

**UEM - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES  
DGE - DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**EVOLUÇÃO DE VOÇOROCAMENTO NA BACIA DO RIBEIRÃO  
CAXANGÁ, NOVA ESPERANÇA – PR.**

**ANNA CAROLINA AUGUSTO OLIMPIO COTRIM DE MENEZES**

**MARINGÁ, OUTUBRO 2008**

**EVOLUÇÃO DE VOÇOROCAMENTO NA BACIA DO RIBEIRÃO  
CAXANGÁ, NOVA ESPERANÇA – PR.**

**Trabalho de  
Conclusão do Curso  
de Bacharelado em  
Geografia, orientado  
pela Profa. Dra.  
Susana Volkmer.**

**MARINGÁ, OUTUBRO 2008**

## SUMÁRIO

RESUMO.....	01
1. INTRODUÇÃO.....	02
2. OBJETIVOS.....	04
3. JUSTIFICATIVA.....	04
4. METODOLOGIA.....	05
5. A ÁREA DE ESTUDO.....	06
6. HISTÓRICO E OCUPAÇÃO DA REGIÃO NORTE PARANAENSE.....	12
7. A OCUPAÇÃO E O PROCESSO EROSIVO NA ÁREA DE ESTUDO.....	14
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
ANEXOS	

## ÍNDICE

<b>RESUMO.....</b>	<b>01</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>02</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>04</b>
2.1. Objetivo Geral.....	04
2.2. Objetivos Específicos.....	04
<b>3. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>04</b>
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>05</b>
<b>5. A ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>06</b>
5.1. Localização e acesso à área.....	06
5.2. Características do Meio Físico.....	08
<b>6.HISTÓRICO E OCUPAÇÃO DA REGIÃO NORTE PARANAENSE.....</b>	<b>12</b>
<b>7. A OCUPAÇÃO E O PROCESSO EROSIVO NA ÁREA EM ESTUDO.....</b>	<b>14</b>
7.1. A Ocupação e as Migrações em Nova Esperança.....	14
7.2. Os Processos Erosivos.....	16
7.3. O Processo na Bacia do Ribeirão Caxangá.....	22
7.4. Medidas de Contenção da Erosão.....	28
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>30</b>
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXOS – Legislação Ambiental para Áreas de Preservação</b>	

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por me dar serenidade nos momentos de desespero, por me dar saúde para trilhar este caminho e por me iluminar nos momentos de dúvida.

Gostaria de agradecer meus pais, primeiramente por me darem a vida, por me darem apoio e recursos para que eu realizasse esta etapa.

A minha avó Esther que sempre me incentivou e rezou por mim.

Aos meus amigos da graduação, por todos esses anos de convivência, de conflitos, de alegrias e de companheirismo, em especial a Juliana, Ligia, Luciana, Sarah, Vítor, Raniere, Marcela e Eduardo.

A minha amiga Débora que me ajudou nos momentos mais mal-humorados e difíceis.

Aos meus amigos: Larissa, Coraci, Elaine, Luciana, Paulinho e Leonardo que sempre me apoiaram nos muitos anos de nossa amizade, pela paciência nos momentos de estresse e por muitas alegrias vividas juntos.

Aos professores, em especial ao professor Jorge Villalobos, pelo incentivo e empréstimo de materiais.

E a minha orientadora Dra Susana que acreditou em mim e me incentivou a melhorar cada vez mais.

## RESUMO

Em Nova Esperança no noroeste do Paraná, onde está situada a nascente do Ribeirão Caxangá encontramos um avançado processo de erosão, a voçoroca. Nesta região é muito comum o aparecimento de processos erosivos, devido à presença de solo arenoso da Formação Caiuá que é mais susceptível à erosão, além do desmatamento ocorrido em função da ocupação urbana e industrial.

Esse estudo se faz necessário, pois o processo em questão se encontra na área urbana de Nova Esperança, e cujas casas sofrem o risco eminente de desabamento.

O objetivo desse trabalho é mostrar como ocorreu essa ocupação e de que forma ela influenciou no aparecimento da erosão, assim como mostrar a evolução da voçoroca. Para tal, foram utilizados: dados da prefeitura, levantamento bibliográfico do problema na região, relatos de moradores e registros fotográficos da voçoroca desenvolvida na cabeceira do ribeirão Caxangá.

## 1. INTRODUÇÃO

Um estudo voltado aos problemas da erosão do mundo, efetuado ao longo de cerca de 20 anos, revelou, conforme informações obtidas de Blaikie (apud Bigarella, 1985), que os processos erosivos ocorrem de forma mais séria nos países em desenvolvimento, submetidos a climas tropicais. De acordo com o estudo, o principal fator para a degradação da terra é o mau uso dela.

Considerando, pois, os dados da pesquisa,

*Um número estimado em 1,5 bilhões de pessoas, ou seja, um quarto da população do mundo depende diretamente de terra que está sofrendo degradação. A degradação da terra por um longo período vem crescendo e afeta mais de 20% de todas as áreas cultivadas, 30% das florestas e 10% dos pastos. A erosão da terra leva à redução da produtividade, migração, insegurança alimentar, danos a recursos básicos e ao ecossistema e perda de biodiversidade, além de contribuir para a crescente emissão de gases que aquecem o planeta.*

No Brasil o problema não é diferente. A cada ano, 600 milhões de toneladas de solo agrícola são perdidos, devido à erosão e ao uso inadequado do mesmo. Estes dados correspondem a uma perda anual de 0,5% da área nacional ocupada por lavouras, considerando-se uma camada arável de 20 cm e densidade de 1,0g/cm, conforme informações da FAEAB - Federação da Associação dos Engenheiros Agrônomos do Brasil em agosto de 2008, declaração feita ao jornal O Diário de Maringá.

