



IDENTIFICAÇÃO DAS ALOFORMAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS EM DUAS VERTENTES DO CÓRREGO DO QUEBRA, GOUVEIA/MG

Norma A. Hernández-Bernal¹
Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos²
Otávio Borges Nunes³
Simone Garabini Lages²
Roberto Célio Valadão⁴

Palavras-chave: formações superficiais, aloestratigrafia, Depressão de Gouveia.

INTRODUÇÃO

As formações superficiais do Quaternário apresentam características genéticas de fácil identificação. No entanto, devido à irregularidade de sua distribuição espacial e a similaridade que existe entre suas fácies, é difícil estabelecer diferenciação estratigráfica entre as diferentes unidades que as integram.

Essa dificuldade está presente na área investigada neste estudo. O conjunto dessas características determinou o objetivo do trabalho, voltado para o reconhecimento, definição e delimitação das aloformações da área, segundo o Código Norteamericano de Nomenclatura Estratigráfica – NACSN. O estudo das feições geomorfológicas através das aloformas pode subsidiar outras investigações que permitam entender e correlacionar a dinâmica dos processos atuantes nas paisagens. Esses fornecerão informações para gestão e conservação, por exemplo, de bacias hidrográficas.

MAPEAMENTO DE FORMAÇÕES SUPERFICIAIS E ALOESTRATIGRAFIA

Para compreender do que trata a aloestratigrafia, é importante partir da análise da estratigrafia de seqüências, que segundo Van Wagoner et al. (*apud* Domingues, 1992), é “o estudo das fácies geneticamente relacionadas em um arcabouço de superfícies cronoestratigraficamente significantes”, onde a seqüência é a unidade principal e definida como uma sucessão de estratos relacionados e limitados por discordâncias e suas conformidades

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental / UFMG

² Programa de Pós-Graduação em Geografia / UFMG

³ Programa de Pós-Graduação em Geologia / UFMG

⁴ Professor Adjunto do Instituto de Geociências – Departamento de Geografia / UFMG



correlativas (Mitchum, 1977). Trata-se, portanto, do estudo da gênese, da sucessão no tempo e no espaço, e da representatividade areal e vertical das camadas e seqüências de unidades estratigráficas de uma região, buscando-se determinar os eventos e ambientes geológicos associados, o que inclui, entre outros, a determinação de fases de erosão ou de ausências de deposição – superfícies de [discordância](#) (Winge, 2001).

Já a aloestratigrafia é uma metodologia através da qual se identificam corpos estratiformes que podem ser cartografados na base dessas diferenças estratigráficas, sendo aplicada no reconhecimento de depósitos sedimentares do quaternário. Ao contrário da litoestratigrafia, a aloestratigrafia trata de materiais inconsolidados, relacionando-os com sua gênese – coluvial, aluvial ou eluvial.

Nos depósitos fluviais ou aluviais são identificadas descontinuidades erosivas nítidas, ressaltadas ou não por variações litológicas e edáficas, sendo a principal delas associada à diferenciação entre os níveis de terraços. Quanto aos depósitos coluviais, a distinção é evidenciada a partir de levantamentos estratigráficos detalhados, auxiliados “pela presença de feições pedogenéticas – paleo-horizontes A – ou por linhas de seixos” (Moura e Mello 1991, p. 238).

Segundo Moura e Mello (1991) existe certa dificuldade no reconhecimento estratigráfico dos depósitos sedimentares quaternários devido à falta de metodologias que permitam identificá-los de maneira precisa, já que estes possuem caráter de descontinuidade gerado pelos processos geomorfológicos que ocorreram no passado. A gênese e o conhecimento do ambiente existente na época em que os depósitos quaternários surgiram podem ser de fácil interpretação, porém são de difícil identificação ao realizar-se uma estratigrafia pelas similaridades e recorrência de fácies, bem como pela sua distribuição descontínua sob o relevo. A aloestratigrafia, introduzida pelo Código Norte-Americano de Nomenclatura Estratigráfica (NACSN, 1983), propõe metodologia através da qual se identificam corpos estratiformes, que podem ser cartografados na base dessas diferenças estratigráficas e que está sendo aplicado para reconhecer os estratos desses depósitos sedimentares do Quaternário.

