

## GEOCRONOLOGIA DA COBERTURA SUPERFICIAL EM BAIXOS TERRAÇOS FLUVIAIS NA CHAPADA UBERLÂNDIA-UBERABA/MG

*Geochronology of surface coverage in low fluvial terraces in the plateau Uberlândia-Uberaba/MG*

*Geocronología de la cubierta superficial en terrazas bajas de ríos en la meseta Uberlândia-Uberaba/MG*

Vinícius Borges Moreira<sup>1</sup>  
Archimedes Perez Filho<sup>2</sup>

### RESUMO:

O material de origem sedimentar encontrado sobre níveis de baixos terraços fluviais indicam fases evolutivas do relevo pelo entalhamento fluvial e depósitos correlativos. Técnicas de datação absoluta podem identificar o período de deposição destes sedimentos fluviais, sugerindo quando o rio abandonou o terraço e aprofundou seu talvegue ou o recobriu. Sendo assim, o objetivo deste trabalho consiste em apresentar informações cronológicas e textura do material referente às coberturas superficiais de baixos terraços fluviais localizados em dois rios da chapada Uberlândia-Uberaba, por meio da LOE. Os resultados obtidos foram de  $4.100 \pm 390$  anos A.P para o terraço do ribeirão Beija-flor e  $1.850 \pm 170$  anos A.P para terraço do rio Uberabinha. A Partir da correlação entre idades encotradas e outras técnicas foi possível sugerir quais eventos afetaram a planície dos referidos rios.

**Palavras-chave:** Baixos terraços fluviais. Chapada. LOE.

### ABSTRACT:

The sedimentary material found on levels of low river terraces indicate evolutionary phases of relief by river carving and correlative deposits. Absolute dating techniques can identify the period of deposition of these river sediments, suggesting when the river left the terrace and deepened or covered it. Thus, the objective of this work is to present chronological information and texture of the material referring to the surface covers of low river terraces located in two rivers of the plateau Uberlândia-Uberaba, through LOE. The results were  $4,100 \pm 390$  years B.P for the Beija-flor creek terrace and  $1,850 \pm 170$  years B.P for the Uberabinha river terrace. From the correlation between the encroached ages and other techniques it was possible to suggest which events affected the plain of the referred rivers.

**Keywords:** River terraces; Granulometry; OSL.

### RESUMEN:

El material sedimentario que se encuentra en los niveles de las terrazas bajas del río indica fases evolutivas de relieve por la talla del río y los depósitos correlativos. Las técnicas de datación absoluta pueden identificar el período de deposición de estos sedimentos de los ríos, lo que sugiere cuándo el río abandonó la terraza y la profundizó o cubrió. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es presentar información cronológica y textura del material referido a las cubiertas superficiales de las terrazas bajas de los ríos ubicadas en dos ríos de la meseta Uberlândia-Uberaba, a través de LOE. Los resultados fueron  $4,100 \pm 390$  años A.P para la terraza del arroyo Beija-flor y  $1,850 \pm 170$  años A.P para la terraza del río Uberabinha. A partir de la correlación entre las edades invadidas y otras técnicas, fue posible sugerir qué eventos afectaron la llanura de los ríos referidos.

**Palabras clave:** Terrazas bajas de ríos; Chapada; LOE.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. [vinicius\\_sammet@hotmail.com](mailto:vinicius_sammet@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. [archi@ige.unicamp.br](mailto:archi@ige.unicamp.br)

MOREIRA, V. B; PEREZ FILHO, A.

## 1 INTRODUÇÃO

AOs rios são importantes agentes de esculturação do relevo, sendo responsáveis por erodir, transportar e depositar materiais detríticos. A dinâmica fluvial é regida por processos internos e externos ao canal fluvial, que durante seu percurso produz formas de relevo variadas, modificando as paisagens de acordo com as condições ambientais vigentes.