Os processos erosivos estão associados normalmente à ação antrópica, no que se refere ao uso inadequado do solo, principalmente associado às práticas da agricultura. Estes problemas normalmente têm relação com o processo de urbanização; o país não conseguiu viabilizar solo explorável para um número tão grande de habitantes. É comum nos depararmos com a falta de planejamento,

urbano e rural, pela ocupação irregular em áreas de risco, por exemplo, que invariavelmente promove problemas ecológicos e sociais, ocasionados pelos freqüentes deslizamentos de terra. Estes fenômenos comumente acarretam problemas de erosão e obstrução dos rios, com acúmulo de resíduos sólidos nestes. Por outro lado, a ocupação desenfreada causa a impermeabilização do solo, fato que faz aumentar o risco de enchentes.

Em relação aos fatores naturais da erosão, podemos citar a erosividade, causada pela ação das chuvas, e a erodibilidade, que se refere às propriedades do solo, como textura, porosidade, densidade aparente, pH, teor de matéria orgânica e teor de estabilidade dos agregados, (Bigarella, 1985). Assim, características físicas das encostas, e da cobertura vegetal nelas encontradas, podem acelerar os processos erosivos.

Maack, (1968) vislumbrou as desastrosas conseqüências do rápido desmatamento no norte e noroeste do Paraná, ocorridas em meados do século XX. Elas resultaram em alterações no regime hidrológico, erosões, poluição hídrica e assoreamento nos rios, entre outros impactos ambientais.

O Ribeirão Caxangá, objeto deste trabalho, percorre parte da área urbana do município de Nova Esperança situado na mesorregião do norte-central paranaense. Do ponto de vista geológico a bacia do referido rio está associada aos arenitos da Formação Caiuá, e sob o contexto geomorfológico, está inserida no Terceiro Planalto Paranaense, no chamado Planalto de Apucarana.

O processo erosivo associado ao Ribeirão Caxangá iniciou provavelmente com a ocupação urbana daquela área, promovida pela Companhia de Terras Norte do Paraná (CTNP), a cerca de sessenta anos atrás.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

- Estudar os processos erosivos que ocorrem na nascente do ribeirão Caxangá localizado no perímetro urbano do município de Nova Esperança - PR.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Identificar os processos erosivos para avaliar a modificação da paisagem local;
- Verificar a dimensão do processo e seus impactos no desenvolvimento da cidade e na vida da população local;
- Analisar possível alteração na morfologia do canal do ribeirão em seu setor urbano.

## **3. JUSTIFICATIVAS**

Considerando-se o sério problema de voçorocamento instalado a partir da cabeceira de drenagem do ribeirão Caxangá, se faz necessário um estudo mais recente visando à análise do mesmo. A partir dos objetivos propostos, será possível ser feita uma avaliação preliminar da extensão das conseqüências da erosão no meio físico e pela ação humana, tendo em vista os impactos ambientais já observados. E por se tratar de município muito próximo à Maringá, se justifica o trabalho lá realizado, com fins a um monitoramento mais constante.

#### **4. METODOLOGIA**

Para a elaboração desse trabalho é necessário, antes de qualquer outro procedimento, o reconhecimento da área e da problemática em questão. Posteriormente, foi montado um plano estratégico de trabalho, visando à conclusão do mesmo no final do mês de Outubro. Para tal foi realizado levantamento bibliográfico e cartográfico a respeito das informações do meio físico, incluindo-se dados: da geologia, da geomorfologia, do solo e de sua ocupação, da cobertura vegetal, da hidrografia da bacia do ribeirão Caxangá, e do clima. Neste caso, foram enfatizados os dados pluviométricos. Além disso, foram levantadas informações da ocupação urbana da região, bem como das transformações ambientais decorrentes da instalação e do desenvolvimento da cidade de Nova Esperança. Informações referentes aos projetos de contenção à erosão, efetuados pelo poder público, também foram úteis na análise do problema ambiental em foco.

