

# PROCESSOS EROSIVOS NO NORTE DO PARANÁ: O CASO DE MICRO-BACIAS DO MUNICÍPIO DE LONDRINA-PARANÁ BRASIL

Eloiza Cristiane Torres-Universidade Estadual de Londrina

elotorres@hotmail.com

## **Resumo:**

O tema erosão é bastante amplo e permite inúmeras atividades de cunho ambiental e social. Assim, desenvolveu-se o projeto de pesquisa intitulado "PROCESSOS EROSIVOS NO NORTE DO PARANÁ: O CASO DE MICRO-BACIAS DO MUNICÍPIO DE LONDRINA", visando entender e mapear as principais feições erosivas do município, bem como propor medidas de controle e contenção. O objetivo central seria Entender as feições erosivas ocorrentes do município de Londrina-PR, principalmente a área urbana, tendo como foco os fundos de vale, propondo medidas de controle e contenção das mesmas. A metodologia adotada pauta-se na Análise Integrada da Paisagem, mormente a Ecologia da Paisagem, sendo a bacia hidrográfica a unidade para delimitação dos locais para análise. Para a descrição das feições estão sendo realizados trabalhos de campo, com coleta de pontos em coordenadas UTM a fim de realizar posterior mapeamento das mesmas.

1-Apresentação vinculada ao projeto de pesquisa: "PROCESSOS EROSIVOS NO NORTE DO PARANÁ: O CASO DE MICRO-BACIAS DO MUNICÍPIO DE LONDRINA"

**Palavras chaves:** erosão, contenção de erosão, fundo de vale, bacia, geomorfologia urbana.

## **Objetivos:**

Entender as feições erosivas ocorrentes do município de Londrina-PR, principalmente a área urbana, tendo como foco os fundos de vale, propondo medidas de controle e contenção das mesmas.

## **Referencial teórico**

### 1-GEOMORFOLOGIA E PROCESSOS EROSIVOS

O estudo da evolução das incisões erosivas tem sido privilegiado pela Geomorfologia, ciência esta que se ocupa também pelos processos de esculturação do relevo terrestre.

A erosão é um processo que atinge tanto áreas com vegetação natural quanto terras agrícolas, sendo um dos principais problemas ambientais da atualidade. No mundo, a erosão

acelerada por água e vento é responsável por 56% e 28% respectivamente da degradação dos solos. Enquanto que no Brasil,

Sendo assim, é preciso lembrar que o processo erosivo causado pelas chuvas tem abrangência em quase toda a superfície terrestre, principalmente quando as localidades possuem índices pluviométricos elevados. Outro fator de suma importância diz respeito à necessidade de compreender o processo erosivo para evitar situações de calamidade.

Desta forma é interessante observar a evolução do processos erosivo a fim de poder controlá-lo. De acordo com Guerra, 1999, tem-se as seguintes etapas:

a) O papel do splash: é o estágio inicial do processo erosivo, pois prepara as partículas que compõem o solo para serem transportadas pelo escoamento superficial; papel do splash varia com a resistência do solo ao impacto das gotas de água, e mesmo da energia cinética das gotas de chuva.

b) Energia cinética da chuva: -determina a erosividade, que é a habilidade da chuva em causar erosão; -a energia cinética está relacionada à intensidade da chuva, porque é a energia total das gotas existentes em um evento de precipitação; -leva-se em conta que a energia cinética está relacionada com a intensidade da chuva, ela é uma função da sua duração, massa, tamanho da gota e velocidade; -será esta energia cinética da chuva responsável essa ruptura dos agregados.

c) Ruptura dos agregados: -o teor de matéria orgânica, juntamente com outras propriedades dos solos, afeta diretamente a ruptura dos agregados: textura, densidade aparente, porosidade, estrutura, características das encostas, cobertura vegetal...; -a ruptura dos agregados pode ser considerada um dos primeiros fatores no processo de erosão dos solos, pois é a partir dessa ruptura que outros processos se desencadeiam no topo do solo, no sentido de desestabilizá-lo.