Terraços fluviais constituem em uma das formas produzidas pela dinâmica dos rios, caracterizando-se morfologicamente de acordo com Christofolletti (1974) como patamares aplainados de largura variada, delimitado por escarpa no sentido do rio e topografias mais elevadas no sentido da vertente, representando antigas planícies de inundação que foram abandonadas. Baixos terraços fluviais, por sua vez, são estas formas que se localizam aproximadamente de 2 a 5 metros acima do nível atual do rio, refletindo eventos tectônicos ou pulsos climáticos recentes.

Christofolletti (1981) aponta que os terraços aluviais são compostos por material detrítico cuja estrutura sedimentar espelha os processos deposicionais do leito fluvial, cordões marginais, diques, bacia de decantação, dentre outros. O autor supracitado também descreve a diferenciação entre planície fluvial atual e terraços fluviais, indicando que devem ser caracterizados pela frequência das cheias, sendo a planície fluvial reativada sazonalmente e o terraço fluvial somente é alcançado por cheias excepcionais com recorrência mínima maior que 10 anos.

A instabilidade climática do período Quaternário foi responsável por grandes transformações da litosfera, modificando as relações bióticas e abióticas em quase todo globo terrestre. Nas regiões tropicais continentais ocorreram processos particulares, devido a maior entrada de água e calor no sistema, que deram origem a algumas formas de relevo que reconhecemos nos dias atuais (PENTEADO, 1983).

Durante o Quaternário tardio e Holoceno, também houve mudanças ambientais significativas, que afetaram o modelado da superfície em determinados locais, sendo os baixos terraços fluviais um relicto destas mudanças mais recentes. Eventos externos como as pulsações climáticas holocênicas e a tectônica podem ter modificado a dinâmica fluvial, adaptando os rios as novas condições ambientais, entalhando seu vale ou recobrando com sedimento planícies fluviais, formando os terraços fluviais (GOUDIE, 2006).

A partir dos atributos geomorfológicos descritos, este trabalho tem como objetivo caracterizar e estimar o período de deposição da cobertura superficial de baixos terraços fluviais, possibilitando a identificação de eventos pretéritos que alteraram a paisagem regional. A geocronologia por Luminescência Opticamente Estimada (LOE) consiste na principal técnica aplicada, sendo subsidiada pela análise granulométrica e ilustração de perfis topomorfológicos.

MOREIRA, V. B; PEREZ FILHO, A.

Este trabalho se justifica pela necessidade de entender a dinâmica da evolução da paisagem recente, por meio da interpretação de terraços fluviais localizados em rios e unidades de relevo tabulariforme.

## 2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A chapada Uberlândia-Uberaba se localiza na região do Triângulo Mineiro oeste de Minas Gerais, entre os municípios de Uberlândia, Uberaba, Nova Ponte e Sacramento. Esta unidade de relevo consiste num dos principais divisores de águas regional, dividindo os rios que drenam para a bacia hidrográfica do rio Paranaíba e Grande, dentre estes, destaca-se a alta bacia do rio Uberabinha, área recorte deste trabalho.

A unidade geomorfológica da área de estudo é denominada por Baccaro (1991) “Áreas de cimeira com topos planos amplos e largos” e por Baccaro et. al. (2001) como “Planalto tabular”. Esta unidade é caracterizada por vertentes com baixa declividade, rede de drenagem com baixa densidade e pouca ramificação e superfícies aplainadas recobertas por Coberturas Cenozóicas. Quase todos os vales são amplos de fundo úmido, portanto, características físicas que favorecem o surgimento de amplos terraços fluviais.

Em relação a litologia a chapada é composta por derrames basálticos da Formação Serra Geral sob arenitos da Formação Marília, que por sua vez, são recobertos por Coberturas Cenozóicas (BARCELOS, 1984).

Quanto aos solos, de acordo com FEAM (2010), ocorrem predominantemente em interlúvios rampas e vertentes Latossolos amarelos e vermelho-amarelos, sendo que em fundos de vale e depressões podem ocorrer Gleissolos e Neossolos.

