

# A EROSÃO URBANA DE PARANAVAÍ/PR: ESTUDO COM BASE NO EMPREGO DE FOTOGRAFIAS AÉREAS

FRANCISCO DE ASSIS MENDONÇA<sup>1</sup>

MENDONÇA, F. de A. A erosão urbana de Paranavaí/PR: estudo com base no emprego de fotografias aéreas. **Semina: Ci. Soc./Hum.**, Londrina, v. 14, n. 3, p. 151-154, set. 1993.

**RESUMO:** *A região Noroeste do Estado do Paraná foi colonizada a partir da década de quarenta deste século com o objetivo básico da produção cafeeira; para tanto desenvolveu-se um planejamento agrícola, urbano e viário de toda a região aos moldes daquele que se desenvolvia na parte Norte do Estado, implementado pela CTNP – Companhia de Terras Norte do Paraná. A ascensão da cafeicultura no Noroeste do Estado do Paraná foi tão rápida quanto seu declínio devido, sobretudo, à fragilidade do solo (derivado do Arenito Caiuá) e às formas de produção no campo e localização e traçado das cidades e vias de circulação. As principais cidades da região – Paranavaí, dentre elas – passaram a apresentar, logo após sua fundação, problemas sociais e econômicos decorrentes de enormes erosões (ravinas e voçorocas) localizadas em suas periferias urbanas. O emprego de fotografias aéreas no estudo das erosões urbanas da cidade de Paranavaí se constitui em importante técnica auxiliar na compreensão da gênese e dinâmica das mesmas.*

**PALAVRAS-CHAVE:** *Erosão; Urbana; Paranavaí/PR*

## INTRODUÇÃO

O sensoriamento remoto tem se constituído em uma das principais técnicas empregadas nos mais variados estudos relativos à organização do espaço terrestre e, sua utilização tem se incrementado consideravelmente, principalmente nas duas últimas décadas.

Para um tipo específico de processo erosivo – a erosão em sulcos (ravinas e voçorocas), entretanto, nem todos os produtos do sensoriamento remoto tem apresentado resultados satisfatórios quando de seu emprego, para este tipo de fenômeno especificamente, o emprego de fotografias aéreas tem permitido se chegar a análises e resultados muito mais detalhados e confiáveis que com o emprego de imagens de satélite de alta resolução, por exemplo. Esta vantagem se relaciona, sobretudo, à diferenças de resolução que cada um dos produtos do sensoriamento remoto apresenta.

A colonização do Norte e Noroeste do Estado do Paraná, desenvolvida após os anos trinta deste século, estabeleceu metas claras e precisas para o planejamento da ocupação do solo regional, tanto para o setor agrícola como para o urbano e viário. A cafeicultura foi o produto econômico que direcionou toda a ocupação territorial da região e, para o desenvolvimento desta, elaborou-se todo um sistema fundiário e agrícola que compatibilizou alta produtividade e rentabilidade. As cidades foram distribuídas através de um sistema de urbanização baseado sobretudo no princípio de funcionalidade econômica, com o objetivo de facilitar a circulação de produtos e moedas, foram localizadas sobre os divisores de águas – os espigões – e, também foram planejadas – em termos de traçado urbano, pelo menos nas suas atuais áreas mais centrais.

Há que se ressaltar todavia que, embora a colonização implementada pela CTNP (Companhia de Terras Norte do Paraná) não tenha atingido toda a área do Noroeste do Estado, tendo se desenvolvido principalmente na região de Londrina e Maringá, a forma de ocupação e uso do solo, além da cafeicultura, estruturação fundiária e urbano-viária, se desenvolveram aos mesmos moldes daquela.