Geologicamente, a sucessão de rochas pode ser analisada e exprimida através da litografia que consiste no agrupamento das rochas em unidades litológicas. Segundo a Comissão Norte-americana de Nomenclatura Estratigráfica estas unidades litoestratigráficas podem incluir grupos, formações e membros (NACSN, 1983).



Outro enfoque através do qual essa sucessão pode ser analisada e que tem uma correlação com marcadores de tempo nas rochas de diversas litologias é o agrupamento das rochas “limitadas” por discontinuidades e outro tipo de superfícies de contato. Dentro deste conceito de *estratigrafia temporal* estão contidos os alogrupos, aloformações, alomembros (NACSN, 1983).

As discontinuidades que são consideradas na alostratigrafia podem ser as superfícies de ravinamento, de inundação e as superfícies decepadas. Já em profundidade, as discontinuidades podem ser identificadas pelas relações anômalas de fácies, mudanças nas configurações dos estratos e rupturas bioestratigráficas (Bhattacharya, 1991).

A Alostratigrafia é uma maneira formalmente reconhecida para definir e conceituar uma discontinuidade dentro de uma sucessão de conjunto de fácies, sem se dar ênfase particular sobre qual tipo de discontinuidade deveria ser utilizada como ponto fundamental da ruptura estratigráfica.

As unidades alostratigráficas podem, portanto, incluir tanto discontinuidades das seqüências deposicionais quanto seqüências estratigráficas genéticas propostas por Galloway (1989), baseadas nas superfícies de inundação.

A alostratigrafia representa uma maneira genérica de definir e nomear discontinuidades nas camadas do manto de intemperismo e que, ao mesmo tempo, podem ser cartografadas. A seqüência estratigráfica representa uma ferramenta muito útil na interpretação de sucessão de rochas num contexto de mudanças cíclicas de nível de base de um local determinado, fundamentando o estudo das formações superficiais.

A seqüência estratigráfica pode ter várias aplicações, dentre elas destaca-se sua importância como modelo de predição de idades geológicas, que envolve a análise das seqüências para obter um ponto eustático; outro pode ser a predição litológica, no qual se analisam as seqüências estratigráficas para entender as relações temporais e espaciais entre as rochas que formam o corpo litológico. Esse último enfoque precisa da integração da sucessão das fácies cronoestratigráficas, considerando a inter-relação que existe entre o fluxo de sedimentos e as mudanças relativas do nível de base mais do que procurar um ponto eustático. Isso permite o reconhecimento da importância de fatores locais como a taxa de sedimentação e os relacionados com o tectonismo.

Na determinação das aloformações as feições superficiais mais significativas, desde o ponto de vista cronoestratigráfico, são utilizadas para definir seqüências estratigráficas e unidades alostratigráficas que constituem uma sucessão. Dentre essas as mais importantes



são as descontinuidades erosionais. O ponto de contato entre uma superfície e outra tem sido chamado de decepada quando causada por erosão.

Normalmente, a descontinuidade é associada com grandes áreas expostas devido ao abaixamento do nível de base e pode ser relacionada com a formação de vales encaixados e com o subsequente desenvolvimento de solos nas áreas dos interflúvios. A preservação potencial dessas feições e suas características dependem da profundidade do encaixamento fluvial, assim como da magnitude do decepamento erosional que ocorre em associação com o ravinamento, o qual pode aumentar os níveis de erosão nas descontinuidades. Outras superfícies que podem ser percebidas normalmente e que tem diversos graus de importância cronoestratigráfica incluem as superfícies das ravinas e as áreas ou superfícies de inundação.

Basicamente, a aloestratigrafia representa uma maneira de estudar e entender as descontinuidades que existem na superfície e subsuperfície terrestre e que apresentam uma relevância cronoestratigráfica. As descontinuidades podem ser identificadas como relações anômalas das fácies, das mudanças na configuração das camadas e das quebras bioestratigráficas, diferenciando-se dessa maneira da litoestratigrafia, onde as unidades estratigráficas são identificadas baseando-se quase que exclusivamente na litologia.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a identificação inicial das unidades aloestratigráficas e escolha dos limites entre essas, tomou-se por base o arcabouço geológico, os aspectos geomorfológicos, sedimentológicos e pedológicos da região do Córrego do Quebra (Município de Gouveia/MG). Foram utilizados, também, mapas topográficos a fim de identificar as diferentes estruturas geomorfológicas com o objetivo de definir a localização das amostragens, essas últimas realizadas mediante tradagem e descrição de perfis expostos em bordas de voçorocas.