A cobertura vegetal da alta bacia do rio Uberabinha que naturalmente era composta por diversas fitofisionomias do domínio dos Cerrados, que foi amplamente substituída por culturas anuais mecanizadas e silvicultura, devido às aptidões do relevo, clima e disponibilidade hídrica da região. Porém nos fundos de vale a vegetação ainda se mantém próximo do natural devido ao difícil acesso de maquinário agrícola e umidade constante (SCHNEIDER, 1996).

O clima da região é classificado como AW, megatérmico, segundo a classificação de Köppen, com chuvas de verão e secas de inverno, de acordo com ROSA, et. al. (1991).

A partir das características físicas descritas e realização de trabalhos de campo, foram selecionados os pontos de coleta em terraços do ribeirão Beija-flor e rio Uberabinha, conforme figura 1 e tabela 1.

MOREIRA, V. B; PEREZ FILHO, A.

Código do ponto de amostragem	Coordenadas	Altitude de coleta (metros)
BTF01	19°20'42.14" S 48° 1'37.56" O	922
BTF02	19° 05' 01,1" S 48° 02' 40,7 O	863

Tabela 1: Coordenadas geográficas e altimetria dos pontos de coleta. Fonte: Elaborado pelos autores.

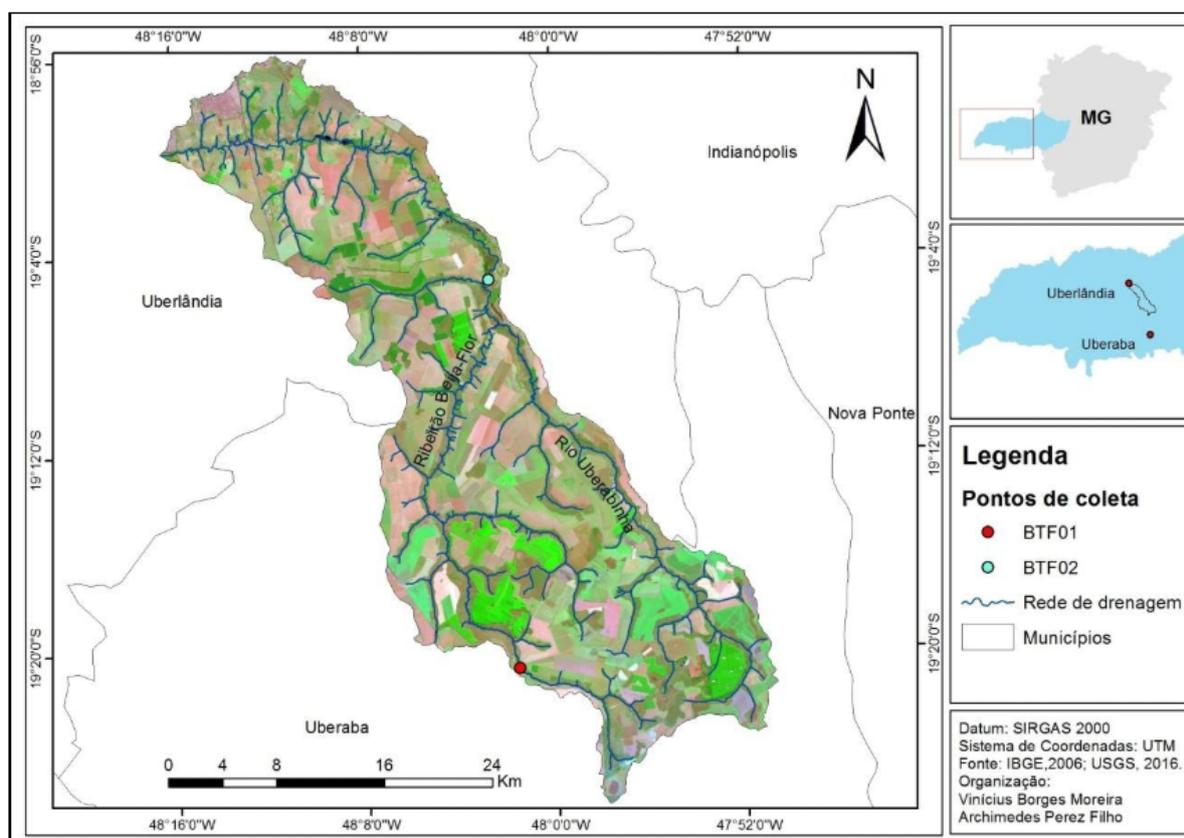


Figura 1: Bacia hidrográfica do alto rio Uberabinha e pontos de coleta em terraços fluviais. Fonte: Elaborado pelos autores.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para realizar a caracterização topomorfológica do fundo de vale e identificação dos terraços fluviais e pontos de coleta, foram elaborados perfis topomorfológicos de acordo com Perez Filho et al. (1980). Para elaboração foi utilizando GPS geodésico TRIMBLE, modelo GEOEXPLORER XH 2008, este aparelho possui alta precisão, sendo que os dados altimétricos coletados em campo foram pós-processados em software específico com apoio dos dados da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS (RBMC) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), utilizando estação localizada em Uberlândia-MG para triangulação dos dados. Posteriormente o perfil foi ilustrado com ajuda do software Excel.

