

Dinâmica Fluvial, Identificação e Caracterização de Terraços Fluviais no Médio Curso do Rio Paraúna, Gouveia – MG

Leonardo Cristian ROCHA¹ - IGC/UFMG rochageo@hotmail.com

Frederico F. de ÁVILA¹ – IGC/UFMG fredfernandes@pop.com.br

Álvaro C. FIGUEIREDO¹ – IGC/UFMG alvcig@gmail.com

Saul M. SILVA¹ – IGC/UFMG saulsilva@ig.com.br

Antônio Pereira MAGALHÃES JR.² – IGC/UFMG magalhaesufmg@yahoo.com.br

André Augusto Rodrigues SALGADO² - IGC/UFMG geosalgado@yahoo.com.br

Abstract

Various geomorphologic elements evidence an intense cenozoic fluvial dynamics in the river Paraúna. Terraces, abandoned meanders and brusque variations of the geometry of the fluvial channel frequent are found in elapsing of its longitudinal profile. This work has as main objective to identify and to characterize the fluvial terraces of the average course of this river Paraúna. In the terraces they had been described stratigraphic profiles, with the identification and characterization of sedimentary facies. In these profiles samples had been collected for analyses of grain size of the sediments. The terraces T0 and T1 have a predominance of finer materials; whereas the T2 and T3, that are in high levels, have a predominance of coarser material. The 04 levels of terrace indicate migration of the fluvial channel. This last one seems is associated with the faults zone, since this locality is enters two zones of shear. The pebbles of the terraces of the Paraúna would be of a reworking of metaconglomerate of the formation Sopa - Brumadinho. Disruption of geomorphic doors-sill throughout all its passage in the Espinhaço had been identified. These factors would very explain well the intense erosive processes of the Depression of Gouveia, since the river Paraúna and the level of base of the Depression, This analysis can be made from the four levels of terraces, indicating strong incision of the fluvial canal of the River Paraúna throughout the last millions of years.

Key words: Fluvial Incision, terraces, Neotectonic, Erosive Process

Resumo

Vários elementos geomorfológicos evidenciam uma intensa dinâmica fluvial cenozóica no rio Paraúna. Terraços, meandros abandonados e variações bruscas da geometria do canal fluvial são frequentemente encontrados no decorrer do seu perfil longitudinal. Este trabalho tem como principal objetivo identificar e caracterizar os terraços fluviais do médio curso do rio Paraúna. Nos terraços foram descritos perfis estratigráficos, com a identificação e caracterização das fácies sedimentares. Nestes perfis foram coletadas amostras para análises de granulométrica dos sedimentos. Os terraços T0 e T1 há uma predominância de materiais mais finos; enquanto que o T2 e T3, que estão em níveis mais elevados, há um predomínio de material mais grosseiro. Os 04 níveis de terraço indicam migração do canal fluvial e basculamento. Este último parece está associado à falhamentos, já que esta localidade está entre duas zonas de cisalhamento. Os seixos dos terraços do Paraúna seriam de um retrabalhamento do

¹ Programa de Pós – Graduação do IGC/UFMG

² Professor do Departamento de Geografia do IGC/UFMG

metaconglomerado da formação Sopa - Brumadinho. Rompimento soleiras geomórficas ao longo de todo seu trajeto no Espinhaço, foram identificadas. Estes fatores explicariam muito bem os intensos processos erosivos da Depressão de Gouveia, já que o rio Paraúna é o nível de base da Depressão. Esta análise pode ser feita a partir dos quatro níveis de terraços mapeados, indicando forte incisão do canal fluvial do Rio Paraúna ao longo dos últimos milhões de anos.

Palavras chaves: Incisão fluvial, Terraços, Neotectônica, Processos Erosivos.

1. Introdução.

Apesar do grande número de estudos ambientais realizados na região da Serra do Espinhaço, não são encontrados estudos específicos sobre o Rio Paraúna. Este rio é de grande expressão regional sendo o maior afluente do Rio das Velhas, onde são identificados vários elementos geomorfológicos que evidenciam uma intensa dinâmica fluvial cenozóica. Terraços, meandros abandonados e variações bruscas da geometria do canal fluvial são frequentemente encontrados no decorrer do seu perfil longitudinal, sendo os principais elementos de análise neste artigo.

