

EVOLUÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DAS PALEOVOÇOROCAS PRESENTES  
NO MUNICÍPIO DE LOANDA/PR.

**EVOLUÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DAS PALEOVOÇOROCAS  
PRESENTES NO MUNICÍPIO DE LOANDA/PR.**

Goulart, A.<sup>1</sup>; Santos, L.<sup>2</sup>;

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR)  
*Email:adriano.avila.goulart@gmail.com;*

<sup>2</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR)  
*Email:santos.ufpr@gmail.com;*

**RESUMO:**

Este trabalho objetivou analisar a evolução de algumas feições erosivas do município de Loanda/PR, a partir da observação de fotografias aéreas e imagens de satélite e radar. Os resultados mostram que essas incisões erosivas precedem o processo de ocupação, corroborando com a hipótese de se tratarem de paleovoçorocas, formadas em condições edáficas e climatológicas diferentes das atuais, remontando sua provável origem ainda no Quaternário.

**PALAVRAS CHAVES:**

*Paleovoçorocas; Quaternário; Noroeste Paranaense*

**ABSTRACT:**

This study aimed to analyze the evolution of some erosion features of the city of Loanda /PR, through the observation of aerial photographs and satellite and radar images. The results show that erosive incisions prior to the occupation process, confirming the hypothesis of the ancient gullies, grown in different soil and climatic conditions, tracing their probable origin in the Quaternary.

**KEYWORDS:**

*Ancient Gullies; Quaternary; Northwestern Paraná*

**INTRODUÇÃO:**

A ocupação e a colonização da região noroeste do Paraná foram permeadas desde o seu início, ainda no século XVI, por atividades econômicas ligadas à agropecuária. Alguns exemplos foram o cultivo da erva-mate, organizado pelos jesuítas, e o café e a pecuária sistematizados pelo sistema de glebas das companhias de terras privadas e estatais já no século XX (KOHLHEPP, 2014). A partir dessa organização em glebas formaram-se núcleos funcionais, ligados por rodovias e ferrovias, nos pontos mais altos do relevo. A partir desses núcleos desenvolveram-se centros urbanos de diversos portes, como Londrina, Maringá, Cianorte e Umuarama. Esta organização do espaço ficou conhecida como “espinha de peixe” (KOHLHEPP, 2014). A substituição da vegetação nativa por atividades agropecuárias trouxe profundas alterações na paisagem. Para Maack (2012) o rápido desaparecimento das matas não correspondia ao aumento da população. A

## EVOLUÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DAS PALEOVOÇOROCAS PRESENTES NO MUNICÍPIO DE LOANDA/PR.

retirada da vegetação a montante das bacias predominantemente constituídas de solos arenosos desenvolvidos sobre a Formação Caiuá, resultaram na formação de voçorocas e essas avançaram até a área urbana de muitas das cidades da região (MAACK, 2012). Grande parte dessas voçorocas estão relacionadas às propriedades naturais da paisagem, principalmente as características morfológicas dos solos. Conforme Bigarella (1985) destaca, existe uma densa dissecação localizada a leste do rio Paraná, com características visuais idênticas as voçorocas ativas frequentemente encontradas por todo o noroeste paranaense, contudo algumas dessas parecem remeter a períodos anteriores à ocupação da região, sendo denominadas por esse autor de paleovoçorocas. Deste modo, o objetivo desse trabalho é analisar a evolução temporal e espacial dessas feições erosivas presentes no município de Loanda/PR, a partir da observação de fotografias aéreas e imagens de satélite e radar.