Após a identificação das formas de relevo em fundo de vale, foi realizada a coleta do ma-

MOREIRA, V. B; PEREZ FILHO, A.

terial referente a cobertura superficial dos terraços fluviais nas profundidades de 20 e 60 centímetros, por meio da abertura de trincheiras e tradagem.

Após o procedimento de coleta as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Solos da Faculdade de Engenharia Agrícola na UNICAMP, onde foi realizada a análise granulométrica, com a separação das frações de areia muito grossa, grossa, média, fina e muito fina, além das frações de argila e silte, por meio do método de peneiramento e pipeta, conforme Camargo et. al. (1986) e EMBRAPA (1997).

Para coleta das amostras LOE foram abertas trincheiras, onde foram posicionados os tubos amostrais na horizontal, tomadas as medidas necessárias para que o sedimento coletado não entrasse em contato com a luz solar, seguindo todas as recomendações citadas por Guedes et. al. (2011) e Cordier (2010). As amostras para datação por LOE foram processadas por meio do protocolo SAR (single aliquot regenerative-dose) 15 alíquotas, conforme descreve Guedes et. al. (2011), com a finalidade de obter idades absolutas dos eventos deposicionais.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Caracterização topomorfológica

Os perfis topomorfológicos elaborados ilustraram as formas de relevo contidas nos fundos de vale dos rios analisados, que demonstraram heterogeneidade quanto à espessura e morfologia, apontando os primeiros indícios de que poderia haver processos diferenciados na formação dos terraços estudados. A figura 2A e 2B apresenta os locais onde foram realizados os transectos em fundo de vale.



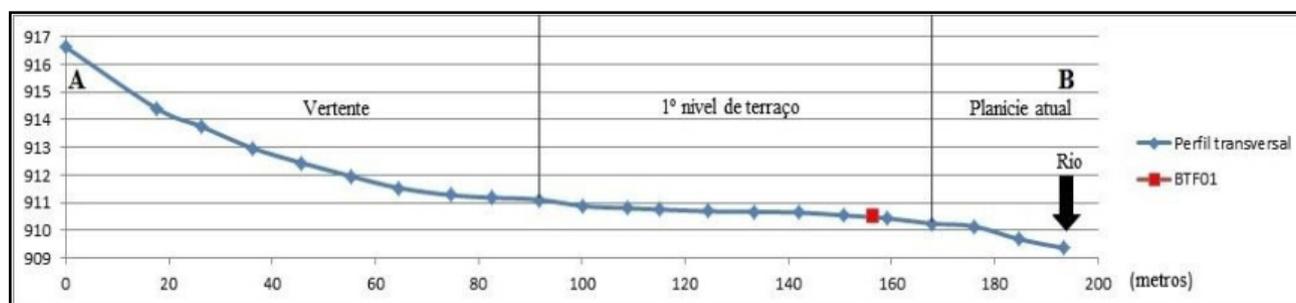
**Figuras 2A e 2B:** Transecto A-B no vale ribeirão Beija-flor e transecto C-D no vale do rio Uberabinha.

