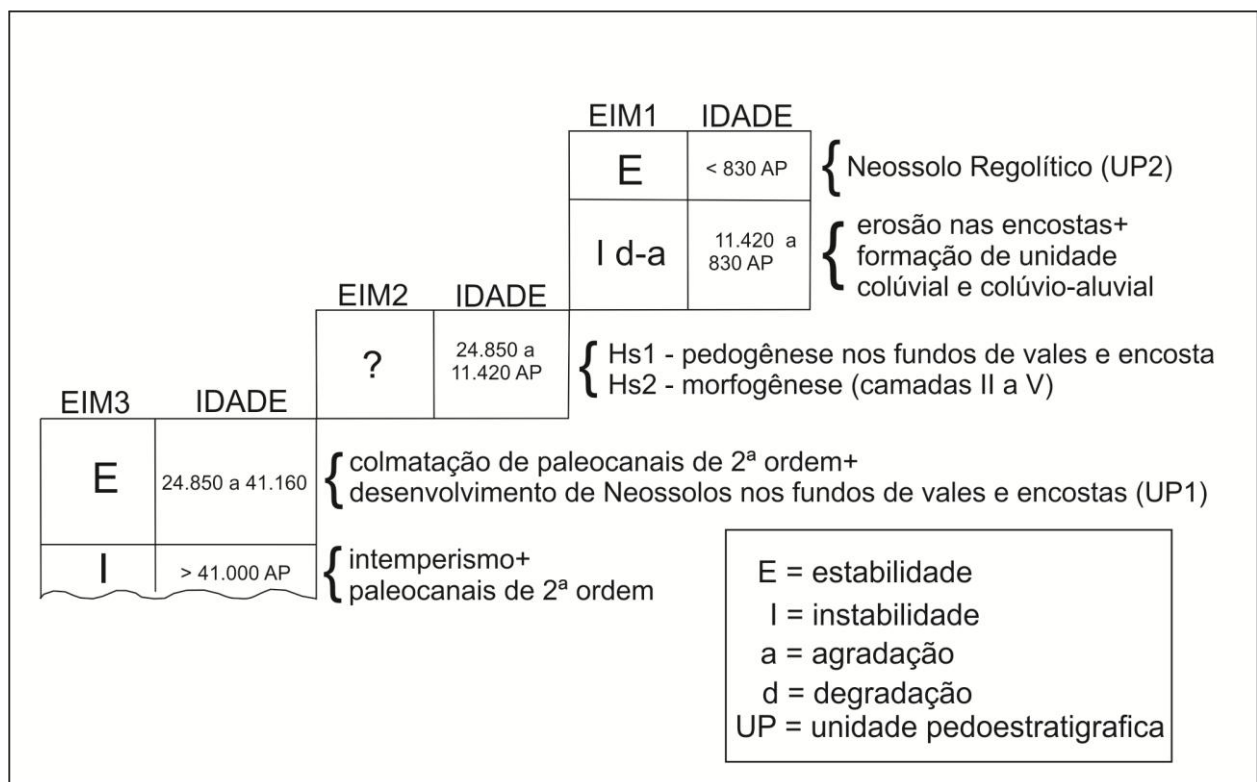


Figura 8. Fases de instabilidade/estabilidade e registros verificados na paisagem do Planalto de Palmas (PR) e Água Doce (SC), a partir do EIM 3.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, verificou-se que no Planalto de Palmas (PR) e Água Doce (SC), há registros estratigráficos litológicos e pedológicos da evolução da paisagem do Pleistoceno Superior ao Holoceno, especificamente dos EIM 3 a 1.

Nas seções estudadas foram identificados registros estratigráficos como paleossolos, depósitos colúvial e colúvio – aluviais. Os paleossolos datados trazem idades do EIM 3 referentes ao Pleistoceno Superior, evidenciando um período de equilíbrio no ambiente (estabilidade) com instalação da pedogênese, formando Neossolos Flúvicos nos fundos de vales de 2ª ordem, e Neossolos Regolíticos com horizonte A húmico nas encostas.

Entre o EIM 2 e 1, verificou-se a atuação de períodos de manutenção da pedogênese, com períodos de intensa morfogênese (instabilidade), ocasionando erosão (degradação) das encostas e colmatção (agração) dos fundos de vale de baixa ordem hierárquica 1ª e 2ª ordem, formando depósitos colúvio – aluviais bem como colúvial, fato que perdurou até aproximadamente 1.000 anos AP.

De fato, após 1.000 anos AP, correspondendo ao último milênio o ambiente local entra em equilíbrio (estabilidade) com atuação da pedogênese, formando Neossolos Regolíticos com horizonte A húmico.

De maneira geral, o levantamento do registro estratigráfico na área de estudo, revelou informações importantes a cerca dos eventos responsáveis pela formação e remodelamento da paisagem da área. Tais eventos indicam que a paisagem possui sua evolução relacionada a fases alternadas de estabilidade/instabilidade, com processo de degradação/agração e pedogênese com formação de Neossolos. Porém, dúvidas restaram a respeito do EIM 2, principalmente sobre a fase em que teria sido predominante, a morfogênese ou a pedogênese, não claro nos registros estudados. Já no EIM 1, a dúvida fica em relação a morfogênese, até que ponto esta foi atuante na paisagem, e quando de fato inicia-se a pedogênese.