De acordo com Leopold, Wolman e Miller (1964), terraços são antigos ambientes fluviais abandonados, cujos materiais aluviais, refletem os mecanismos e processos que atuaram na evolução da paisagem fluvial. A dinâmica de formação dos terraços está correlacionada ao entalhamento do canal fluvial, ou a sua fossilização por recobrimento, processos que podem ser o resultado de movimentos tectônicos, variações do nível de base e/ou de modificações no potencial hidráulico do rio.

Procurando contribuir para o entendimento da dinâmica fluvial do Rio Paraúna, este trabalho tem como principal objetivo identificar e caracterizar os terraços fluviais de um trecho de seu vale, selecionado justamente pela riqueza dos registros encontrados. A partir deste levantamento pretendeu-se formular hipóteses para a gênese destes terraços, contribuindo para a compreensão da evolução da geomorfologia fluvial no domínio do Espinhaço.

2. Área de Estudo

O Rio Paraúna é considerado um dos mais importantes afluentes do Rio das Velhas. Essa importância se dá ao seu grande potencial hídrico, sendo um dos poucos afluentes do Rio das Velhas que ainda possui águas preservadas e de boa qualidade. O Rio Paraúna e seus afluentes compõem a maior sub-bacia (4.486,78 Km²) do Rio das Velhas, localizando-se na margem direita

do seu médio curso. Em uma visão regional, a bacia do Paraúna está localizada na serra do Espinhaço Meridional, centro-norte de Minas Gerais, distante cerca de 250 km de Belo Horizonte. Seu clima é caracterizado por invernos secos de temperaturas brandas e verões úmidos de temperaturas altas, com médias anuais de 19°C de temperatura e 1336 mm de precipitação. A vegetação original, o Cerrado, foi parcialmente desflorestada por séculos de intensa atividade agrícola (ROCHA, 2004).

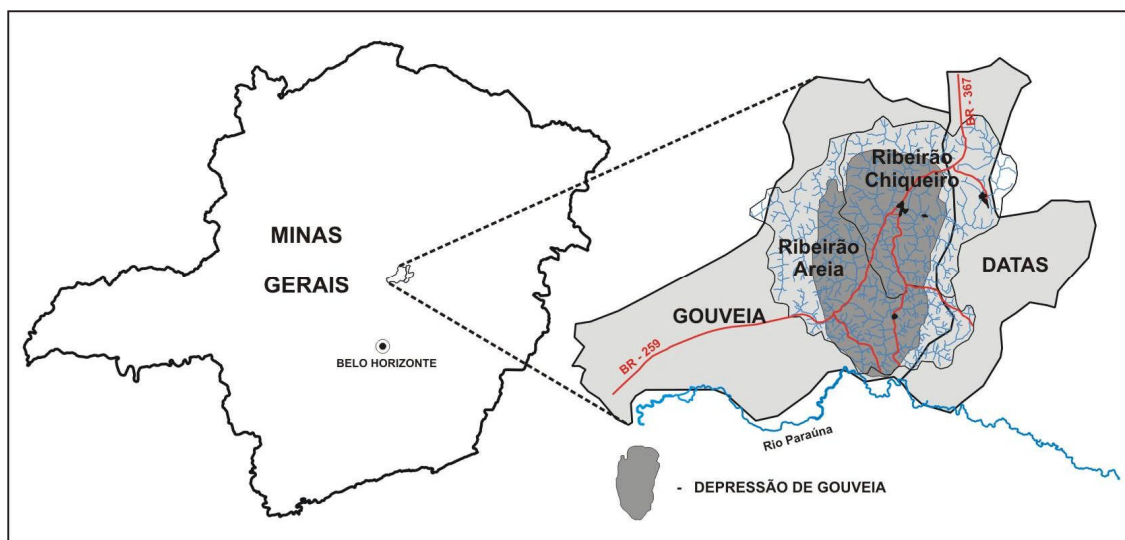


Fig. 01: Localização do Rio Paraúna e dos principais municípios de sua imediação.

As nascentes da bacia em questão encontram-se sobre o Supergrupo Espinhaço, mais precisamente sobre a formação Sopa Brumadinho, caracterizada por quartzitos pouco a muito ferruginosos, de granulometria variável desde fina a grossa com freqüentes intercalações de quartzo-filito ferruginosos ou não, filitos hematíticos e metaconglomerados polimíticos podendo ser diamantíferos.