**Fonte:** Google Earth, 2017.

No fundo de vale da margem esquerda do ribeirão Beija-flor perfil topomorfológico A-B figura 3, foi identificada uma pequena planície fluvial atual com cerca de 24 metros de extensão, pos-

MOREIRA, V. B; PEREZ FILHO, A.

teriormente no sentido da vertente ocorre o único nível de terraço fluvial com 78 metros de extensão aproximadamente, fazendo contato com a vertente, onde se iniciou o transecto do perfil. O ponto de coleta BTF01 foi selecionado poucos metros após o limite entre o terraço e a planície, onde foi aberta a trincheira para coleta do material, figura 4A e 4B.



**Figura 3:** Perfil topomorfológico A-B ribeirão Beija-flor. **Fonte:** Elaborado pelos autores.



**Figura 4A e 4B:** Terraço fluvial do ribeirão Beija-flor e ponto de coleta. **Fonte:** Arquivo pessoal.

O trecho selecionado para análise no rio Uberabinha possui dinâmica mais complexa do que no afluente identificado anteriormente, devido o seu volume de água e capacidade de transporte ser mais elevado. O fundo de vale do rio Uberabinha apresenta extensão muito superior contendo formas variadas, demonstrando a sobreposição de diversos processos fluviais. Foram identificados por imagens do *Google Earth* e em trabalhos de campo diques marginais, terraços fluviais, paleocanais/meandros abandonados, depressões e murundus. Porém somente parte do fundo de vale foi ilustrado no perfil topomorfológico C-D figura 5. O perfil perpassa pelo dique marginal, primeiro nível de terraço com aproximadamente 35 metros de extensão e nível de terraços com murundus que se estende para além do transecto, sentido vertente. O ponto BTF02 foi coletado poucos metros após o dique aluvial, figuras 6A e 6B.

MOREIRA, V. B; PEREZ FILHO, A.

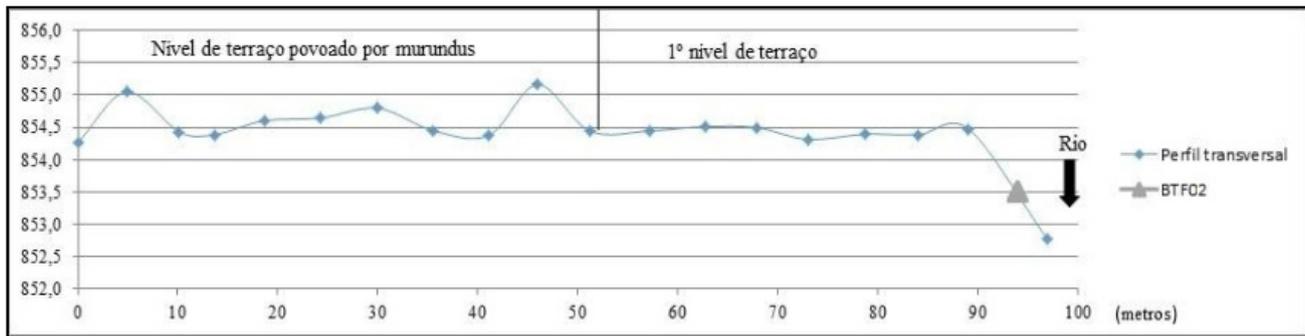


Figura 5: Perfil topomorfológico C-D rio Uberabinha. Fonte: Elaborado pelos autores.