### **MATERIAL E MÉTODOS:**

Para a realização da pesquisa foram utilizadas, como base, imagens de radar Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), fotografias aéreas de voos realizados nos anos de 1953 e 1963, além de imagens do satélite Landsat 5 sensor thematic mapper (TM) dos anos de 1984, 1990, 1996, 2000, 2006 e 2010. A imagem de radar SRTM foi utilizada para a primeira identificação dessas feições erosivas, através da elaboração da imagem sombreada (hillshade) o que contribuiu com a interpretação das feições estudadas. Com o produto gerado a partir da imagem de radar foi possível criar um arquivo vetorial (shapes), que delimitou as erosões analisada. Contudo, segundo Bigarella (1985), a diferenciação entre as formas pretéritas de voçorocas e as ativas é praticamente impossível, utilizando somente imagens de radar, o que justificou o emprego de outras imagens e fotografias aéreas na metodologia. As fotografias aéreas analisadas foram do ano de 1953, período que representa, concomitantemente, o boom do café e a intensificação da colonização na região (KOHLHEPP, 2014). Essas foram disponibilizadas pela mapoteca do Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná (ITCG). As fotografias disponíveis e imagens de satélite foram georreferenciadas utilizando como base as imagens SRTM (30m) e Global Land Survey (GLS) respectivamente. Após o registro e a sobreposição do vetor, a área foi interpretada visualmente, conferindo se ainda havia vegetação nativa ou se já havia intervenção antrópica capaz de gerar o processo erosivo com tal dimensão, o que seria uma primeira abordagem sobre a gênese dessas paleovoçorocas.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

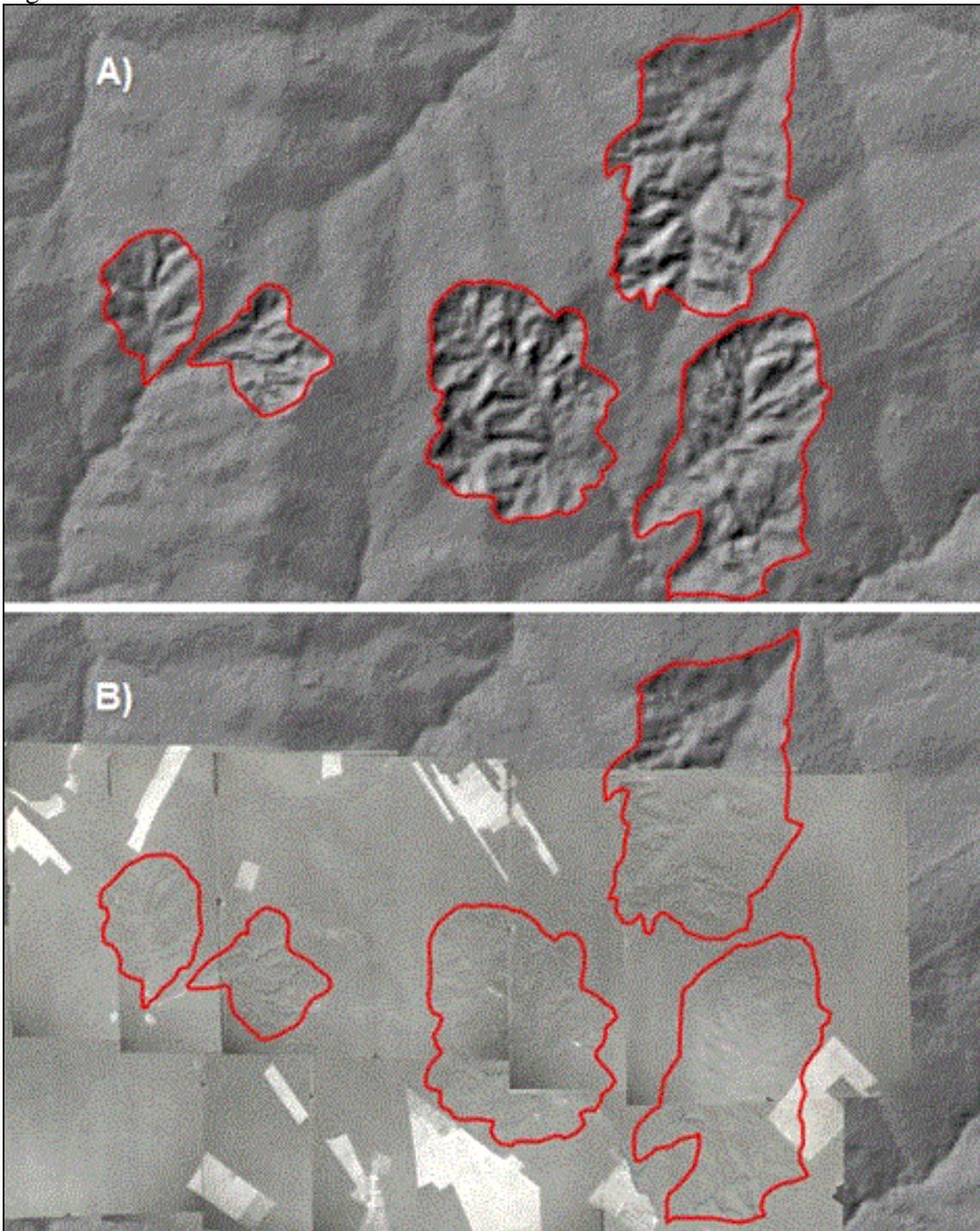
Na interpretação visual das imagens de radar, SRTM e imagem sombreada, pode-se perceber e identificar áreas com intensa dissecação no noroeste paranaense conforme Figura 01 - A. A análise do mosaico das fotografias aéreas de 1953 demonstra que a vegetação nativa (Floresta Estacional Semidecidual), na região noroeste do Estado, ainda encontra-se com pouca intervenção antrópica, quase inalterada (Figura 01 - B). As imagens Landsat analisadas evidenciam a continua interferência do homem nas proximidades e até mesmo adentrando parcialmente na área identificada como paleovoçoroca, principalmente nas décadas de 1980 e 1990, imagens de 1984 (Figura 02

## EVOLUÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DAS PALEOVOÇOROCAS PRESENTES NO MUNICÍPIO DE LOANDA/PR.

- A), 1990 (Figura 02 - B) e 1996 (Figura 02 - C). Após este período, imagens de 2000 (Figura 02 - D), 2006 (Figura 02 - E) e 2010 (Figura 02 - F), a vegetação que recobre essas feições sofreu alterações pontuais, permanecendo em bom estado de conservação principalmente a montante da drenagem, local de maior relevância para a estabilidade dos processos erosivos. A partir dos resultados descritos pode-se afirmar que, diferentemente das voçorocas atuais, as feições analisadas tiveram sua morfologia definida anteriormente ao processo de ocupação da região. Porém, com os resultados indicando a presença da vegetação durante todo o período analisado não é possível precisar sobre a gênese dessas paleovoçorocas, mas apenas descartar sua origem pós-ocupação da região. Sendo assim, podem ser feitas algumas inferências sobre as condições ambientais em que se encontrava a paisagem durante os processos que deram origem a tais feições morfológicas possivelmente correlatas. Alguns estudos como o de paleoclimas do Quaternário, mais especificamente do final do Pleistoceno, evidenciam épocas cíclicas de desertificação generalizada, quando então as condições de semi-aridez atingiram todo o sul do Brasil (BIGARELLA, 1985). Ainda segundo Bigarella (1985), a origem de tais paleovoçorocas pode ser explicada pelos episódios de erosão e/ou sedimentação deste último grande período glacial, responsável pela escultura do modelado topográfico e pela natureza dos depósitos colúvio-aluvionares, principalmente daqueles da Formação Paranaíba. Condições edáficas e climáticas são, basicamente, as responsáveis pela distribuição espacial da vegetação. Assim, alguns estudos biogeográficos corroboram com a hipótese que estas flutuações climáticas podem ter originado essas feições pretéritas. A análise da distribuição espacial da vegetação relictual de climas mais secos, Cerrado, em meio a atual predominância da Floresta Estacional Semidecidual na área revela flutuações climáticas do Quaternário, o que reforça a hipótese de atuação de um clima mais frio e seco ao final do último grande período glacial (BIGARELLA, 1985; MAACK, 2012). Análises utilizando técnicas laboratoriais com o Berilo 10 em amostras dessas voçorocas pretéritas, ainda não publicadas, revelam índices elevados de taxas de erosão. Estes altos valores caracterizam uma reativação dos processos erosivos, o que confirma o caráter cíclico dessas paleovoçorocas.

EVOLUÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DAS PALEOVOÇOROCAS PRESENTES  
NO MUNICÍPIO DE LOANDA/PR.