Para se diferenciar unidades coluviais foram consideradas descontinuidades estratigráficas delimitadas por diferenças nas estruturas edáficas, por eventuais paleosolos e pela presença ou não de linhas de pedra. Nos depósitos aluviais as descontinuidades erosivas foram a principal característica para reconhecimento da diferenciação entre os vários eventos deposicionais e erosivos.

Nos pontos de amostragem por tradagem as coletas foram feitas até 90 cm de profundidade. Tentou-se abordar os principais aspectos morfológicos na descrição dos solos para definir as unidades, estabelecendo as possíveis correlações entre elas,



juntamente com as informações litológicas e geológicas dos materiais encontrados. É importante ressaltar que através desses materiais foi possível fazer diferenciação entre colúvio ou elúvio por sua procedência. Essas informações foram comparadas com os dados obtidos nos perfis expostos das voçorocas.

Os pontos de amostragem foram localizados e plotados num mapa base e utilizados para a elaboração de três transectos, os quais posteriormente serviram para a confecção de perfis topográficos e na delimitação das unidades aloestratigráficas.

Posteriormente foram realizadas comparações entre as unidades descritas com as feições geomorfológicas e pedológicas associadas, as quais subsidiaram a elaboração dos perfis e colunas que representam as unidades aloestratigráficas encontradas.

O mapeamento da área de estudo teve como base o uso de levantamento topográfico de detalhe. Este levantamento foi realizado com curvas de nível com equidistância de 1 metro. A área de estudo inclui as vertentes da margem esquerda e direita do Córrego do Quebra que foram alvo de inspeções detalhadas no campo.

Em campo o registro cartográfico foi feito através de navegação com auxílio de *GPS Garmim Etrex*. Os dados – pontos e trilhas – foram posteriormente descarregados no *software GPS Maker* e exportados para o *software Micro Station 95*, extensão de origem da base cartográfica utilizada. A interpretação dos pontos descritos em campo permitiu o mapeamento aproximado das aloformações identificadas. Este foi realizado em faixa de abrangência ao longo dos pontos descritos em campo, uma vez que o levantamento de dados realizado não permitiu o registro cartográfico para toda a área de estudo considerada de forma confiável.

CARACTERIZAÇÃO DA DEPRESSÃO DE GOUVEIA E DA BACIA DO CÓRREGO DO QUEBRA

O município de Gouveia, localizado na região centro-norte de Minas Gerais faz parte da região mineradora de Diamantina. As vertentes estudadas estão localizadas entre as coordenadas 18°24'75" (796 UTM) de latitude sul e 43°46'11" (629 UTM) de longitude oeste, na porção NW do município de Gouveia. O acesso até a área de estudo é realizado por estrada vicinal, sem pavimentação, que liga a sede do município ao povoado de Cuiabá. Parte considerável do município está geomorfologicamente situado no interior de uma depressão interplanáltica – Depressão de Gouveia –, em grande parte drenada pela



Bacia do Ribeirão do Chiqueiro. Esta bacia possui orientação norte/sul, obedecendo a forte controle estrutural (IGA, 1983). Este ribeirão recebe vários afluentes, dentre eles o Córrego do Quebra, onde está inserida a vertente estudada.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Foram reconhecidas quatro unidades aloestratigráficas na área investigada, diferenciadas basicamente pela sua gênese e identificadas pelas características edáficas, como cor e textura, pela composição dos fragmentos líticos e pela distribuição espacial.