A porção média do seu curso encontra-se dentro da depressão de Gouveia, formada geologicamente pelos grupos Costa Sena e Complexo Gouveia, tendo como litologias principais xistos, quartzitos finos, metavulcânicas básicas e ácidas, além de granitos, gnaisses e migmatitos. Em seu baixo curso o rio Paraúna adentra novamente no Supergrupo Espinhaço até encontrar com o rio Cipó.

3. Materiais e métodos

Em trabalho de campo foram identificadas e caracterizadas as feições geomorfológicas fluviais mais importantes (terraços e planície de inundação). Nos terraços foram descritos perfis estratigráficos, com a identificação e caracterização das fácies sedimentares. Nestes perfis foram coletadas amostras para análises no Laboratório de Geomorfologia do IGC/UFMG. Nas análises laboratoriais foi caracterizada a granulometria dos sedimentos, através da separação granulométrica por agente dispersante (NaOH) e agitação mecânica.

O perfil topográfico da área foi estabelecido com a utilização de GPS de navegação, a partir de uma seção longitudinal do topo de uma vertente até o topo da vertente oposta, permitindo a identificação de níveis correlacionados a deposições distintas. Os dados de GPS foram transferidos e interpretados com o auxílio do Software Trackmaker.

No nível de terraço identificado como T1 foram realizadas 3 tradagens, de até 1 metro de profundidade, ao longo de uma seção retilínea, para a observação da distribuição do material deposicional ao longo do terraço. Na área de estudo também foi analisada por meio de imagens de satélite, a foliação e o mergulho do afloramento rochoso, foi realizada por meio de bússola.

4. Resultados

Pelo observado em campo e através do perfil topográfico (Fig. 2), pode perceber na seção amostrada uma assimetria entre as vertentes. A vertente do lado direito do Rio Paraúna, onde foram identificados os terraços, apresenta uma topografia mais suave e um perfil mais alongado.

Nesta vertente foram identificados quatro níveis de terraços (T0, T1, T2 e T3). O T0 encontra-se em nível mais baixo e em contato com o leito do rio, enquanto que o T1 é o correspondente a superfície mais plana desta vertente, sendo o maior terraço em extensão identificado.

O terraço T2 se separa do T1 por uma ruptura de declive marcante na superfície e o T3 se encontra logo acima do T2. Na extensa área plana do terraço T1 foram observados alguns meandros abandonados, que podem ser demonstrados no perfil topográfico como pequena seção deprimida no início da vertente. Estes meandros se estendem por até 100 metros.

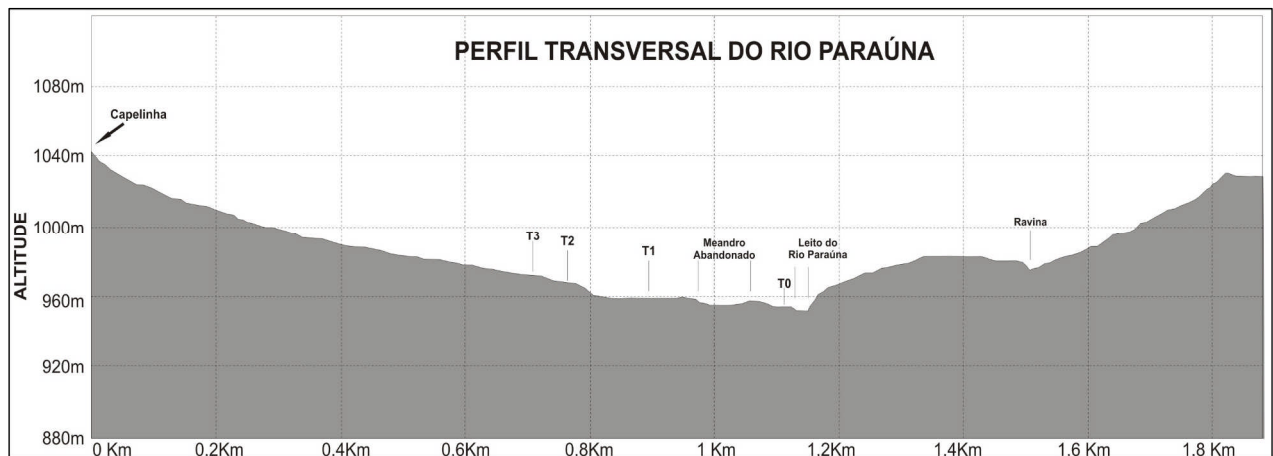


Fig.02: Perfil Topográfico Transversal do Rio Paraúna.