Algumas cidades do Norte e inúmeras do Noroeste do Estado do Paraná tem apresentado, principalmente após os anos cinquenta – menos de uma década após a fundação de algumas, graves problemas relacionados a gigantescos processos erosivos em suas periferias urbanas; tal é o caso de Paranavaí, Umuarama e Cianorte que se constituem nos mais importantes exemplos da referida problemática. Este fato se constituiu no principal objetivo do presente estudo, o qual seja o de levantar subsídios para a compreensão da origem e desenvolvimento dos processos erosivos da cidade de Paranavaí/PR e, na medida do possível, identificar os agentes naturais e sociais da gênese do fenômeno estudado através do emprego de fotografias aéreas, dentre outras técnicas.

## 1 – METODOLOGIA

Em termos gerais, optou-se por desenvolver a presente pesquisa sob a perspectiva da Teoria de Sistemas, (CHRISTOFOLLETTI, 1979), entendendo como elementos componentes do sistema estudado tanto os aspectos e a dinâmica da natureza regional, quanto a evolução da sociedade e a consequente organização espacial por esta construída. Utilizou-se conjuntamente à Teoria de Sistemas, noções do Materialismo Histórico e do Estruturalismo para uma melhor

1 - Departamento de Geociências/CCE - Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, Londrina, Pr., Brasil, CEP 86051-970

compreensão do objeto de estudo. No tocante à técnicas de pesquisa, utilizou-se de fotointerpretação e de mensurações em campo para a quantificação e análise dos processos erosivos e, levantamento e análise de Bibliografia para a abordagem da evolução histórico-regional.

Após o exame de várias técnicas de identificação e análise em laboratório para o estudo das erosões urbanas, escolheu-se utilizar no presente estudo as fotografias aéreas em função, sobretudo, do fato de que os processos erosivos em destaque são mais nitidamente observáveis nos referidos documentos que em qualquer outro pertencente à técnicas do sensoriamento remoto. (BARRIOU, 1978; ANDERSON, (1982).

Primeiramente trabalhou-se com a bacia hidrográfica do Ribeirão Suruquá, na qual se encontra a cidade de Paranavaí, para a identificação do uso do solo e dos diferentes tipos de processos erosivos em relação às áreas urbanas e rurais. Para tanto estabeleceu-se uma legenda com 08 classes de uso do solo, as áreas de cultivos agrícolas foram representadas em parcelas coloridas em tons de amarelo e verde, enquanto que as demais edificações foram representadas em traços coloridos, marron, vermelho e preto.

A restituição das fotografias aéreas que recobrem a bacia hidrográfica do Ribeirão Suruquá, dos anos de 1970 e 1980 foi feita a partir da montagem de parestereoscópicos utilizando-se de estereoscópios de espelho ZEISS, num total de 82 fotografias referentes ao ano de 1970 e, 48 referentes ao ano de 1980; esta diferença nos totais de fotografias deveu-se à diferenciação entre as linhas de vôo nas duas datas.

A perspectiva de se trabalhar a mesma localidade em duas datas com dez anos de diferença permitiu abordar a evolução temporo-espacial dos processos analisados; desta maneira, o emprego das fotografias aéreas revelou-se bastante interessante para o tratamento do aspecto evolutivo dos processos erosivos. Este tratamento permitiu observar que os referidos processos aumentaram em termos de quantidade e dimensão, principalmente aqueles existentes em 1970.

No segundo momento, quando se trabalhou especificamente a área urbana de Paranavaí, observou-se e identificou-se a dimensão e localização dos processos erosivos ligado à área urbanizada. Para a fotointerpretação desta paisagem urbana (Figura 1) estabeleceu-se uma legenda com quatro classes distintas: o traçado urbano (linhas retas), as erosões em sulcos (em linhas com ondulado pequeno — “estremecidas” — os números de 1 a 7 localizam os principais processos erosivos), a cobertura vegetal de porte representativo (em pontilhado) e a rede hidrográfica (em linhas curvas). Observou-se, segundo a fotointerpretação que, no sítio urbano de Paranavaí, desenvolveram-se inúmeros processos de erosão em sulcos, sendo que as voçorocas se concentram próximas às nascentes dos cursos hídricos e as ravinas nos interflúvios, urbanizados ou não; ambos se ligam tanto ao arruamento do traçado urbano quanto aos cursos hídricos. O controle de campo realizado em 1992 permitiu observar que tais processos continuam em pleno desenvolvimento.