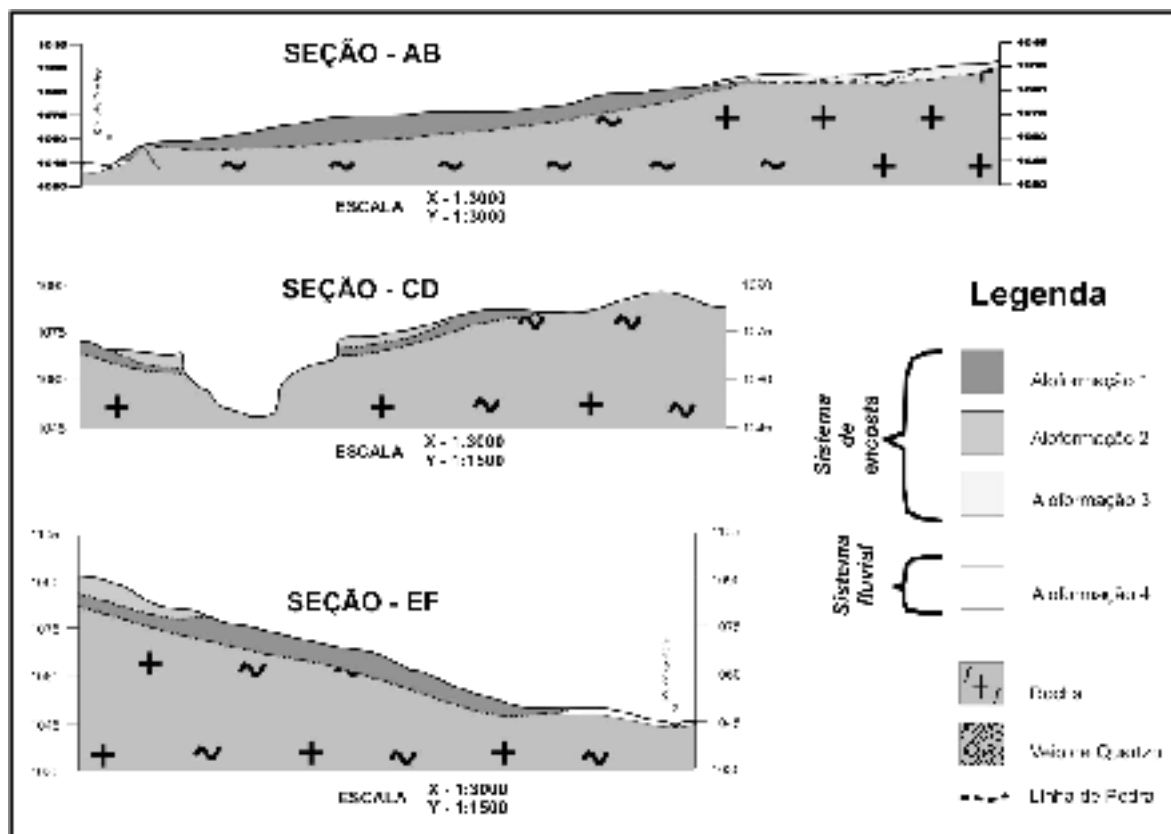


Figura 1: Transectos AB, CD e EF. Localização das Aloformas.

(a) Aloformação 1: Descrita nos transectos AB, CD e EF (Fig. 1), sendo caracterizada por pacote coluvionar vermelho, normalmente argiloso e profundo, que corresponde a classe dos Latossolos Vermelhos, o que pôde ser verificado em todos os pontos de tradagem. Essa aloformação apresenta linhas de pedra em diferentes profundidades ao longo das vertentes, sendo a unidade de maior extensão em ambas vertentes. Pode-se observar nos pontos de coleta 10, 13, 19 e 20 a presença desse material vermelho de matriz argilosa com fragmentos de quartzo dispersos no perfil, sem homogeneidade de distribuição, o que demonstra tratar-se de um material transportado, constituindo, portanto, uma unidade



coluvial (Fig. 2). No ponto 10, descrito em borda de voçoroca, observou-se linha de pedra a 1,70 de profundidade marcando a descontinuidade com o elúvio subjacente (Fig. 3).