A vertente esquerda é caracterizada por uma topografia mais acidentada com perfil mais curto, apresentando uma ruptura de declive marcante em transição com o leito fluvial. Esta vertente pode ser dividida em dois compartimentos, separados por uma ravina. O compartimento mais próximo ao Rio Paraúna caracteriza-se como um platô, apresentando rupturas de declive acentuadas nas bordas próximas ao rio e à ravina. O compartimento acima da ravina caracteriza-se como um declive mais uniforme até o topo da vertente.

4.1. Perfil estratigráfico

Nos quatros níveis de terraços (Fig. 2), através da descrição estratigráfica e análise granulométrica, verificou-se que a composição do material existente nos terraços pode ser distinguido em dois grupos: Os terraços T0 e T1 há uma predominância de materiais mais finos; enquanto que o T2 e T3, que estão em níveis mais elevados, há um predomínio de material mais grosseiro (figura 03).

Tabela: Granulométrica dos Terraços Fluviais

| Granulometria Perfis | Cascalho | Areia | Silte | Argila |
|-----------------------|----------|-------|-------|--------|
| T0 | 2,26 | 88,2 | 3,2 | 8 |
| T0-lente de 60 a 70cm | 0 | 83,0 | 5 | 12,0 |
| T2 | 80,31 | 7,4 | 6,02 | 6,27 |
| T2 – somente matriz | | 37,0 | 30,1 | 32,9 |

O terraço T0 possui dois metros de desnível em relação à calha do rio Paraúna, este apresenta duas fácies aluviais compostas predominantemente de areia fina com 88% do total granulométrico, de coloração branca e pequena quantidade de argila com 8% e 3% de silte. Entre

60 a 70 cm encontra-se fácies arenosa com uma maior quantidade de argila (12%), onde apresenta uma coloração mais escura. (Ver tabela)

O terraço T1, foi descrito apenas por análise de campo, diferencia do T0 por apresentar maior quantidade de fácies de coloração mais escura com maior presença de argila (5 fácies em 1,20m de profundidade), com maior representatividade no perfil, intercalados por 5 fácies mais estreitas de areia fina e branca (figura 03).

Nos níveis topográficos mais elevados, foi descrito os terraços T2 e T3, nestes foi identificado à presença de material mais grosseiro envolto por uma matriz composta de areia fina, silte e argila em proporções semelhantes.

O terraço T2, no qual foram coletadas amostras para análise granulométrica, apresenta uma fácies composta por seixos (80%) de tamanhos variados, predominantemente de quartzo, mas seixos de quartzitos também são encontrados, sendo perceptível a ferruginização de parte do material. A matriz apresenta coloração vermelho-amarelo. Esta fácies está depositada diretamente sobre um xisto. A matriz que envolve os cascalhos deste terraço se distribui homogeneamente, com predominância da fração areia.

O terraço T3 apresenta 3 fácies sedimentares distintas. A fácies superior, entre 100 e 70 cm de altura, é caracterizada por uma composição de seixos heterométricos, envoltos por matriz arenosa, com presença de matéria orgânica. Esta fácies se diferencia da intermediária (entre 70 e 30 cm) principalmente pela presença de matéria orgânica e maior teor de matriz e maior tamanho dos seixos. A fácies inferior (entre 30 e 0 cm) possui uma maior quantidade de matriz (cerca de 60%), envolvendo seixos heterométricos de composição de quartzo.

Ao analisar a granulometria dos sedimentos, os maiores clastos encontram-se nos terraços mais elevados com maior concentração de cascalhos nos perfis dos níveis T3 e T2. Como visto acima o diâmetro médio dos cascalhos é de 3 a 5cm, podendo esporadicamente encontrar seixos maiores com 12 cm de diâmetro.