De todo modo, os registros estratigráficos das seções levantadas na localidade de Horizonte, possuem informações de âmbito local específico de cada seção, como a espessura das unidades, com maior ou menor

atuação da pedogênese e morfogênese. Mas no geral, verificou-se que a maioria dos registros identificados na localidade de Horizonte, possuem uma abrangência regional, como a maior influência da pedogênese no EIM 3,

formando Neossolos com horizonte A húmico, e a maior atuação da morfogênese, registrando pulsos de pedogênese em alguns locais, nos EIM 2 e 1.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu em Geografia* da Universidade Estadual do Oeste do Paraná e a CAPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BIGARELLA, J. J.; BECKER R.D.; PASSOS E. Paisagem Cárstica. In: **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. v. 1. Florianópolis UFSC. 1994.
2. DELVIGNE, J.E. Atlas of micromorphology of mineral alteration and weathering. The Canadian Mineralogy. **Special Publication 3 ORSTOM**, 494p. 1998.
3. CAMARDO, G. **O significado paleoambiental de depósitos de encostas e de preenchimento de canal no município de Lapa (PR) no sul de Segundo Planalto Paranaense**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 297p. 2005.
4. CAMARGO, F.M. **O significado paleoambiental de sequência pedossedimentar em baixa encosta: o caso dos paleossolos Monjolo – Lapa – PR**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 318p. 2005.
5. EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. Ed. Brasília: Embrapa Produção de Informação, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 306p. 2006.
6. ETCHEBEHERE, M. L. C. Aloestratigrafia – revisão de conceitos e exemplos de aplicação, com ênfase nos depósitos neoquaternários de terraço da Bacia do Rio do Peixe, SP. **Revista da Universidade Guarulhos**, Guarulhos, v. 7, n. 6, p. 15-34, 2002.
7. FETT JÚNIOR, N. **Aspectos morfológicos, estratigráficos e sedimentológicos de depósitos quaternários no curso médio do Rio Pardo (município da Candelária, RS)**. Florianópolis – SC, Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. 2005.
8. FLEMMING, B.W. A revised textural classification of gravel-free muddy sediments on the basis ternary diagrams. **Continental Shelf Research**. n. 20, p. 1125-1137. 2000.
9. HERNÁNDEZ – BERNAL, N.; VASCONSELOS, A. M. C.; NUNES, O. B.; LAGES, S. G.; VALADÃO, R. C. Identificação das Aloformações Estratigráficas em duas Vertentes do Córrego do Quebra Gouveia/MG. **Ciencia & Natura - UFSM**. Ed. Especial, p.413 – 425, 2004.
10. LIMA, G. L. **Estratigrafia e Palinologia de depósitos turfosos e alúvio – coluviais Quaternários no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e Planalto de São Bento do Sul, Santa Catarina**. Tese (Doutorado) Florianópolis – SC, 2010.
11. MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2. ed. Rio de Janeiro: Jose Olympio, 450p. 1981.
12. MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba, Imprensa Oficial, 2002. 3ª edição. 1ª edição em 1968. 350 p.
13. MAGALHÃES J. R.; MOREIRA, P.F. Eventos de “Desequilíbrio Morfodinâmico” na Evolução Geomorfológica de Minas Gerais – O caso de Teófilo Otoni/Carai – Região Noroeste do Estado. **Geonomos**, v.6, p. 23-32, s/d.
14. MELLO, C.L. **Fácies Sedimentares, Arquitetura Depositional e Relação Morfoestratigráfica em um sistema de Leques Aluviais Holocênicos: Aloformação Manso – Médio Vale do rio Paraíba do Sul (SP/RJ)**. Rio de Janeiro, 188p. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Instituto de Geociências, UFRJ. 1992.
15. MELLO, M.S.; MEDEIROS, C.V.; GIANNINI, P.C.F.; GARCIA, M.J.; PESSENDA, L.C.R. Sedimentação quaternária no espaço urbano de Ponta Grossa, PR. **Geociências, UNESP**, n.22, v.2, p.33-42, 2003.
16. MELLO, C.L. Aloestratigrafia e Análise de fácies: “Revoluções” Na Geologia Sedimentar e o Estudo do Quaternário.(s.d).
17. MENDES, J. C. **Elementos de Estratigrafia**. São Paulo: EDUSP, 1984. 566p.
18. MOURA, J. R. S.; MEIS, M. R. M. Litoestratigrafia preliminar para os depósitos de encosta do quaternário superior do Planalto SE do Brasil (MG-RJ). **Revista Brasileira de Geociências**, v.10, p.258-267, 1980.
19. MOURA, J. R. S.; MELLO, C. L. Classificação aloestratigráfica do Quaternário Superior na região de Bananal (SP/RJ). **Revista Brasileira de Geociências**, v.23, n.3, p.236-254, 1991.
20. MUNSELL SOIL COLLOR CHART. Baltimore, Munsell Collor Company, Tab. 2000.
21. NARDY A.J.R.; OLIVEIRA M.A.F. Geologia e Estratigrafia da Formação Serra Geral. **Revista Geociências**, São Paulo, Unesp, 2002. v. 21, nº 112, p. 15 – 32.
22. OLIVEIRA, M. A.T.; PESSENDA, L.C.A.R.; BEHLING, H.; LIMA, G. L.; FERREIRA, G. M.S.S. Registro de Mudanças Ambientais Pleistocênicas e Holocênicas em depósitos de Cabeceira de Vale: Campo Alegre, Planalto Norte Catarinense (SC). **Revista Brasileira de Geociências**. V.36 (3), p. 474 – 487, 2006.
23. PAISANI, J. C. **Descontinuidades hidrológicas, escoamento superficial e desenvolvimento de incisões erosivas em áreas de cabeceira de drenagem: estudo de caso na Colônia Quero-Quero, Palmeira (PR)**. Dissertação (Mestrado em Geografia), UFSC. 1998.
24. PAISANI, J. C. **Estratigrafia, Significado Paleoambiental e Evolução de Rampa Arenosa/Dissipação no Balneário Praia Mole – Ilha de Santa Catarina**. Tese (Doutorado), UFSC. 2004 a.
25. PAISANI, J.C. Noções de Estratigrafia, In: Geografia e Ambientes: Perspectivas, interfaces e aplicações. In: ENCONTRO DE GEOGRAFIA, 9, ENCONTRO DE GEOGRAFIA DO SUDOESTE DO PARANÁ, 3, 2004, Fco Beltrão. **Anais...** Fco Beltrão, 35-37p. 2004 b.
26. PAISANI, J. C.; PONTELLI, M.E.; ANDRES, J. Superfícies Aplainadas em Zona Morfoclimática Subtropical úmida no Planalto Basáltico da Bacia do Paraná (SW Paraná/ NW Santa Catarina): Primeira Aproximação. **Geociências, UNESP**, n.4, v.27, p.541-553, 2008.