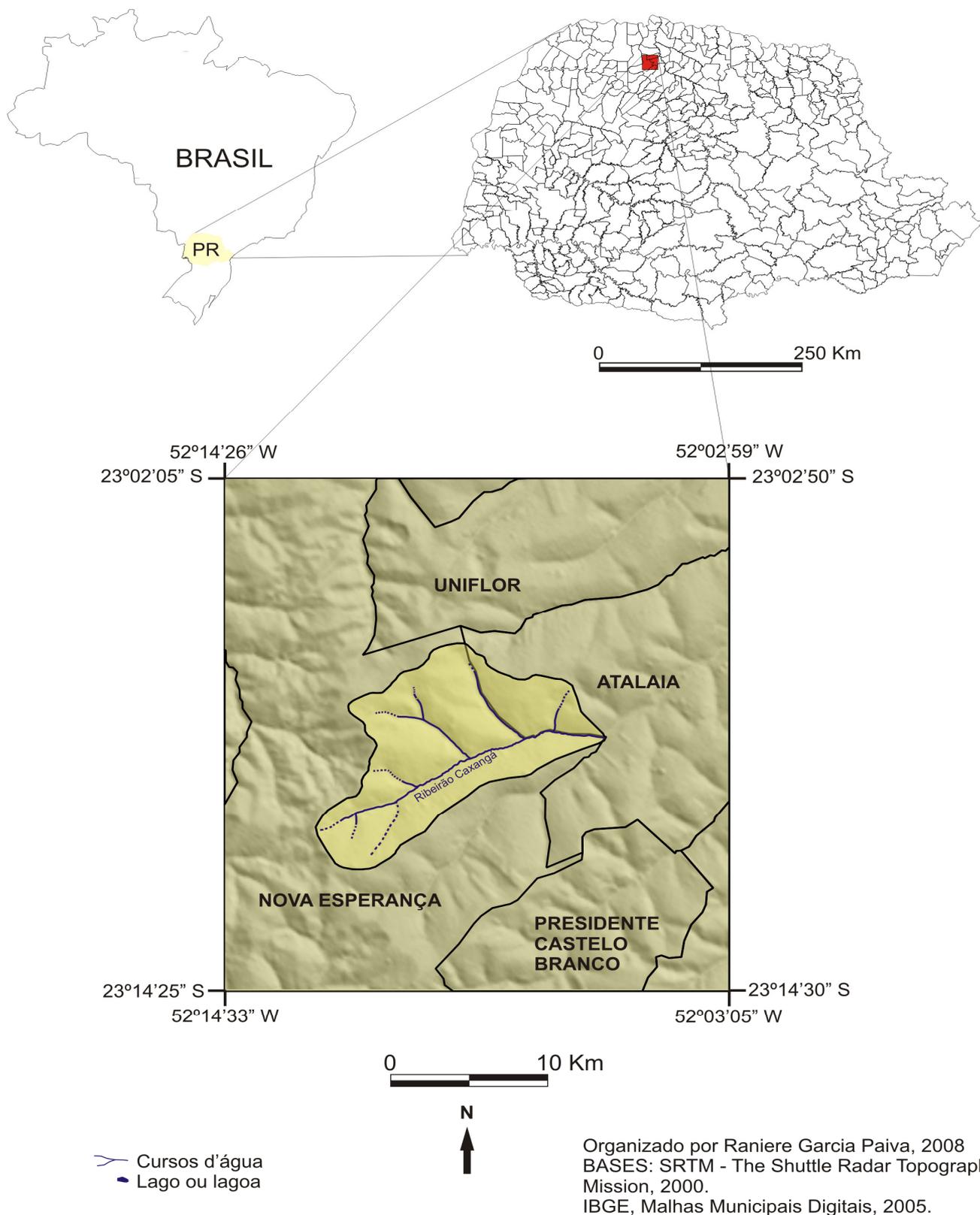
Considerando-se a natureza desse trabalho, foram fundamentais os trabalhos de campo, levando-se em consideração os dados obtidos em estações mais secas e mais chuvosas.

Dos procedimentos metodológicos complementares, incluem-se: registros fotográficos regulares (em período de seca, e de chuvas); coleta de dados de solo para a comprovação de suas características físicas mais importantes (com textura, por exemplo), levantamento de fotografias aéreas da área de estudo, entrevista com moradores diretamente afetos ao problema da erosão, e elaboração de figuras de localização, entre outras, caso sejam necessárias, a partir de softwares como Corel Draw, Auto Cad, etc.

## **5. A ÁREA DE ESTUDO**

### **5.1. Localização e acesso à área**

A Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caxangá (Figura 1), localiza-se no município de Nova Esperança-PR, entre os espigões da estrada Inglesa e da estrada Paracatu, estando ela limitada pela coordenada geográfica, 23°12'00", de latitude sul, e 52°12'00" de longitude oeste. A estrada Inglesa é uma estrada vicinal a partir da PR-46, onde fica uma das entradas para Nova Esperança, que liga Presidente Prudente, em São Paulo, com Uniflor, Cruzeiro do Sul, Paranacity e Colorado. A estrada Paracatu é vicinal, e interliga os municípios de Nova Esperança e Atalaia.



**Figura 1 – A bacia do ribeirão Caxangá**

## 5.2 Características físicas do meio

Nova Esperança localiza-se no noroeste paranaense, região constituída por rochas arenosas pertencentes à Formação Caiuá, datadas do final do período Cretáceo (Era Mesozóica). Estes arenitos são de origem desértica, mas encontram-se cobertos por depósitos colúvio-aluvionares de idade Cenozóica, e por depósitos aluviais recentes. (Prefeitura de Nova Esperança, 1990)

A denominação Arenito Caiuá foi originalmente empregada por Washburne (1930) para designar os arenitos que afloram nas mediações da localidade homônima, situada no oeste paulista, e próxima a Presidente Epitácio. Esta seqüência foi cartografada por Maack (1941, 1947, 1953) e por ele também designada de 'Arenito São Bento Superior', conforme citam Bigarella & Mazuchowski (1985).