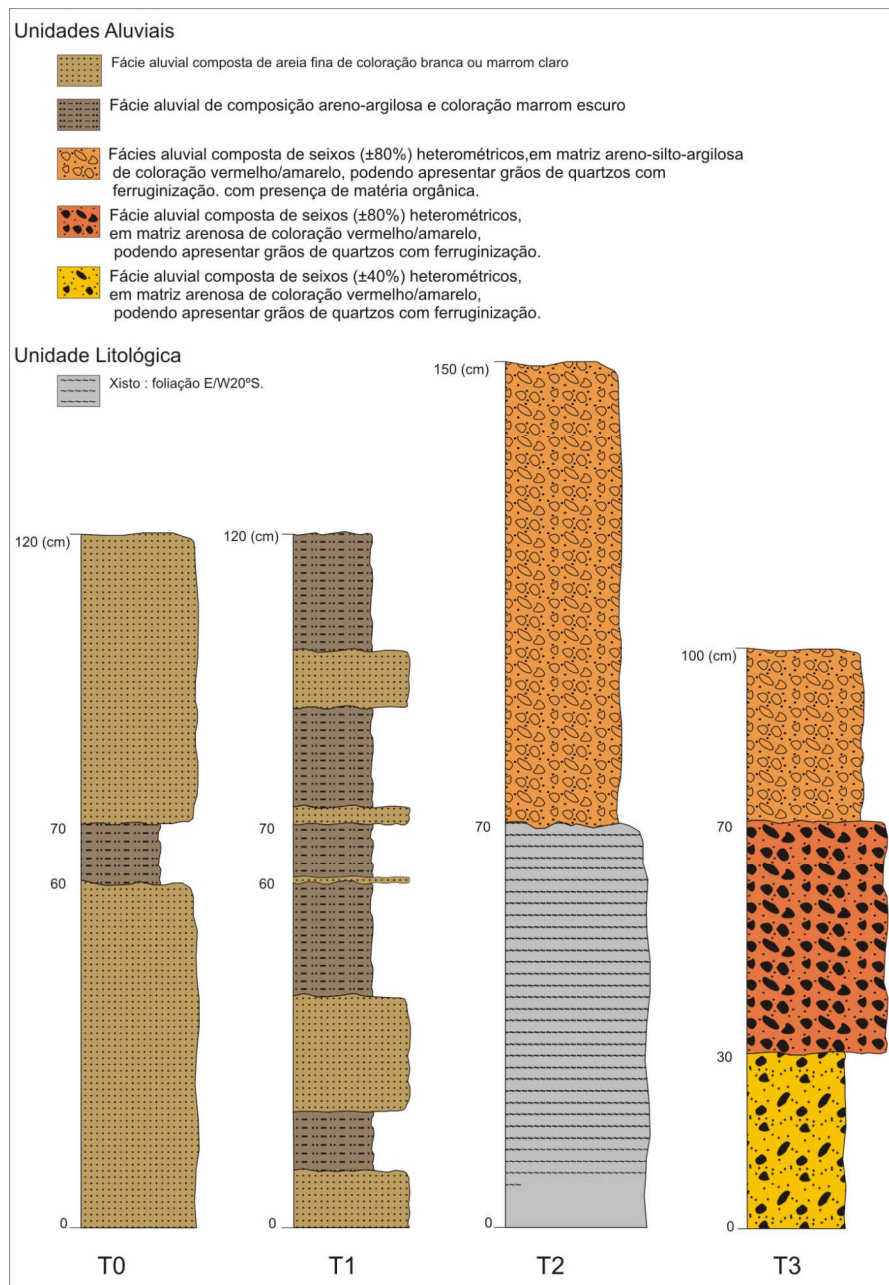


Fig.03: Perfis estratigráficos estudados

5. Discussão de Resultados

5.1. Neotectônica

Ao analisar o perfil longitudinal do rio Paraúna, percebe-se que seu leito corre grosseiramente num sentido leste/oeste. Ao analisar o perfil topográfico (Fig.2), nota-se

nitidamente uma migração do canal fluvial, pois foram mapeados 04 níveis de terraço, como descrito anteriormente, indicando um basculamento.

Outra evidência destes processos é visto ao analisar as margens do rio. A margem direita encontra-se aproximadamente com 20 cm de profundidade e ao se direcionar para a margem esquerda esta profundidade fica em torno de um metro e este ponto está em contato direto com a escarpa, como pode ser observado pelo perfil transversal do rio.