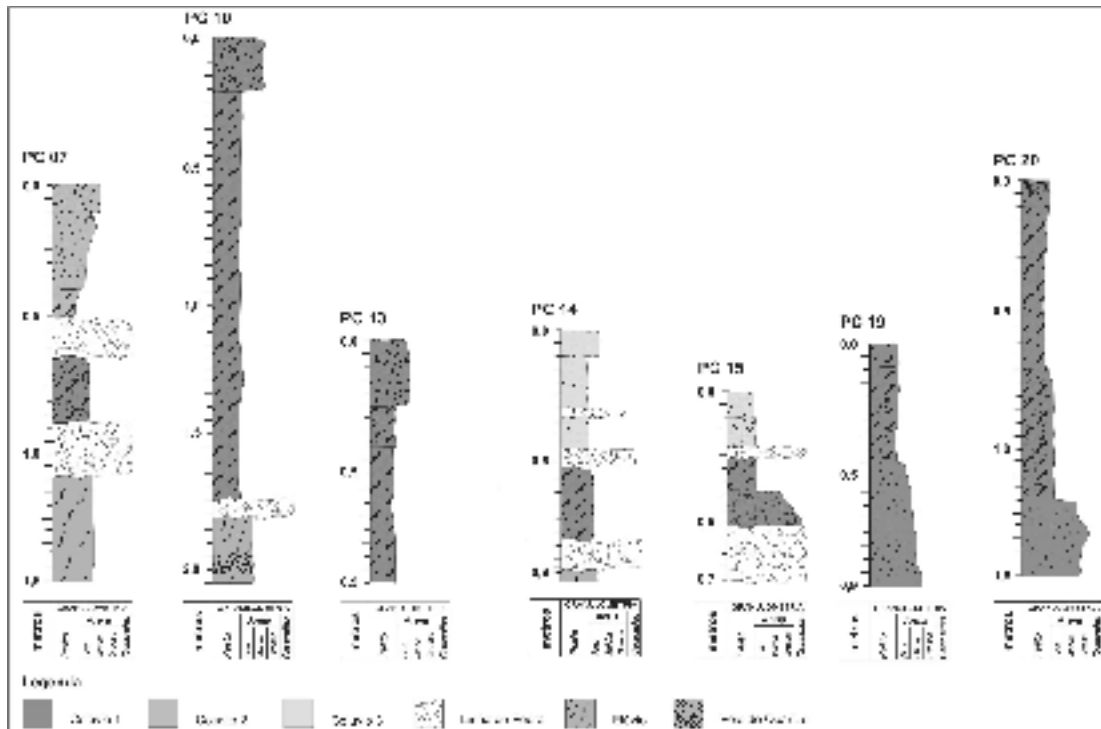


Figura 2: Colunas estratigráficas das vertentes do Córrego do Quebra, Gouveia – MG



Figura 3 – Aloformação 1 exposta em parede de voçoroca;
ponto 10

Nos demais pontos – 13, 19 e 20; Fig. 2 – não foi encontrada a linha de pedra, pois a tradagem só permitiu alcançar a profundidade de 90 cm. Pela similaridade dos materiais encontrados em ambos os pontos e considerando a dinâmica geomorfológica local, pode-se fazer uma correlação entre eles, chegando-se a conclusão de tratar-se da mesma aloformação.

A partir dessas características é esperado que os sedimentos desta aloformação tenham sido provenientes de área fonte pouco intemperizada, situada a montante. Este



material teria sido mobilizado e distribuído ao longo da vertente, sendo esta unidade condicionada pela paleotopografia (Fig. 1/Transecto AB).

Esta unidade é provavelmente a mais espessa, como pode ser observado nas bordas de voçorocas, não tendo nenhuma relação com a morfologia atual. Através dos pontos de amostragem, que também foram coletados fora da área de estudo, pode-se comprovar que essa unidade tem uma abrangência maior que as demais, inferindo-se que apresenta distribuição regional.

(b) Aloformação 2: é mostrada no Transecto EF e CD (Fig.1), sendo constituída por colúvio de coloração amarelada presente no ponto 7 (Fig. 2), apresentando estreita relação com a morfoestratigrafia atual. Existem duas hipóteses para o grau de evolução deste colúvio: (i) trata-se de uma material altamente reciclado, ou seja, submetido a várias etapas de retrabalhamento ao longo do Quaternário; (ii) a área fonte sofreu um elevado tempo de residência, já disponibilizando material geoquimicamente maturo.

Foi possível observar, tanto por tradagem, fora da área de estudo, como nas bordas expostas da voçoroca – ponto 7, Fig. 4 e 5 –, ocorrência de linha de pedra a 50 e 90 cm de profundidade, contendo seixos pequenos dispersos em matriz argilosa. A segunda linha de pedra tem granulometria maior, sobrejacente ao elúvio, apresentando transição gradual para a rocha – o xisto.