Segundo Maack, (1968), as condições de sedimentação que predominavam durante a deposição do Arenito Botucatu continuaram também na última fase dos derrames basálticos e na época pós-vulcânica. Sobre o "lençol de trapp" foram depositadas "areias movediças sob a forma de escudos arenosos e campos de dunas". Da areia desértica originou-se o arenito supratrapp (São Bento Superior ou Caiuá) de vermelho escuro, e fortemente ferruginoso na sua base, pela influência da lava basáltica. De acordo com Bigarella & Mazuchowski (1985),

*"No Rio Paraná e no divisor Ivaí – Paranapanema a presença de dois tipos de arenitos da Formação Caiuá, um tipo eólico característico com estratificação cruzada 'diagonal discordante eólica', encontrada em riachos, e, outro de granulação muito fina de origem incerta, possivelmente restos provenientes da lavagem superficial do Arenito Caiuá".*

De acordo com vários autores citados, dentre eles Maack, (1968), o arenito Caiuá foi considerado de origem eólica, apresentando, portanto, estratificação cruzada. Bigarella, (1985), considerou sua formação incerta, porém não eólica, com base na textura e estrutura de coletas no divisor Ivaí–Paranapanema. Para Almeida

(1980), a origem do arenito da Formação Caiuá seria fluvial. Popp & Bigarella, o consideram como tendo origem eólica e subaquática, além da presença de paleossolos.

A Formação Caiuá, como se pôde observar foi e ainda é objeto de grandes discussões. Para Jabur & Santos (1984) a origem mais aceita é a mista: fluvial e eólica. Ambas teriam se desenvolvido em ambientes áridos e semi - áridos, com atividades eólicas na base desta formação (Fácies Porto Rico). Os arenitos da base progressivamente rumo ao topo, formaram um depósito de regime fluvial, equivalente a Fácies Mamborê.

Do ponto de vista geomorfológico, o município de Nova Esperança localiza-se no Terceiro Planalto, no planalto de Apucarana. De acordo com Maack, 1968.

*“Apesar da uniformidade na conformação da superfície do terceiro planalto, limitado para leste pela serra da Boa Esperança, ou escarpa Triássico-Jurássica respectivamente, observa-se uma divisão em vários blocos devido aos grandes rios que percorrem o planalto. (...) O grande bloco setentrional do planalto do trapp do Paraná estende-se a oeste do rio Tibagi, entre os rios Paranapanema e Ivaí até o rio Paraná e é denominado de planalto de Apucarana.”*

As cotas hipsométricas do município variam de 400 a 610 m, em um terreno com morfologia suavemente ondulada. O núcleo urbano de Nova Esperança está sobre o topo do divisor de águas, que apresenta altitudes em torno de 550 m, estendendo-se para áreas de anfiteatros e vertentes de baixa declividade. (IAPAR, 1984).

Para a caracterização dos solos da área de estudo, a EMBRAPA-IAPAR (1984), que propôs o levantamento de solos do Estado do Paraná, salienta que, das 218 classes de solos existentes em todo o estado, 76 estão localizadas no Terceiro Planalto. Esta diversidade de solos deve-se aos fatores do meio físico, como:

substrato geológico, formas das vertentes, variação nos tipos climáticos e a cobertura vegetal.

Assim, foram identificados os seguintes tipos de solos: Latossolo vermelho–escuro com textura arenosa média; Podzólico vermelho–amarelo abrupto, com textura média; associação Latossolo vermelho–escuro/Podzólico vermelho–amarelo; solos rasos; solos com hidromorfia; areias quartzosas, e solos coluviais.

O Latossolo vermelho–escuro originário de arenito e rochas basálticas, não é muito susceptível à erosão, devido às características físicas dos horizontes A, B e C.

O solo podzólico vermelho-amarelo de textura arenosa média é originário do arenito da Formação Caiuá, e possui coloração avermelhada, boa porosidade e drenagem. Tem horizontes A, B e C, sendo que em A verifica-se a dominância de material arenoso com cerca de 50 cm de espessura. O horizonte B apresenta-se em blocos sub angulares, e é considerado franco-arenoso a argilo-arenoso. Sua ocorrência está associada a relevo suave ondulado ou plano, sendo um tipo de solo susceptível à erosão, principalmente onde as formas de relevo permitem o escoamento superficial das águas pluviais.

Os solos coluviais são originários dos materiais remanejados pelo escoamento superficial ao longo das vertentes e depositados nos vales em berços e cabeceiras de drenagem, depois do desmatamento de uma área. São esses os solos, o latossolo vermelho-escuro em associação com o podzólico vermelho-amarelo e solos coluviais que ocorrem na Bacia do Ribeirão Caxangá.

Os solos hidromórficos são característicos de relevo plano situado próximo aos cursos d'água, ou em locais com água estagnada em determinado período do ano. Sua cor é variada em função da matéria orgânica e a fenômenos de oxidação e redução. As areias quartzosas também são susceptíveis à erosão, devido à sua alta porosidade e falta de estrutura.

O clima da região é de tipo Subtropical Úmido Mesotérmico - Cfa (Koppen, apud, Maack, 1968), com verões quentes, geadas pouco freqüentes, e chuvas com tendência de concentração nos meses de verão. Este clima apresenta as seguintes médias anuais: temperatura dos meses mais quentes, superior a 22°C, e nos meses mais frios, inferior a 18°C. O índice de chuvas situa-se entre 1.300 e 1.700 mm, e umidade relativa do ar, de 75%, sem deficiência hídrica.