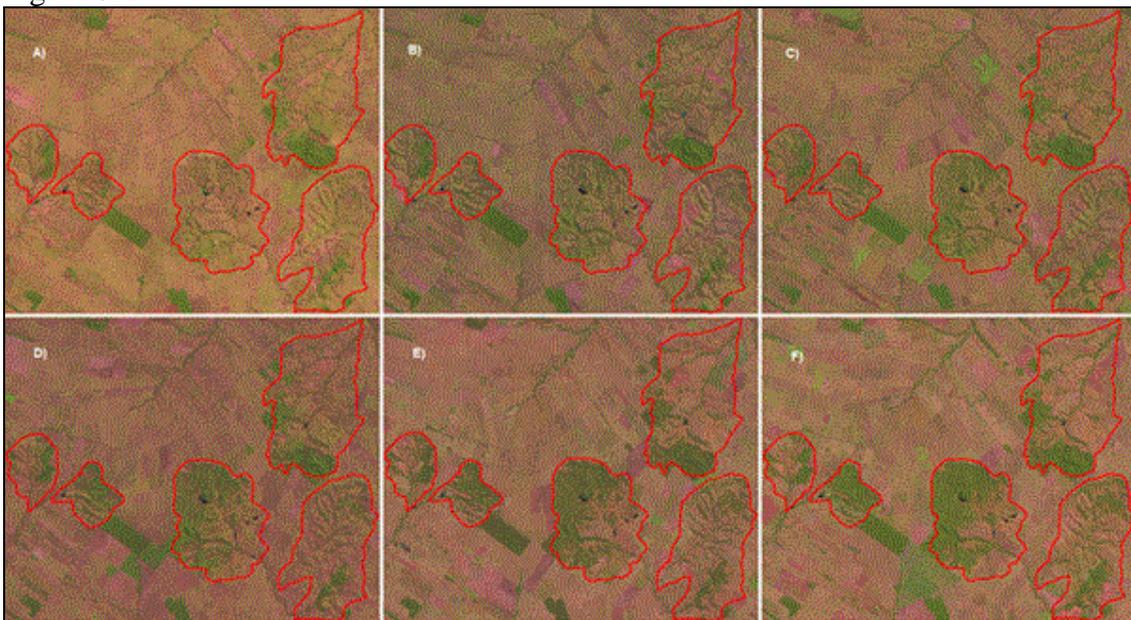
Figura 01



(A) Imagem SRTM com identificação das paleovoçorocas, linha vermelha. (B) Mosaico de fotografias aéreas de 1953 e paleovoçorocas, linha vermelha.

## EVOLUÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DAS PALEOVOÇOROCAS PRESENTES NO MUNICÍPIO DE LOANDA/PR.

Figura 02



Imagens Landsat: (A)1984, (B) 1990, (C) 1996, (D) 2000, (E) 2006 e (F) 2010.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

Os resultados e a discussão, demonstrando a presença da vegetação em toda a série temporal e as ações paleoclimáticas que podem ter agido diretamente na formação da paisagem na região estudada, atestam que a origem dessas feições precede o processo de ocupação da região, porém novos estudos devem ser feitos para assegurar a gênese de tais feições. Para uma análise mais criteriosa sobre a época em que foram formadas tais feições e um melhor aprofundamento sobre quais elementos atuaram na paisagem durante o Quaternário, será necessária a aplicação de técnicas para identificação e interpretação de fitólitos presentes nos estratos do arenito Caiuá, embasamento litológico da região. A extração e interpretação dos fitólitos poderia sugerir uma mudança das plantas de ciclo C3 para C4, de climas secos para úmidos, em camadas de deposição que indicariam uma mudança de fração dos sedimentos, sugerindo assim que as paleovoçorocas foram formadas durante o último grande período glacial.

### **AGRADECIMENTOS:**

Os autores agradecem a UFPR e o Departamento de Geografia e em especial ao Programa de Pós-graduação em Geografia desta unidade, pela infraestrutura que possibilitaram o desenvolvimento da pesquisa.

EVOLUÇÃO TEMPORAL E ESPACIAL DAS PALEOVOÇOROCAS PRESENTES  
NO MUNICÍPIO DE LOANDA/PR.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

BIGARELLA, J.J. e MAZUCHOWSKI, J.Z. Simpósio nacional de controle de erosão. Anais. Maringá, 1985.

MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná. 4. ed. Imprensa UEPG, Ponta Grossa, 2012.

KOHLHEPP, G. Colonização agrária do norte do Paraná: processos geoeconômicos e sociogeográficos de desenvolvimento de uma zona subtropical do Brasil sob a influência da plantação de café. 1 ed. Editora da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.