## 2 — A ORIGEM DOS PROCESSOS EROSIVOS DE PARANAVAI

### 2.1 — Considerações Gerais

A erosão dos solos — eólica, pluvial ou fluvial — é um problema comum a muitos países, porém, muito mais grave naqueles em vias de desenvolvimento que nos desenvolvidos.

Nas regiões tropicais úmidas a erosão pluvial é um fenômeno que ameaça constantemente a produtividade agrícola nas áreas rurais e, em áreas urbanas, coloca a segurança dos habitantes em alerta ao mesmo tempo que se constitui em entraves para a expansão e desenvolvimento das mesmas. O Brasil, por se localizar em região tropical úmida e se caracterizar como país não desenvolvido, desperta grande interesse para o desenvolvimento de estudos sobre o fenômeno da erosão pluvial, urbana e rural.

A região Noroeste do Estado do Paraná, localizada no Sul do país, despertou-nos o interesse para desenvolver o presente estudo em função de que muitos autores já abordaram, de várias maneiras, o problema da erosão dos solos que ali se desenvolve (MAACK, 1968; BRASIL/OEA, 1972, PRANDINI et al, 1978, MENDONÇA, 1990), também devido ao fato que as inúmeras iniciativas de vários governos no sentido de conter o problema, não terem apresentado resultados satisfatórios. Neste sentido, o presente estudo se caracteriza em uma contribuição à compreensão de gênese dos processos erosivos da área urbana de Paranavaí, fato que poderá auxiliar no gerenciamento dos problemas decorrentes do impacto social e natural de tal processo.

Para a compreensão da ocorrência dos processos erosivos estudados, apresentamos a seguinte análise, baseada principalmente em MAACK (1968) e MENDONÇA (1990).

O plano de colonização desenvolvido pela CTNP distribuiu as cidades no Norte e no Noroestes do Estado do Paraná, entre os anos de 1930 e 1960, de forma que os centros urbanos regionais fossem localizados a aproximadamente cem quilômetros distantes uns dos outros e entre estes, distantes em média vinte quilômetros entre si, pequenos núcleos urbanos para o escoamento da produção cafeeira, todos situados nas partes mais elevadas do relevo regional — divisores de águas.

Ao serem regionalmente instaladas, as áreas urbanas foram traçadas em formato de tabuleiro de xadrez na sua maioria, não obedecendo às angulações da topografia. Desmatou-se muito rapidamente a região e, muito rapidamente também, se implantou a cafeicultura, a urbanização e o sistema viário aos moldes do que já se praticava na região de Londrina, área de Terra Roxa argilosa e bastante resistente ao impacto pluvial. No Noroeste do Estado, área de Arenito Caiuá — de composição arenosa e facilmente erodível quando desprotegido de cobertura vegetal, a ação da água das chuvas no modelado do relevo gerou os gigantescos processos erosivos observados; a ação do homem nada mais fez que desencadear um processo que tem nas características naturais da região excelentes condições para ser desenvolvido.

A ascensão da produção cafeeira foi tão rápida quanto seu declínio, sobretudo na região Noroeste do Estado, também em função dos frágeis solos derivados do Arenito Caiuá. Este declínio muito rápido associado à modernização