d) Formação de crostas e selagem dos solos: -a medida que os agregados se rompem no topo do solo, vai ocorrendo a formação de crostas, que eventualmente provocarão a selagem dos solos; -disto resulta diminuição da capacidade de infiltração e aumento da taxa de escoamento superficial, podendo aumentar a perda do solo; -a selagem pode ser resultado de uma única tempestade; -coincide com períodos de chuva após colheitas, em que os solos estão descobertos; -o grande agente de formação das crostas é o impacto causado pelas gotas de chuva, que causa a ruptura dos agregados, selando a superfície do solo;

e) Infiltração: -água da chuva que chega ao solo pode ser armazenada em pequenas depressões, ou se infiltrar, contribuindo para aumentar a capacidade de armazenamento de água nos solos; -o processo de infiltração não é estático ao longo do tempo; -quando o solo já estiver saturado de água o escoamento superficial se dará em menor tempo; -quando a umidade do solo aumenta, a

resistência ao cisalhamento diminui; -em solos franco-arenosos, a água funciona como um agregador de partículas;

-o uso e manejo do solo podem ser uma outra variável responsável pela variabilidade da infiltração ao longo do ano:

f) Formação de poças:-a formação de poças (ponds) na superfície do solo é o estágio que antecede ao escoamento superficial; as poças se formam e inicia-se o runoff; para formar as poças, depende-se da porosidade, densidade aparente e umidade do solo;

g) Início do escoamento superficial:-à medida que a água se infiltra no solo e começa a saturá-lo, poças se formam na superfície, podendo iniciar o escoamento superficial; -a água pode acumular-se em depressões (microtopografias) na superfície do solo e começar a descer a encosta, através de um lençol (sheerflow), que pode evoluir para uma ravina.

h)Escoamento em lençol (sheerflow) :-conhecido como fluxo laminar;  
-pode dar início a formação de ravinas; -fluxo mais ou menos regular;

i) Desenvolvimento de fluxo linear (flowline):-estágio seguinte ao escoamento em lençol; -ocorre uma concentração do fluxo de água; -a concentração de sedimentos no interior do fluxo linear faz com que haja um forte atrito entre essas partículas e o fundo dos pequenos canais, causando mais erosão nos canais que estão começando a se formar;

j) Desenvolvimento de microravinas (micro-rills);-é o terceiro estágio da evolução do escoamento superficial no processo de formação de ravinas; -a água escoar em canais bem definidos, fluxo linear; -o fluxo é bem turbulento.

k)Formação de microravinas com cabeceiras (headcuts) :-quarto estágio na evolução das microravinas; -essas cabeceiras tendem a coincidir com um segundo pico na produção de sedimentos, resultantes da erosão ocorrida dentro das ravinas; -a medida que as cabeceiras recuam em direção às partes mais elevadas das encostas, o canal se torna mais largo e mais profundo tendo condições de transportar os sedimentos que chegam a esses canais, a medida que se desenvolvem a partir de outras cabeceiras;

l)Desenvolvimento de bifurcações, através dos pontos de ruptura (knickpoints):-uma vez estabelecidas em uma encosta, as ravinas tendem a evoluir através de bifurcações em knickpoints (pontos de ruptura); -se formam em resposta a condições hidráulicas que se estabelecem durante a evolução das ravinas.

Além de observar a evolução de uma ravina é importante realizar estudos de laboratório no desenvolvimento das ravinas que são fundamentais para compreender a formação e evolução das ravinas. Deve-se observar as condições hidráulicas na formação das ravinas que variam de acordo com o solo o manejo da terra e o tipo de chuva. Para isso utiliza-

se estudos de campo, laboratoriais, com simuladores de chuva (por exemplo) e também estações experimentais como existe na UFRJ.

Pode-se notar que é um estudo dinâmico e que necessita de observação e monitoramento, além de experimentação em campo e laboratório a fim de identificar uma feição erosiva para contê-la.

### 1.1- RAVINA OU VOÇOROCA?!

A fim de evitar dúvidas acerca da linha teórica seguida por este projeto, torna-se necessário fixar que entende-se por ravinas e voçorocas:

Lembrando que o que distingue ravina de voçoroca será a distinção de caráter dimensional, ou seja, ravinas teriam incisões de até 50 centímetros de largura e profundidade e acima disso seriam as voçorocas.

Tal linha difere da que o IPT (instituto de Pesquisas tecnológicas) tem vinculado. Para o IPT ravinas seriam canais criados pelo escoamento superficial e voçorocas canais esculpidos pelo lençol freático.(Cavaguti, 1994;Canil et al, 1995, apud Guerra, 1999).

Apesar de ser interessante do ponto de vista pedagógico, esta corrente gera confusões e se contrapõem às terminologias utilizadas a nível internacional.

A principal característica dos solos é a organização de seus constituintes e propriedades em camadas relacionadas á superfície atual e que varia verticalmente com a profundidade, assim será a assim mais afetada pelos processos erosivos.