Figura 4 – Colúvio amarelo com linha de pedra aparente, ponto 7.



Figura 5 – Vista geral da borda de Voçoroca com colúvio amarelo.

(c) Aloformação 3: descrita no Transecto AB (Fig. 1), sendo caracterizada por depósitos de pouca espessura e distribuição geográfica local, que devem corresponder à variações de fácies distais relativas ao mesmo evento que originou os depósitos de tálus – mais proximais. Sua pequena espessura sugere sua gênese a partir sucessivos episódios de acumulação mediante ação de enxurradas, em um arranjo progradacional para jusante. A



área fonte diverge da Aloformação 1 por apresentar menor grau de maturidade, indicando baixo tempo de residência da área fonte, favorecendo a redistribuição de material pouco espesso e menos intemperizado. Nos pontos 14 e 15 (Fig. 2) foi possível observar, através de tradagens, uma ou mais linhas de pedra ocorrendo de maneira geral a 50 e 90 cm de profundidade, marcando as discontinuidades temporais entre eventos correlatos.

Trata-se de matriz argilosa associada a um grande conteúdo de fragmentos, que variam de grânulos a seixos e cuja composição é, em grande parte, formada por xistos e quartzos, laterizados ou não, aleatoriamente distribuídos ao longo do perfil. Esse material foi identificado como da classe dos Cambissolos, justamente por tratar-se de colúvio pouco pedogenizado, o que permite deduzir tratar-se de um material transportado mais recente que o da Aloformação 1.

(d) A aloformação 4: corresponde a unidade aluvial de aproximadamente seis metros de espessura, descrito na margem direita do Córrego do Quebra (Fig. 6). A formação deste pacote encontra correspondência com as diferenças fases da dinâmica fluvial no que diz respeito à energia de transporte do leito principal e sua migração lateral. Neste sentido, observam-se depósitos correlatos a diversas fases de energia do leito menor, assim como deposições relativas às áreas de leito maior e planície de inundação. Destaca-se a atual fase de incisão vertical da drenagem sobre o pacote anteriormente depositado. Este perfil corresponde à descrição do ponto 23 (Fig. 6). Subjacente ao pacote aluvial observa-se a ocorrência de rocha, e sobrejacente ao mesmo, não em toda a sua extensão, ocorre a Aloformação 01, de origem coluvionar.