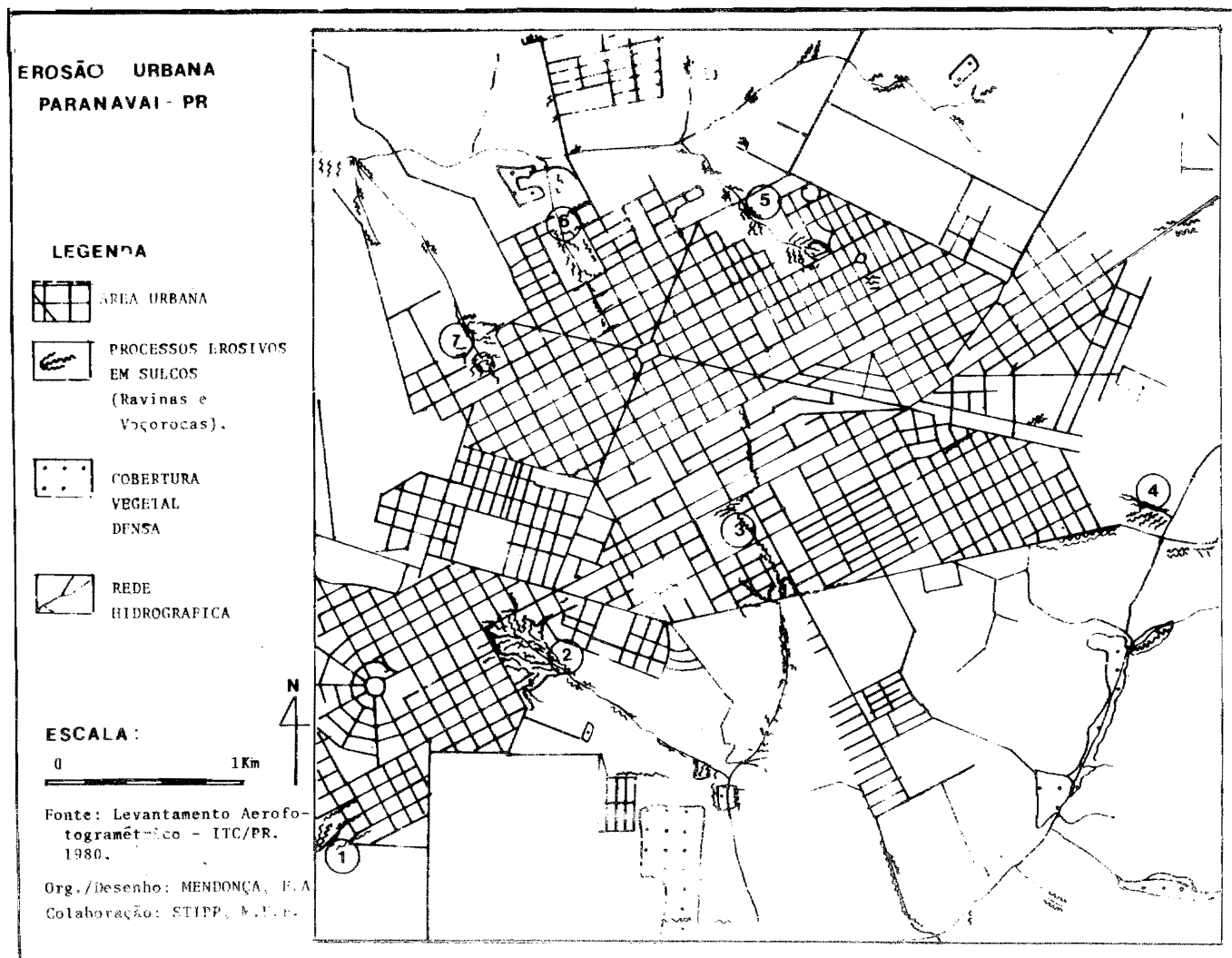
da agricultura, provocou um acentuado êxodo rural regional nas décadas de 1960, 1970 e 1980 (Quadro 1), conduzindo um representativo contingente populacional em direção às cidades; estas, como Paranaíba, tiveram uma ocupação espontânea em suas periferias, sem qualquer planejamento da expansão urbana.