Figura 6A e 6B: Terraço fluvial do rio Uberabinha e ponto de coleta. Fonte: Arquivo pessoal.

#### 4.2 Análise granulométrica

A análise granulométrica possibilitou conhecer a textura da cobertura superficial dos terraços nas profundidades de 20 centímetros e 60 centímetros, auxiliando na compreensão dos processos agradacionais fluviais. Conforme os resultados obtidos de acordo com a tabela 02 a cobertura superficial do ponto de coleta BTF01 possui grande porcentagem de argila, variando muito pouco em profundidade, caracterizando a cobertura como argilosa de acordo com a classificação textural de Lemos e Santos (1996). A principal variação do perfil ocorre entre as areias média, fina, muito fina e silte na profundidade de 60 cm, onde a quantidade de areias aumenta substancialmente enquanto o silte decai em relação a profundidade 20 cm.

A cobertura superficial do terraço do rio Uberabinha no ponto de coleta BTF02 obteve resultados granulométricos distintos do primeiro, pois a quantidade de areias foi muito superior, caracterizando a cobertura como franco argilo arenoso na profundidade de 20 cm e franco arenoso na

MOREIRA, V. B; PEREZ FILHO, A.

profundidade de 60 cm de acordo com a classificação textural de Lemos e Santos (1996).

A diferenciação granulométrica entre os dois terraços se dá devido o divergente ambiente de formação, já indicado pela análise morfológica dos perfis. Os dois rios possuem volume e capacidade de transporte muito diferentes, o que afeta a disponibilidade e fração dos sedimentos sobre os baixos terraços, embora façam parte da mesma bacia hidrográfica, estando sujeitos as mesmas mudanças ambientais externas como os pulsos climáticos e tectônica.

Código da amostra	Profundidade e de coleta	AREIA						ARGILA	SILTE
		Muito Grossa	Grossa	Média	Fina	Muito Fina	AREIA TOTAL		
<b>g/kg</b>									
BTF01	0-20 cm	5	26	41	22	15	109	540	351
BTF01	60cm	5	24	82	101	86	298	532	170
BTF02	0-20 cm	0	6	10	369	180	565	204	231
BTF02	60 cm	0	7	234	389	133	763	169	68

**Tabela 02:** Análise Granulométrica. **Fonte:** Elaborado pelos autores.

### 4.3 Luminescência Opticamente Estimulada e pulsos climáticos holocênico

A técnica LOE apresenta resultados muito satisfatórios em relação geocronologia de depósitos aluviais, pois quando o sedimento fluvial é transportado ocorre o processo de exposição total do mineral a radiação solar, “zerando” toda carga de isótopos radioativos acumulada enquanto o mineral estava soterrado. Posteriormente o sedimento é depositado em planície, sendo rapidamente recoberto por outra camada sedimentar, fazendo com que os minerais analisados (quartzo e feldspato) permaneçam em condições ambientais favoráveis para receber nova radiação ionizante, provenientes de raios cósmicos e da desintegração de isótopos radioativos naturais em subsuperfície. Parte da carga positiva da radiação recebida (elétrons) é aprisionada na estrutura cristalina do mineral, gerando propriedade luminescente que é liberada somente por estímulos óticos em laboratório a partir de procedimento específico, para posterior quantificação e reconhecimento de idade absoluta do depósito analisado. (SALLUM, 2007; GUEDES, 2011).

De acordo com Sallum (2007) as idades das amostras são calculadas segundo a equação:

$$(1) \quad I = \frac{P}{DA_{\gamma} + DA_{\beta} + DA_{r,c}}$$

Onde: I = idade (anos); P = paleodose (Gy), representa a energia pelo cristal pela incidência de radiações ionizantes;  $DA_{\gamma}$ ,  $DA_{\beta}$  e  $DA_{r,c}$  = doses anuais (Gy/ano) relativas às radiações- $\gamma$ , partícu-

MOREIRA, V. B; PEREZ FILHO, A.

las- $\beta$  e aos raios cósmicos. A partir deste procedimento foi construída a curva de calibração, onde são feitas as ponderações necessárias para se chegar as idades absolutas. A tabela 3 apresenta os resultados finais obtidos por LOE para as amostras BTF01 e BTF02.