Em se tratando da cobertura vegetal, originalmente ela consistia principalmente, em epífitas, lianas e palmáceas, características de Mata Pluvial-Tropical (Maack, 1968). Esta mata, também conhecida também como Floresta Estacional Semidecidual, teve esta nomenclatura utilizada pelo Projeto RADAMBRASIL nas décadas de 70 e 80, que a utilizou para fins fito-ecológicos. (Bigarella & Mazuchowski, 1985). Segundo informações deste projeto, o conceito ecológico da região da Floresta Estacional Semidecidual, relaciona-se ao clima caracterizado por duas estações, sendo uma chuvosa e outra seca, ou por estação com acentuada variação térmica.

Nos solos arenosos há uma diminuição das espécies da floresta, assim como o tamanho de suas árvores (média de 15m), em relação ao mesmo tipo de floresta presente em solos mais férteis.

Na área de domínio da formação Caiuá destaca-se a predominância da Peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron*) no estrato emergente. Árvores muito freqüentes também são a sapuva ou coreeiro (*Machaerium stipitatum*), a grapia (*Apuleia lelocarpa*) e a canafístula (*Peltophorum dublum*). No estrato das arvoretas, se destacam o carrapateiro (*Metreodorea nigra*). Um fato de destaque nesse arenito é a grande quantidade de indivíduos de lianas, principalmente pertencentes às famílias Bignoniáceas e Sapindáceas. (Maack, 1968)

Do ponto de vista hidrográfico, os ribeirões e córregos das regiões norte, noroeste, nordeste e leste, deságuam na bacia do rio Paranapanema. Os ribeirões das regiões sul, sudoeste e oeste deságuam nos rios da bacia hidrográfica do Ivaí. O município de Nova Esperança localiza-se no espigão divisor das bacias dos rios Ivaí e Paranapanema.

O Ribeirão Caxangá drena a porção nordeste da área urbana do município de Nova Esperança, cortando o município de Atalaia, vindo a desaguar no Rio Pirapó. A rede hidrográfica do Ribeirão Caxangá compreende os córregos: Jito, Gissi, Ido, e Jiapó ou Jeripoca.

## **6. HISTÓRICO E OCUPAÇÃO DA REGIÃO NORTE PARANAENSE**

De acordo com informações da Companhia Melhoramentos Norte do Paraná-CMNP, (1975), a região Norte do Paraná foi dividida em três regiões conforme o período em que foi colonizado. São elas: o Norte Velho, que se estende do rio Itararé até a margem direita do rio Tibagi; o Norte Novo, que vai até o rio Ivaí e tem limite a leste, nas localidades de Terra Rica e Terra Boa, e o Norte Novíssimo que se estende destas cidades até o curso do rio Paraná, ultrapassando o rio Ivaí até a margem direita do rio Piquiri. Das três regiões o Norte Novíssimo é o que nos interessa por ser a região onde se localiza o município de Nova Esperança.

Nessa região, a colonização iniciou a partir de 1940, enfrentando conflitos em relação à posse da terra. Fundaram-se as cidades de Cianorte e Umuarama, localizadas no noroeste do Estado, sendo estes o limite de empreendimentos da Companhia Melhoramentos Norte do Paraná. Esta companhia, de origem inglesa, teve seu interesse inicial pelo norte do Paraná, quando em 1924 foi fundado o “Brazil Plantations Syndicate Ltd”, com o objetivo de plantar algodão e implantar empresas de beneficiamento de café no estado do Paraná. Em 1929 foi criada a empresa colonizadora “Paraná Plantations Company”, da qual surgiu a

Companhia de Melhoramentos Norte do Paraná e posteriormente a Companhia de Terras Norte do Paraná, para dar início à colonização do norte paranaense.

A Companhia utilizava um padrão de pequenas ou médias propriedades, para a divisão dos lotes, e para o planejamento das cidades fundadas:

*“Todas as cidades obedecem a um plano urbanístico previamente estabelecido. As praças e as ruas são abertas aproveitando o mais possível as características do relevo. Um núcleo dividido em datas destinadas à construção de prédios comerciais e residenciais, é circundado por um cinturão verde repartido em chácaras que servem ao abastecimento da população. Os núcleos básicos da colonização foram estabelecidos progressivamente, distanciados cerca de 100 quilômetros uns dos outros, na seguinte ordem: Londrina, Maringá, Cianorte e Umuarama. São cidades planejadas nos mínimos detalhes para se transformarem em grandes metrópoles. Por entre esses núcleos urbanos principais fundaram-se de 15 em 15 quilômetros, pequenos patrimônios, cidades bem menores cuja finalidade é servir como centro de abastecimento para a numerosa população rural.”* Companhia Melhoramentos Norte do Paraná (1975).

No Norte do Paraná, especialmente no Norte Novo e Novíssimo, constatou-se a mais rápida ocupação populacional da história econômica do Brasil, devido à expansão da lavoura cafeeira, particularmente, a partir do final da década de quarenta. Os milhares de imigrantes que para aí se dirigiram, eram provenientes, principalmente, dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Rio de Janeiro. E em poucas décadas este contingente transformou o Norte do Paraná, de uma área com pequeno contingente populacional, para a mais próspera região do Estado.

A produção agrícola da maioria dos estabelecimentos rurais, desde o início de sua ocupação, era a monocultura cafeeira voltada para exportação. Associada à

mesma, havia culturas temporárias de produtos como milho, mandioca, arroz e feijão, além da pecuária leiteira de subsistência.