Esta não-adoção de uma política de conservação de solos, incluindo o esclarecimento de agricultores, fiscalização e controle de queimadas, divulgação de novas técnicas de adubação e irrigação ecologicamente corretas, acaba por apresentar um quadro erosivo muito generalizado.

Um dos caminhos possível para a reversão deste quadro é a adoção da bacia hidrográfica Omo unidade de estudo. Assim, a adoção de medidas para controlar e corrigir a erosão depende do entender a dinâmica de funcionamento hídrico sobre um dado terreno.

Desta forma, compreender a cobertura vegetal, a topografia e os solos (principalmente seus processo de intemperização), será de fundamental importância para o controle ou correção de uma feição erosiva.

Nesta esfera, a bacia hidrográfica pode ser inserida no estudo, principalmente se as bases metodológicas forem pautadas na Análise Integrada da Paisagem que presa o

comportamento das águas e incidência de ravinas em relação a fatores geológicos, geomorfológicos, pedológicos e biogeográficos.

### **Metodologia:**

A metodologia adotada pauta-se na Análise Integrada da Paisagem, mormente a Ecologia da Paisagem, sendo a bacia hidrográfica a unidade para delimitação dos locais para análise.

### **Resultados**

Até o momento trabalhamos com o ribeirão Cambé. Para a descrição das feições estão sendo realizados trabalhos de campo, com coleta de pontos em coordenadas UTM a fim de realizar posterior mapeamento das mesmas. O córrego Água fresca foi escolhido para ser o primeiro da catalogação sendo possível identificar várias feições que serão posteriormente mapeadas. Tais feições são ainda catalogadas, fotografadas, descritas e analisadas a fim de elaboração inventário das mesmas.

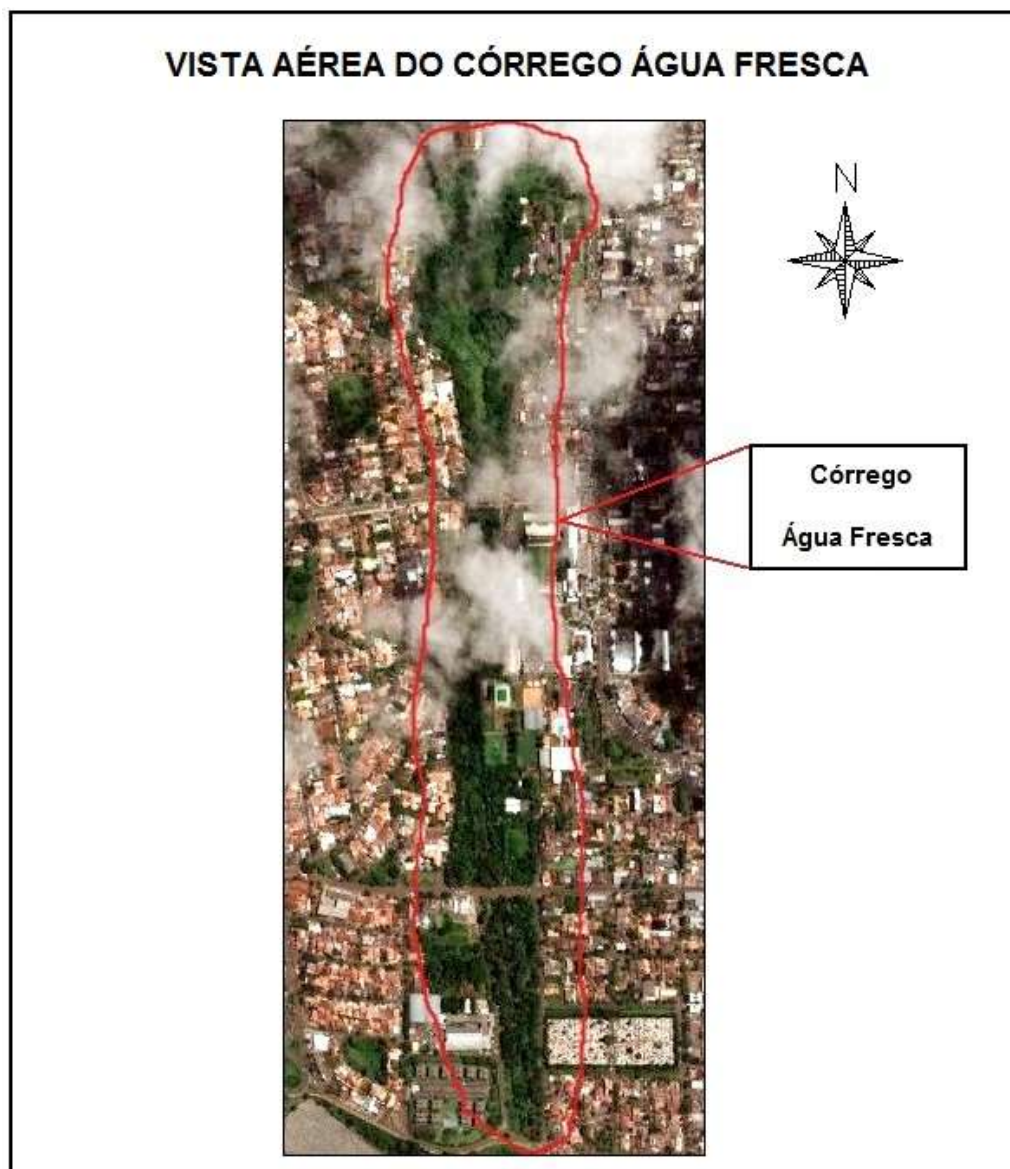
Figura 1-Ribeirão Cambé-Londrina-Paraná -Brasil