Código da amostra	Profundidade de coleta	Dose Anual ( $\mu\text{Gy}/\text{ano}$ )	P (Gy)	Desvio Padrão	Idade (anos A.P)
BTF01	60 cm	$3.410 \pm 155$	14,0	0,7	$4.100 \pm 390$
BTF02	60 cm	$1.570 \pm 65$	2,9	0,6	$1.850 \pm 170$

**Tabela 03:** Datação Por Luminescência Opticamente Estimulada. **Fonte:** Elaborado pelos autores.

As datações absolutas por LOE foram de extrema importância para identificar o período de deposição da cobertura superficial dos terraços fluviais analisados, confirmando os diferentes processos que atuaram sobre os mesmos. As coletas foram realizadas na mesma profundidade em ambos os terraços fluviais, porém houve uma diferença de aproximadamente 2000 (dois mil) anos no período de deposição entre eles.

Havia expectativa de que os dois terraços analisado obtivessem valores próximos, corroborando com os trabalhos realizados no interior do Estado de São Paulo por Storani e Perez Filho (2015) e Dias e Perez Filho (2015), que também utilizaram a LOE para datar coberturas superficiais em níveis de baixos terraços fluviais no interior do estado de São Paulo. Estes autores trouxeram importantes contribuições para o reconhecimento de eventos paleoclimáticos holocênicos, correlacionando a existência de diversos níveis de terraços a eventos cíclicos climáticos holocênicos.

Storani e Perez Filho (2015) reportam-se aos baixos terraços do rio Mogi-Guaçu onde identificaram três níveis, os quais obtiveram das idades de  $630 \pm 75$  A.P para aluviões recentes,  $1.150 \pm 160$  A.P para o nível II e  $1950 \pm 225$  A.P para o nível I terraço mais elevado indicando períodos de incisão do canal durante o Holoceno.

Dias e Perez Filho (2015) ao realizar datações por LOE em níveis de terraços do rio Corumbataí, correlacionaram altos terraços formados a  $5060 \pm 570$  A.P a condições climáticas mais secas, porém após esse período os autores acreditam que houve um pulso de clima úmido que teria feito o rio abandonar seu antigo leito migrando seu canal. Os autores também datam dois níveis de baixos terraços que estão de 3 a 5 metros do nível atual do rio, identificando-os com idades de  $2570 \pm 500$  A.P e  $1.070 \pm 190$  A.P caracterizando outra mudança de clima seco para úmido.

## 5 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nesta pesquisa, em parte, podem subsidiar e reforçar as discussões relacionadas a pulsos climáticos holocênicos, aumentando a quantidade de trabalhos que possui cro-

MOREIRA, V. B; PEREZ FILHO, A.

nologia absoluta com idades correlatas, pois houve ótima aproximação dos resultados obtidos no rio Uberabinha com os resultados dos autores que realizaram trabalhos similares no interior do estado de São Paulo. Porém o mesmo não ocorreu com o ribeirão Beija-flor. Portanto pode-se dizer que há correlação no período de formação destes terraços, possivelmente influenciados por pulsações climáticas, caracterizando magnitude regional dos eventos holocênicos.