Este basculamento parece associado à falhamentos, já que esta localidade está entre duas zonas de cisalhamento. Ao observar a foliação de um xisto que suporta o material fluvial de um terraço analisado encontrou-se a foliação de E/W com mergulho de 20° para sul. Esta medida é importante, pois contribui para a interpretação acima sobre as zonas de falhas.

De acordo com os dados do Projeto Espinhaço, são poucos locais que os xistos apresentam tal orientação e aqueles que possuem estas medidas estão ligados a zonas de falhamento e cisalhamento. Como nesta parte a direção do rio é E/W, tal fato indica que houve basculamentos de acordo com a direção dos falhamentos. Algumas zonas de cisalhamento marcadas por inúmeros planos estriados foram descritas por Saadi(1995). A falha medida por este autor tem direção E-W, com plano mergulhando 53° N.

Este mesmo autor ressalta diversas evidências de instabilidades tectônicas cenozóicas na Serra do Espinhaço Meridional do ponto de vista regional, como: escalonamentos de superfícies em terraços fluviais; basculamentos que afetaram várias partes das superfícies de aplainamento; persistência do vigor das escarpas marginais independentemente da litologia; organização da rede de drenagem nas inúmeras capturas intra e inter bacias; existência de grabens como de Virgem da Lapa, do Alto do Rio do Peixe e blocos basculados situados a oeste da serra do Cipó entre outros.

Este autor identifica também evidências diretas de neotectônica no Espinhaço Meridional. Foram mapeados a partir de falhamentos pela determinação de campos de tensão neotectônicos encontrados na BR-259 entre Datas e Serro.

Também foi analisado o contato tectônico entre gnaisses alterados e sedimentos mostrando uma gradação de fácies de depósitos de encosta para fácies aluviais, sendo o conjunto fossilizado por uma cobertura coluvial. O referido autor propõe que a continuidade de processos geomorfológicos durante o Pleistoceno ocorreu a partir de duas maneiras:

a) o profundo encaixamento dos vales nos planaltos e suas escapas marginais, marcados por sistemas de terraços escalonados em alturas de até 300 metros, constitui uma resposta clara a um processo de soerguimento geral da plataforma brasileira.

b) os falhamentos afetando depósitos aluviais e colúviais pleistocênicos, tanto em meio aos planaltos quanto nas áreas marginais, caracterizam uma tectônica compressiva expressa por movimentos predominantemente transcorrentes.

Recentemente Rocha e Costa (2007), encontraram planos estriados na bacia do Córrego Gameleira que foram identificados através dos óxidos de manganês que recobrem blocos de gnaiss nas margens do córrego. Tal fato indica que a formação dos óxidos é posterior à exposição do bloco rochoso na superfície, visto que os óxidos de manganês são muito susceptíveis aos processos intempéricos.

A formação de planos estriados indica movimentação de blocos. Em campo foram medidos quatro planos estriados em locais distintos. As análises dos dados permitiram identificar a paleotensão pelo método dos Diedros Retos (Angelier, 1997) apontam que a força compressiva ocorreu no sentido NE/SW e as paleotensões distensivas ocorreram no sentido NNW/SSE.

Estas direções indicam que as movimentações destes blocos são do período Cenozóico, pois está em concordância com a formação de bacias terciárias, como foi observado por Saadi e Costa (2005). Tais evidências e as constatações acima descritas indicam uma tectônica bastante ativa na Serra do Espinhaço Meridional.

5.2. Terraços Fluviais

Os seixos analisados são muito semelhante aos seixos dos metaconglomerados da formação Sopa – Brumadinho que são os conglomerados diamantíferos da região de Diamantina. Cabe ressaltar que a porção superior do Rio Paraúna esta sobre a formação Sopa-Brumadinho, portanto grande parte dos seixos dos terraços do Paraúna seria de um retrabalhamento do metaconglomerado.

É importante destacar que o T2 é o terraço de maior tamanho com aproximadamente 24 metros de altura. Na parte superior encontra-se colúvios intercalados com aluviões. Os cascalhos possuem um diâmetro em torno de 10 a 15cm, podendo aparecer blocos com 25cm, identificadas

no T2 através de um corte de estrada, estando depositados sobre rochas do tipo xisto com foliação E/W com mergulho de 20° para sul, como visto anteriormente.