Assim, entende-se a bacia hidrográfica como unidade de gestão, sendo que nos itens anteriores pode-se observar a importância do estudo das feições erosivas. Quando se propõem analisar tal temática esbarra-se num problema de cunho organizacional: a unidade espacial de análise.

Assim, alguns autores preferem as unidades da federação, os municípios ou os setores censitários para realização de estudos. Entretanto, esses possuem uma lógica mais administrativa e, para estudos em meio ambiente (principalmente no que diz respeito aos recursos hídricos e sua gestão), a bacia hidrográfica torna-se a unidade ideal.

Figura 2-Vista aérea do córrego estudado



O estudo das bacias hidrográficas como unidades de referência para a gestão das águas e controle de erosão é interessante, pois se trata de uma unidade natural, formada por solo, subsolo, relevo, fauna e flora, sendo os leitos fluviais elementos integradores.

Ao adotar as bacias hidrográficas como unidades de gestão, alguns itens devem ser ressaltados:

- a) Envolvimento da população com relação à temática ambiental, o que superaria as barreiras político-administrativas;
- b) Facilidade em sistematizar e executar os interesses de quem vivencia a bacia hidrográfica e seu entorno (usos múltiplos, combate à erosão, enchentes, etc);
- c) Possibilidade de entender e avaliar os resultados em termos de manejo de recursos hídricos;
- d) Utilizar critérios hídricos ambientais que estabeleceriam como princípio o respeito ao ambiente e seu funcionamento ecológico e físico;
- e) Obedecer critérios sociais obtendo-se a equidade e a segurança da população;
- f) Favorecer o crescimento econômico, levando em conta o uso dos recursos naturais e infra-estrutura da bacia hidrográfica de modo harmonioso com as metas de transformação produtiva.

Convém lembrar que várias experiências apontam a bacia hidrográfica enquanto unidade de gestão, com pequenas alterações no que concerne a cada país e mesmo estado.

Cabe, agora, resgatar um pouco mais o conceito de paisagem a fim de esclarecer a categoria de análise adotada para esta pesquisa.

## Referencias

BAUDRY, J. BUREL. **Ecologie du paysage**. Tec e Doc. Rennes, 2000.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico**. Caderno Ciências da Terra, São Paulo, v.13, p.1-27, 1971.

FONSECA, A. DO Carmo. **Geoquímica dos solos**. In: Guerra, A. J. T. .Erosão e conservação dos solos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 192.

Guerra, A. J. T. **Erosão e conservação dos solos conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro, : Bertrand Brasil, 1999, p.339.

\_\_\_\_\_. **Erosão e conservação dos solos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 339P.

OLIVEIRA, M.A T.de. **Processos erosivos e preservação de áreas de risco de erosão por voçorocas**. In: Guerra, A. J. T. .Erosão e conservação dos solos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p.58.

PASSOS, M. M. dos. **Biogeografia e Paisagem**. Presidente Prudente: Edição do Autor, 278p., 1998.

\_\_\_\_\_. **Por uma eco-história da raia divisória: São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul**, 2003 (no prelo).

SOCHAVA, V.B. O estudo de geossistemas. **Métodos em Questão**, São Paulo, (16): 1-52, 1963.