Com a crise na agricultura nas décadas de 60 e 70, por conta da erosão do solo e a variações climáticas, como as geadas da década de 70 fizeram com que a população dessa região migrasse para outros locais, como o Centro-Oeste e Norte do país, onde encontraram espaço para continuar na agricultura, ou para o Sudeste e região metropolitana de Curitiba para trabalhar nas indústrias.

Além destes fatores foi nessa época que deu início a modernização da agricultura no Brasil, principalmente nas regiões Sudeste e Sul. Assim os grandes proprietários foram modernizando sua produção e deixando desleal a concorrência, fazendo com que os pequenos produtores ficassem sem alternativa senão vender suas terras para os grandes latifundiários.

No fim da década de 90, esse cenário se modifica com a criação das cooperativas, criadas pelos pequenos produtores para poder concorrer no mercado com os grandes latifúndios. Então com a melhora no setor agrícola e na economia local a população volta a crescer.

## **7. A OCUPAÇÃO E O PROCESSO EROSIVO NA ÁREA EM ESTUDO**

### **7.1. A ocupação e as migrações em Nova Esperança**

O município de Nova Esperança começou a ser ocupado em 1948 pela CTNP - Companhia de Terras Norte do Paraná. Nesta época o local era chamado de Capelinha. No dia 14 de novembro de 1951 foi aprovada a criação do Município de Nova Esperança, a partir da Lei Estadual nº 790, com a ressalva de que a nova unidade administrativa só seria instalada na data de posse do primeiro prefeito eleito. Assim, em 14 de dezembro de 1952, quando tomou posse o primeiro prefeito eleito Dr. José Teixeira da Silveira, foi instalada a nova unidade administrativa, com o nome de Nova Esperança. Atualmente, a cidade possui dois

Distritos Administrativos; o distrito de Barão de Lucena, originalmente denominado povoado Esperança (pela Lei nº 790, de 14/11/51), foi instaurado efetivamente com este nome a partir da Lei nº 62, de 29/05/54, possuindo hoje, cerca de 1.500 habitantes. O segundo distrito é o de Ivaitinga, criado pela Lei nº 266, de 10/06/60, apresenta hoje 2.500 habitantes. (Prefeitura de Nova Esperança).

A ocupação do norte e noroeste do Paraná, foi feita sem considerar a preocupação da CTNP, que era a preservação dos recursos naturais. Este fato pode ter contribuído para os índices de evasão da população rural, ao longo das quatro últimas décadas do século passado (Quadro 1).

Desde pelo menos meados da década de XX, devido às crises na agricultura (por diversas razões, mas tendo as geadas da década de 1970, como fator deflagrador), problemas de erosão nos solos (que também interferiram nos planos agrícolas de muitas cidades), busca de oportunidades de emprego na cidade, e/ou busca de novos centros mais promissores (como, Londrina, Maringá, Cianorte e Umuarama), verifica-se uma drástica diminuição da população da área rural de Nova Esperança. O Quadro 1 mostra dados referentes às migrações do contingente populacional do município de Nova Esperança, verificados em âmbito urbano e rural, do ano de 1960 ao ano de 2000, conforme informações abaixo.

**Quadro 1** - Evolução da população urbana e rural do Município de Nova Esperança (1960 – 2000). Fonte: Censos Demográficos de 1960, 1970, 1980, 1991 e 2000. IBGE

<b>Ano</b>	<b>Pop. Total</b>	<b>Pop. Urbana</b>	<b>%</b>	<b>Pop. Rural</b>	<b>%</b>
<b>1960</b>	<b>43.095</b>	<b>9.975</b>	<b>23,15</b>	<b>33.120</b>	<b>76,85</b>
<b>1970</b>	<b>29.379</b>	<b>13.682</b>	<b>46,57</b>	<b>15.697</b>	<b>53,43</b>
<b>1980</b>	<b>23.947</b>	<b>15.731</b>	<b>65,69</b>	<b>8.216</b>	<b>34,31</b>
<b>1991</b>	<b>24.197</b>	<b>17.949</b>	<b>74,18</b>	<b>6.248</b>	<b>25,82</b>
<b>1996</b>	<b>25.877</b>	<b>19.139</b>	<b>73,96</b>	<b>6.738</b>	<b>26,04</b>
<b>2000</b>	<b>25.713</b>	<b>21.779</b>	<b>84,70</b>	<b>3.934</b>	<b>15,30</b>

## 7.2. Os processos erosivos

De acordo com Guerra e Cunha, (1997), as erosões podem ter causas naturais e antrópicas. As de causas naturais se originam do próprio ambiente em busca de equilíbrio; elas demoram milhares de anos. As de causas antrópicas demoram poucos anos para se formar e são mais rápidas do que o processo de formação do solo, que por sua vez não tem tempo de se recuperar. Uma vez que o processo se inicia a erosão passa a ser comandada por fatores como relevo, solo, cobertura vegetal e pluviosidade. Segundo o autor, “a erosão é definida como o conjunto de fatores físicos, químicos e biológicos, naturais, responsáveis pelo modelado do relevo terrestre, na maioria, diretamente ligados ao clima. Pode ser acelerado artificialmente pelo homem.”