Esta medida é importante, pois contribui para a interpretação a respeito das zonas de falhas. Após encaixar sobre essas zonas falhadas o rio começa abrir sua planície com uma dinâmica típico de canal meandrante, pois no T1 são encontrados meandros abandonados e os depósitos analisados neste nível são compostos basicamente de areias finas e lentes de argila, estas referem-se a ambiente mais calmos que favorecem a sua deposição.

Entre os níveis T1 e T0 encontra-se mais uma ruptura entre os terraços com aproximadamente de 2 a 3 metros. O T0 possui as mesmas características do T1, mas é possível ver em sua base intercalações com materiais recentes da atual planície de inundação do rio Paraúna.

Ao analisar um ponto a jusante da área de estudo foi possível identificar que o Rio Paraúna, ao adentrar no Espinhaço, rompe soleiras geomórficas ao longo de todo seu trajeto no Espinhaço, sendo que em alguns pontos a largura do seu leito fica em torno de 20 cm. Estas soleiras estão diretamente ligadas às zonas de falhas locais em que o rio aproveita as zonas de fraqueza para se encaixar.



Fig. 04: Estreitamento brusco do Rio Paraúna. Local denotando um rompimento de uma soleira Geomórfica.

Neste processo o rio rompe soleira e há encaixamento de todo o seu leito. Para jusante, o rio torna a alargar o seu leito, mas ainda dentro do espinhaço até chegar ao ponto de sua

barragem. Neste local encontra-se uma grande cachoeira e esta por sua vez encontram-se em uma zona de falha e posteriormente rompe Espinhaço até se encontrar com rio Cipó.

Este fator explicaria muito bem os intensos processos erosivos da Depressão de Gouveia, já que o rio Paraúna e o nível de base da Depressão, sendo também a única saída desta. Assim, toda vez que o Rio Paraúna encaixa, seja por questões de ordem tectônica ou por rompimento de soleiras geomórficas, ocorre toda uma nova reorganização da rede drenagem a montante, intensificando e reativando os processos erosivos da região.

VII - Conclusão

Pode-se concluir que o Rio Paraúna encontra-se com grande parte de seu leito controlado estruturalmente, podendo ser identificados basculamentos por falhamentos e por possíveis reativações causadas pelas atividades neotectônicas acima mencionadas e rompimento de soleiras geomórficas. Este rompimento pode estar totalmente ligado às atividades de ordem tectônica, reativando processos erosivos da região.

Assim toda vez que o rio Paraúna encaixa o seu leito, toda drenagem a montante tende a se encaixar. Desta forma, a incisão dos canais fluviais desestabiliza as encostas e acelera os processos erosivos da Depressão de Gouveia. Esta análise pode ser feita a partir dos quatro níveis de terraços mapeados, indicando forte incisão do canal fluvial do Rio Paraúna ao longo dos últimos milhões de anos. Cabe ressaltar que trata-se de uma análise preliminar onde estudos posteriores deverão ser realizados, com o intuito de maior aprofundamento.

VII – Referências Bibliográficas

- LEOPOLD, L. B., WOLMAN, M.G. & MILLER, J.P. 1964. Fluvial Process in Geomorphology. Freeman & Co. São Francisco, 522p.
- ROCHA, L.C.2004. Caracterização Pedológica Em Duas Vertentes do Córrego do Quebra, Gouveia – MG. Dissertação de Mestrado. IGC/UFMG. Belo Horizonte, 107p.
- ROCHA, L. C. & COSTA, R.D. 2007. Determinação de Paleotensões a Partir de Planos Estriados na Bacia do Córrego Gameleira, Espinhaço Meridional, Gouveia, MG. X Simpósio de Geologia do Sudeste. Anais de Congresso. Diamantina - MG.
- SAADI, A. & COSTA, R.D. 2005. Neotectônica da Plataforma Brasileira. In. Souza, C.R.G. et al.(org). Quaternário do Brasil. Ed. Holos. São Paulo.
- SAADI, A. 1993. Neotectônica da Plataforma Brasileira: esboço e interpretações preliminares. Rev. Geonomos. Vol. 01, nº. 01, Belo Horizonte. P. 1 – 15.
- SAADI, A. 1995. A Geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e Suas Margens. Rev. Geonomos. Vol. 03, nº. 01, Belo Horizonte. P. 41 – 63.