27. PAISANI, J. C.; PONTELLI, M.E.; BERTOLDO, E.; BASSO, G. Resultados Preliminares da Caracterização de Seção Pedoestratigráfica em Palmas / PR. In: SIMPÓSIO PARANAENSE DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, 4, 2009, Mar.Când. Rondon. **Anais...** Mar.Când. Rondon, 10p. CD-ROM. 2009.
28. PAISANI, J.C.; GEREMIA, F. Evolução de Encostas no Planalto Basáltico com base na Análise de Depósitos de Colúvio – Médio Vale do rio Marrecas, SW do Paraná. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 29, n. 3, p. 321-334, 2010.
29. PAISANI J.C.; PONTELLI M.E.; CALEGARI M.R. Evolução de Bacias de baixa ordem Hierárquica no Planalto de Palmas/Água Doce (Sul do Brasil) nos 41.000 anos AP – O caso da seção HS1. **Mercator**, UFC, v. 11, p.131-148. <http://dx.doi.org/10.4215/RM2012.1126.0009>
30. PAISANI J.C.; PONTELLI M.E.; CALEGARI M.R. Contribuição para Reconstrução de Paleoperfis de Alteração no Planalto de Palmas/ Água Doce – Sul do Brasil. **GEOgraphia**, UFF, submetido.
31. PONTELLI, M.E. **Cartografia das alterações em depósitos de leques aluviais como base para uma estratigrafia relativa. Bacias dos rios Amola faca e Rocinha, Timbé do Sul – SC.** (Dissertação de Mestrado) Florianópolis – SC, Novembro de 1998.
32. PONTELLI, M.E. **Pedomorfoestratigrafia de Depósitos de Leques Aluviais: Bacia do Rio Itoupava, Sul do Estado de Santa Catarina.** Tese de Doutorado. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.
33. SCHNEIDER, R.L. *et al.*, Revisão Estratigráfica da Bacia do Paraná. Anais do XXVIII. **Congresso Brasileiro de Geologia**.1974- p.41-65.
34. SALUN, A.E.M.; SUGUIO, K.; STEVAUX, J.C. Proposição Formal do Alogruppo Alto Rio Paraná (SP, PR, MS). In: **Revista do Instituto de Geociências-USP**. São Paulo, v.7, n.2, p.49 – 70. 2007.
35. VOLKMER, S. **Mineralogia e morfologia de coberturas de alteração desenvolvidas em rochas vulcânicas ácidas: os exemplos de Palmas e Pinhão, PR.** São Paulo, 1999. 184 p. Tese (Doutorado em Geoquímica e Geotectônica) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo.
36. PAISANI, J.C.; PONTELLI, M.E.; CORRÊA, A.C.B.; RODRIGUES, R.A.R. Pedogeochemistry and micromorphology of oxisols - A basis for understanding etchplanation in the Araucárias Plateau (Southern Brazil) in the Late Quaternary. **Journal of South American Earth Sciences** 48, p.1-12, 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2013.07.011>

*Manuscrito recebido em: 06 de Agosto de 2012
Revisado e Aceito em: 15 de Fevereiro de 2013*