A ocupação da região noroeste do Paraná foi realizada de forma desordenada, assim facilitando o aparecimento de processos erosivos. De acordo com Bigarella, (1985),

*“A urbanização originou condições diversas daquelas existentes anteriormente como sobre a cobertura pedológica, principalmente quanto à retirada brusca da vegetação original, com o desmatamento e ocupação dos solos. Como consequência desses processos ocorreu a alteração do escoamento superficial e do sistema de drenagem. Com isso, surge a erosão laminar dos solos, a formação de ravinas, voçorocas e de instabilidade de vertentes.”*

Com a utilização do solo para a agricultura, houve uma redução na cobertura vegetal natural o que contribuiu para a diminuição de matéria orgânica e também a diminuição da estabilidade do solo, assim aparecendo focos de erosões. A retirada da vegetação para o plantio dos cafezais, fez com que surgisse uma nova paisagem que deu origem a um novo padrão da circulação da água. Sem a

proteção das copas das árvores, a água da chuva atinge o solo com toda sua energia o que causa impacto e desagrega suas partículas em partículas menores e mais soltas que ficam fâcies para serem arrastadas por filetes de água que ao agregar mais água formam enxurradas que possuem mais força para arrastar mais partículas, resultando no escoamento laminar ou erosão laminar, formando com o tempo sulcos e ravinas, até chegar a uma voçoroca.

Uma voçoroca pode se formar a partir da evolução de uma erosão laminar para erosão em sulcos e ravinas cada vez mais profundas, ou, a partir de um ponto de elevada concentração de águas sem a devida dissipação de energia. De acordo com Bigarella, (1985),

*“A ocupação da região Noroeste do Paraná provocou um desmatamento generalizado expondo seus solos de textura arenosa associados a Formação Caiuá, apresentando grande susceptibilidade aos processos erosivos, como sulcos, ravinas e voçorocas ou boçorocas.”*

Diante das modificações produzidas pelo voçorocamento, Maack (1968) descreve a nova paisagem do Noroeste do Paraná, como uma área, onde foi destruída a mata primitiva que cobria as dunas da Formação Caiuá, para dar lugar a uma erosão de proporções catastróficas. Segundo o autor,

*“a conseqüência mais impressionante da erosão subterrânea provocada pelo escoamento da água do subsolo e acúmulo crescente do ritmo de erosão, em virtude do impacto e correnteza do volume das águas pluviais, são barrancos e voçorocas de grande poder destrutivo que ocorrem em toda área de distribuição do arenito Caiuá como em Mandaguaçu, Nova Esperança, Paranavaí, Nova Londrina, Loanda, Santa Isabel do Ivaí, Cianorte, Centenário do Sul, Porecatu, Lupionópolis, Colorado, Guaracy, Jaguapitã, Astorga e Sabáudia. Entretanto, estes fenômenos também se manifestaram nos domínios da terra roxa em Apucarana, Maringá e Jacarezinho. Observam-*

*se desabamentos e corrimentos lentos do solo, afloramento do subsolo pela lavagem dos lençóis d'água e a sedimentação dos reservatórios naturais e artificiais de água e cursos de rios.”*

Isto é possível de ser verificado a partir do uso do solo para ocupação humana que não considerou os aspectos físicos da região, principalmente se considerarmos o caráter arenoso deste solo.

Por essa razão, muitas cidades do noroeste paranaense têm sofrido com o problema da erosão. A agricultura feita sem um manejo adequado e a expansão da área urbana vem agravando a situação, ficando cada vez mais complicado solucionar o problema do voçorocamento.

As conseqüências desse processo erosivo, são: a desvalorização da terra em sitio urbano, onde há comprometimento de obras de infra-estrutura; perda acentuada de solos na zona rural que compromete a economia agrícola; arraste de materiais variados para os rios, que com o tempo modificam a sua circulação, e promovem assoreamento. Os materiais depositados nas encostas formam os solos coluvionais.

De acordo com Gasparetto & Nakashima, (1995), os solos coluvionais são originários dos materiais remanejados pelo escoamento superficial ao longo das vertentes e depositados nos vales em berços e cabeceiras de drenagem, depois do desmatamento de uma área.

Conforme Guerra (1997), outros processos podem interferir na formação da erosão, além da ocupação irregular e do desmatamento acelerado. Estes fatores são: os lançamentos de águas pluviais em galerias de escoamento d'água, construídas inadequadamente. A situação piora quando estas águas, estão poluídas, pois é comum o poder público não separar a água pluvial da do esgoto cloacal, fato este que pode, além da poluição superficial, contaminar o lençol freático.

As águas quando atingem o nível freático subsuperficial, podem, invariavelmente, promover o aparecimento do processo de erosão denominado *piping*, comumente ocorrido em terrenos arenosos, e que avança pelo interior do solo em forma de tubos. Estes “tubos” podem causar o início de ravinamento, ou mesmo de movimentação lateral de material, ambos podendo contribuir para a evolução da voçoroca, tanto vertical quanto lateralmente.