As águas das chuvas provenientes das áreas centrais dos referidos sítios urbanos em suas superfícies impermeabilizadas pelo asfalto e edificações em geral abriram, muito rapidamente, sulcos nas ruas recém construídas completamente desprovidas de obras de dispersão da energia liberada do movimento do escoamento superficial, gerando as enormes erosões observadas.

A utilização das fotografias aéreas se constituiu em parte importantíssima no desenvolvimento do presente estudo, na medida em que permitiu a análise laboratorial detalhada, após controle de campo, dos processos erosivos escolhidos, decorrentes da ação cumulativa e combinada do escoamento superficial concentrado sobre os solos friáveis e desprotegidos do sítio urbano estudado. Pode-se observar que os sete pontos destacados para este estudo (Números de

1 a 7 – Figura 1) se localizam na periferia da área urbana, sendo que o próprio arruamento da cidade, implantado após um rápido e insensato desmatamento, se constituiu no primeiro e principal canalizador do fluxo de água superficial; é no curso final destes, quando termina o asfaltamento das ruas e as águas das enxurradas encontram o solo nú, que se desenvolvem os grandes processos erosivos, neste abordados.

A problemática estudada se constitui em forte empecilho ao desenvolvimento urbano da cidade de Paranaíba exigindo, muitas vezes, enormes somas de capital para pequenas expansões da área urbanizada da cidade; a população mais carente, aquela que habita a periferia urbana do sítio estudado, é que mais sofre com o impacto derivado das grandes erosões. A solução de tal problema se constitui, assim, em um desafio de grande envergadura à técnicos e políticos que devem, e este breve estudo o comprova, levar em consideração os aspectos da natureza segundo sua dinâmica, relacionando o impacto das atividades sócio-econômicas sobre os mesmos e suas consequências.



**DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL DO NORTE NOVÍSSIMO DE PARANAÍ**

<b>DÉCADA</b>	<b>POP. URBANA</b>	<b>POP. RURAL</b>	<b>TOTAL</b>
1940 (Mun. Londrina)	19.100	56.196	75.296
1950 (Mun. Mandaguari)	18.391	83.266	101.657
1960	80.232	263.416	343.648
1970	124.808	209.394	334.202
1980	168.084	119.391	287.475

Fontes: IBGE. Recenseamento Geral do Brasil - 01/09/1940. Rio de Janeiro, 1951  
 IBGE. Recenseamento IBGE - 1950. Rio de Janeiro, [1950]  
 IBGE. Sinopse Preliminar do Censo Demográfico/Paraná-IBGE. Rio de Janeiro, 1960.  
 IBGE. Censo Demográfico do Paraná. Rio de Janeiro, 1970.  
 IBGE. Censo Demográfico do Paraná. Rio de Janeiro, 1980.

MENDONÇA, F. de A. The urban erosion of Paranavaí/PR: a study based on the use of aerial photographs. **Semina: Ci. Soc./Hum.**, Londrina, v. 14, n. 3, p. 151-154, Sept. 1993.

**ABSTRACT:** *The North-west region of Parana State was colonized after 1940 aiming coffee production; in this way an agricultural, urban and road planning was developed in all the region the same fashion as the colonization of the North of the State, carried out by the CTNP – Nort State of Parana’s Land Company. The increase of the coffee culture in the North-west as fast as its fall due to, principally, soil fragility (originated from Arenito Caiuá) and the forms of production in the fields together with the location of roads and cities. After their foundations the main region’s cities – Paranavaí, between them – started to show social and economical problems orinated by the great erosions (“ravinas e voçorocas” – Bad Lands) located in their auts-curts. The Aerial Photographes utilisation on the Paranavaí urban erosions study became en important auxiliary thecnique for the compreension of the genesis process and its dinamic.*