A disparidade das idades absolutas obtidas para os rios analisados neste trabalho mostram que houve a interferências de outros processos e ou retrabalhamento sobre a planície do rio Uberabinha, pós-formação do terraço fluvial, recobrando sedimentos mais antigos. O mesmo não aconteceu ao ribeirão beija-flor, talvez devido sua pequena área de contribuição hidrográfica não refletir na dinâmica morfológica do rio as pequenas mudanças ambientais como os pulsos climáticos. A morfologia e imagens de satélite demonstra que o rio Uberabinha possui dinâmica intensa, sendo que os processos internos de adaptação do rio a eventos externos podem ter atuado mudando o leito do canal formando novas planícies sobre o terraço. Portanto conclui-se que rios em mesma unidade geomorfológica/ climática podem possuir diferentes eventos deposicionais em níveis de baixos terraços, atuando em períodos divergentes de acordo com sua capacidade de responder a estímulos externos.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem o apoio financeiro da Fundação de Amparo e Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), por meio dos projetos 2015/10417-1 e 2016/21335-9 pela realização deste trabalho.

MOREIRA, V. B; PEREZ FILHO, A.

## REFERÊNCIAS

- BACCARO, C, A, D. Unidades Geomorfológicas do Triângulo Mineiro Estudo Preliminar. **Sociedade & Natureza**. V3, N (5 e 6), p. 37-42. 1991.
- BACCARO, C, A, D; et. al. Mapa geomorfológico do Triângulo Mineiro: uma abordagem morfoestrutural-escultural. **Sociedade & Natureza**. V.13, N (25), p.115-128, 2001.
- BARCELOS, J. H. **Reconstrução Paleogeográfica da Sedimentação do Grupo Bauru Baseada na sua Redefinição Estratigráfica Parcial em Território Paulista e no Estudo Preliminar Fora do Estado de São Paulo**. Rio Claro, 1984. 190p. Tese (Livre Docência) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1984.
- CAMARGO, O.A.; MONIZ, A.C.; JORGE, J.A. & VALADARES, J.M. **Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agrônomo de Campinas**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1986, 94p. (IAC – Boletim Técnico, 106).
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia Fluvial**. Ed. Blucher: São Paulo. 313p. 1981.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. Ed. Blucher: São Paulo. 1ª edição, 183 p. 1974.
- CORDIER, S. Optically stimulated luminescence dating: procedures and applications to geomorphological research in France. **Géomorphologie**, n.1, p. 21-40, 2010.
- DIAS, R. L; PEREZ FILHO, A. Geocronologia de terraços fluviais na bacia hidrográfica do rio Corumbataí-SP a partir de Luminescência Opticamente Estimulada (LOE). **Revista Brasileira de Geomorfologia**. 16(2), p. 341 – 349. 2015.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1997. 212p.
- GOUDIE, A. **Encyclopedia of Geomorphology**. London: Springer, vol. 2, 2006, 1156.p.
- GUEDES, C. C. F.; SAWAKUCHI, A. O.; GIANNINI, P. C. F.; DE WITT, R.; AGUIAR, V. A. P. Datação por luminescência opticamente estimulada: princípios e aplicabilidade nos depósitos sedimentares brasileiros. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário - ABEQUA, 13, 2011. **Anais...** Búzios-RJ, 2011.
- LEMONS, R. C. de. e SANTOS, R. D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 3ª Ed., p. 83, Campinas-SP, 1996.
- PENTEADO, M. M. **Fundamentos de Geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 3ª ed., 1983.
- ROSA. et. al. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia. **Sociedade & Natureza**. Uberlândia, V. 5 e 6, n. 3, p.91-108. Dez. 1991.
- SALLUN, A. E. M.; SUGUIO, K.; TATUMI, S. H.; YEE, M.; SANTOS, J.;
- SCHNEIDER, M.O. **Bacia do Rio Uberabinha: Uso agrícola do solo e meio ambiente**. 1996. 157p. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

MOREIRA, V. B; PEREZ FILHO, A.

STORANI, D. L & PEREZ FILHO, A. Novas informações sobre geocronologia em níveis de baixo terraço fluvial do Rio Mogi Guaçu, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. 16(2), p.191-199. 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA; FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS; UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS; FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Mapa de solos do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010.