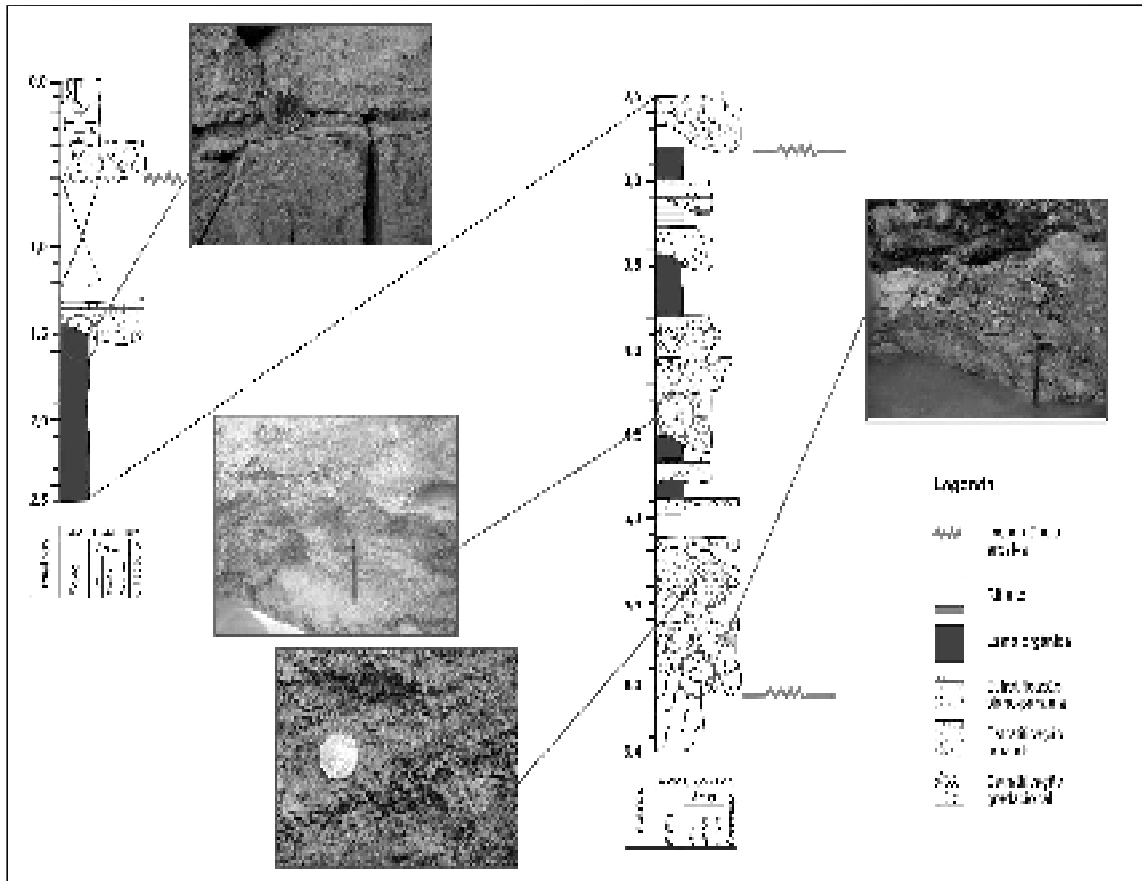


Figura 6 – Perfil estratigráfico de seção aluvial relativo ao ponto 23

A partir dessas informações coletadas em campo, foi elaborado o mapeamento das aloformações reconhecidas na área investigada (Fig. 7).