**KEY-WORDS:** *Erosion; Urban; Paranavaí/PR*

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ANDERSON, P.S. *Fundamentos para Fotointerpretação*. Brasília: Sociedade Brasileira de Cartografia, 1982.
- MAACK, R. *Geografia Física do Estado do Paraná*. 2. ed. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1981.
- BARRIOU, R. *Manual de Teledetection - Photographies Ariennes - Images Radar Thermographies - Satellites*. Paris: SODIPE, 1978.
- MENDONÇA, F.A. *A Evolução Sócio-Econômica do Norte Novíssimo de Paranavaí/PR e os Impactos Ambientais - Desertificação?* São Paulo, 1990. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo.
- BRASIL - Ministério do Interior; ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS. *Relatório do Estudo para o Controle da Erosão no Noroeste do Estado do Paraná*. Curitiba, 1972.
- PRANDINI, F.L. et al. *Geologia Ambiental ou de Planejamento*. São Paulo: AGB, 1977. (Seleção de Textos, n. 2)
- CHRISTOFOLLETI, A. *Análise de Sistemas em Geografia*. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, 1979.

Recebido para publicação em 28/06/1993

DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL DO NORTE NOVÍSSIMO DE PARANAÍ

DÉCADA	POP. URBANA	POP. RURAL	TOTAL
1940 (Mun. Londrina)	19.100	56.196	75.296
1950 (Mun. Mandaguari)	18.391	83.266	101.657
1960	80.232	263.416	343.648
1970	124.808	209.394	334.202
1980	168.084	119.391	287.475

Fontes: IBGE. Recenseamento Geral do Brasil - 01/09/1940. Rio de Janeiro, 1951  
 IBGE. Recenseamento IBGE - 1950. Rio de Janeiro, [1950]  
 IBGE. Síntese Preliminar do Censo Demográfico/Paraná-IBGE. Rio de Janeiro, 1960.  
 IBGE. Censo Demográfico do Paraná. Rio de Janeiro, 1970.  
 IBGE. Censo Demográfico do Paraná. Rio de Janeiro, 1980.

MENDONÇA, F. de A. The urban erosion of Paranavaí/PR: a study based on the use of aerial photographs. *Semina: Ci. Soc./Hum.*, Londrina, v. 14, n. 3, p. 151-154, Sept. 1993.

**ABSTRACT:** *The North-west region of Parana State was colonized after 1940 aiming coffee production; in this way an agricultural, urban and road planning was developed in all the region the same fashion as the colonization of the North of the State, carried out by the CTNP – Nort State of Parana's Land Company. The increase of the coffee culture in the North-west as fast as its fall due to, principally, soil fragility (originated from Arenito Caiuá) and the forms of production in the fields together with the location of roads and cities. After their foundations the main region's cities – Paranavaí, between them – started to show social and economical problems orinated by the great erosions ("ravinas e voçorocas" – Bad Lands) located in their auts-curts. The Aerial Photographes utilisation on the Paranavaí urban erosions study became en important auxiliary thecniqye for the compreension of the genesis process and its dinamic.*

**KEY-WORDS:** *Erosion; Urban; Paranavaí/PR*

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ANDERSON, P.S. *Fundamentos para Fotointerpretação*. Brasília: Sociedade Brasileira de Cartografia, 1982.
- BARRIOU, R. *Manual de Teledetection - Photographies Ariennes - Images Radar Thermographies - Satellites*. Paris: SODIPE, 1978.
- BRASIL - Ministério do Interior; ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS. *Relatório do Estudo para o Controle da Erosão no Noroeste do Estado do Paraná*. Curitiba, 1972.
- CHRISTOFOLLETI, A. *Análise de Sistemas em Geografia*. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, 1979.
- MAACK, R. *Geografia Física do Estado do Paraná*. 2. ed. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1981.
- MENDONÇA, F.A. *A Evolução Sócio-Econômica do Norte Novíssimo de Paranavaí/PR e os Impactos Ambientais - Desertificação?* São Paulo, 1990. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo.
- PRANDINI, F.L. et al. *Geologia Ambiental ou de Planejamento*. São Paulo: AGB, 1977. (Seleção de Textos, n. 2)

Recebido para publicação em 28/06/1993