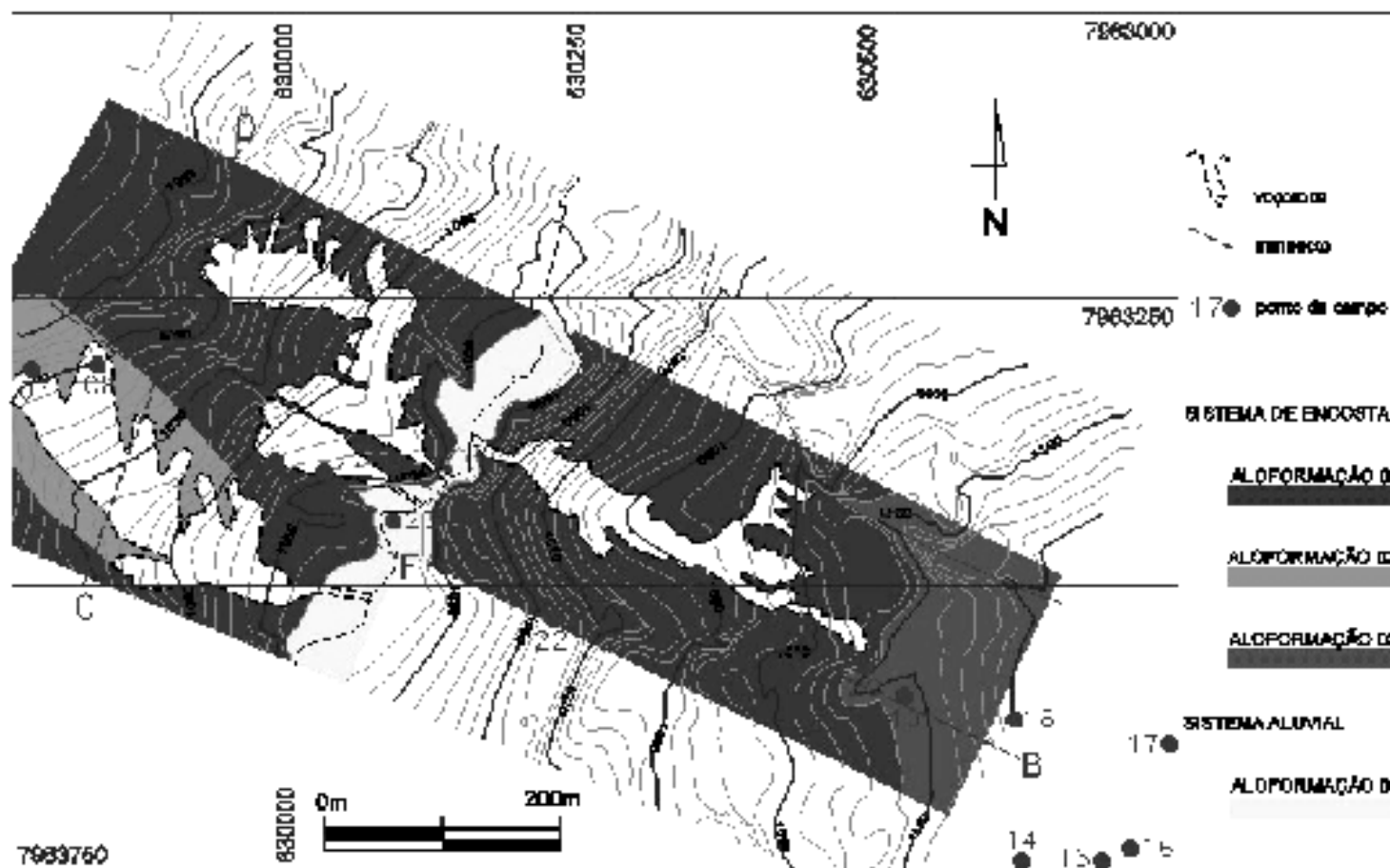


Figura 7: Mapa das aloformações identificadas na área de estudo



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção de procedimentos aloestratigráficos permitiu diferenciar as formações superficiais que ocorrem em duas vertentes na bacia do Córrego do Quebra (Depressão de Gouveia/MG). Quatro aloformações foram reconhecidas e mapeadas, assim caracterizadas (Fig. 7):

Aloformação 1: apresenta maior extensão e encontra-se subjacente às demais unidades alomórficas; é constituída por unidade coluvial avermelhada, argilosa e profunda, com presença de linha de pedra a diferentes profundidades.

Aloformação 2: corresponde a uma unidade coluvial amarelada; apresenta linha de pedra a 50 e 90cm, cuja granulometria é variada. Essa unidade encontra-se sobre elúvio, com transição gradual para o xisto.

Aloformação 3: apresenta pequena espessura, geneticamente associada a diversos eventos de enxurradas em arranjo progradacional de montante para jusante; é constituída por matriz argilosa, com grande conteúdo de fragmentos – principalmente xistos e quartzos; é caracterizada pela presença de linhas de pedra em diferentes profundidades.

Aloformação 4: constituída por pacote aluvial de aproximadamente seis metros, que exhibe diferentes fases da dinâmica fluvial; contém depósitos relacionados às diversas fases de energia do leito menor, das áreas de leito maior e da planície de inundação.

BIBLIOGRAFIA

BHATTACHARYA, J. P. POSAMENTIER, H. *Sequence Stratigraphy and Allostratigraphic Applications in Alberta Foreland Basin*, ARCO Exploration and Production Research Technology, Plano Texas, 1995.

GALLOWAY, W.E. 1989. Genetic stratigraphic sequences in basin analysis 1: architecture and genesis of flooding-surface bounded depositional units. *American Association of Petroleum Geologists Bulletin*, v.73; BHATTACHARYA, J.P. POSAMENTIER, H. *Sequence Stratigraphy and Allostratigraphic Applications in Alberta Foreland Basin*, ARCO Exploration and Production Research Technology, Plano Texas, 1995.

MITCHUM, Jr, R. M. et al. 1977. Seismic stratigraphy and global changes of sea level, in: DOMINGUEZ, J. M. L. *As coberturas do Cráton do São Francisco: uma abordagem do ponto de vista da análise de bacias*. II Simpósio sobre o cráton do São Francisco, SBG/SGM/CNPQ, Salvador: 1993. pp. 137-161.

MOURA, Josilda, MELLO, C. Classificação Aloestratigráfica do Quaternário Superior na Região do Bananal (SP/RJ). *Revista Brasileira de Geociências*. Setembro, 1991. pp. 236-254.



MACHIORO, E. *Perda de solo por escoamento superficial difuso em vertentes do Córrego Quebra, no município de Gouveia- MG*. UFMG: 2002. (Dissertação de Mestrado) NACSN, 1983 (www.agiweb.org/nacsn/code2.html#anchor514748)
WINGE, Manfredo, 2001 (www.unb.br/ig.glossário)