As ravinas, decorrentes do ravinamento, são sulcos produzidos nos terrenos, devido ao trabalho erosivo das águas de escoamento superficial; quando elas recebem água em foco concentrado, constroem incisões no terreno. Com isto, tem-se uma erosão laminar ou em lençol, progredindo para a erosão em ravinamento. As Voçorocas ou Boçorocas corresponderiam às incisões erosivas com fluxos pequenos, porém onde a erosão é intensa, num processo de ravinamento acelerado. Além da ação da água superficial, ocorre a participação da água subterrânea, responsável pelo “*piping*.” (Guerra, 1997)

Para Guerra (op. cit.), os efeitos da erosão a que se refere, dependem de diversos fatores como: erosividade (chuva), erodibilidade (propriedades do solo), topografia do terreno e cobertura vegetal. A erosividade pode agir quando a água da chuva escorre pelas encostas formando as enxurradas que carregam grande quantidade de material e originando sulcos, ravinas no terreno que por sua vez vão se transformando em voçorocas. A erodibilidade é acentuada quando se trata de solos frágeis como os de origem dos arenitos da Formação Caiuá, solo encontrado no local de estudo. Com o processo erosivo, a camada contendo matéria orgânica, o silte, e a argila, são retirados do solo, tornando-o assim, improdutivo e mais frágil. A capacidade de infiltração e a permeabilidade do solo acentuam ainda mais o caráter erosivo do solo. Além desses fatores o manejo realizado de forma inadequada provoca uma perda muito maior.

Por tudo que se tem discutido, a água é o elemento responsável pela maior parte dos processos erosivos, ocorrendo portanto, principalmente em regiões tropicais. A sua força será mais acentuada dependendo da declividade do terreno, de modo que quanto mais íngreme for a vertente, maior será a força do escoamento.

Para Bigarella (1985), “o escoamento quando ocorre com acentuada velocidade, origina o surgimento de novos filetes, aumentando a quantidade de novas partículas de solo. O material mais fino é mantido em suspensão, enquanto as partículas mais grossas são transportadas por saltação ou rolamento. Nos locais em que a velocidade da água diminui ocorre deposição de parte desse material. As partículas finas permanecem em suspensão, sendo conduzidas para os rios, onde é atribuído às águas um aspecto turvo ou barrento”.

Nesse caso, a vegetação teria uma importante participação em diminuir a força e a velocidade do escoamento, diminuindo, assim, a possibilidade do não surgimento dos processos erosivos. Para Bigarella (op. cit.), a cobertura vegetal auxiliaria na estabilidade das vertentes, e na diminuição da velocidade do escoamento pluvial. Com o desmatamento, a força das águas promove um arraste de sedimentos com maior força, para depositá-los nas áreas mais baixas, provocando com isto, o assoreamento de rios.

A expansão da área urbana que promove os desmatamentos, e torna as áreas impermeabilizadas, por causa das construções, leva a um maior escoamento pluvial superficial, ao invés da infiltração no solo. Assim, a quantidade e a velocidade da água acabam sendo maiores, e ela não consegue ser captada adequadamente, favorecendo assim, a maior incidência dos processos erosivos. Quando o processo erosivo atinge o nível subterrâneo, dependendo do fluxo de recarga do lençol freático, pode haver concentração de água da chuva na superfície, provocando o desmoronamento do terreno.

Para Kronem, (1990), a natureza física e morfológica dos solos, e o tipo de manejo do mesmo, são os principais fatores responsáveis pelos processos erosivos. O autor classifica alguns processos erosivos ocorridos no Estado do Paraná:

- Sulcos rasos: até 1m de largura no horizonte A, podendo ser nivelados por instrumentos agrícolas;
- Sulcos profundos: de 1 a 3m de largura no horizonte B superior, que não são nivelados através de implementos agrícolas;
- Voçorocas ou Boçorocas: mais de 3m de largura alcançando o horizonte C, dificultando muito o uso de implementos agrícolas.

Bigarella & Mazuchowski (1985), apontam quatro fases de formação de uma voçoroca:

- erosão do canal e encaixamento;
- retrocesso da cabeceira e rápido alargamento;
- recomposição;
- estabilização.



**Foto 1-** Ravina no entorno da voçoroca (Tirada em 30/03/08, pela autora)

### **7.3. O processo erosivo na bacia do ribeirão Caxangá**



**Foto 2** - Encosta da voçoroca, face sul.(Tirada em 30/03/2008, pela autora)

Conforme informações da prefeitura local, a voçoroca verificada na bacia do ribeirão Caxangá teve início entre os anos de 1955 e de 1960, coincidindo, portanto, com o período de instalação e ocupação da cidade. Um breve histórico da evolução desse processo erosivo encontra-se abaixo mencionado:

- em 1962 a erosão chegava até os fundos da Estação Rodoviária próxima à Avenida Brasil, região central da cidade;

- em 1977, na nascente do ribeirão Caxangá, localizada no perímetro urbano do município, foi implantado o Parque das Grevíleas, a partir do plantio de mais de dez mil árvores, com o objetivo de atenuar o processo erosivo do solo;

- no ano de 2000, procedimentos de saneamento básico e de destino de lixo encontram-se citados nos Gráficos, 1, 2 e 3, nas páginas seguintes, indicando uma preocupação da prefeitura local em buscar soluções para os problemas da erosão, e de outros, dela decorrentes;

- em 05 de junho de 2001 iniciaram o aterro de parte desta voçoroca, sendo depositados pela Prefeitura Municipal de Nova Esperança, um mil trezentos e setenta e oito caminhões de terra. A intenção era a construção de uma paliçada de bambus, após o aterro, como forma de contenção dos resíduos sólidos transportados pelas enxurradas até o ribeirão Caxangá;

- de 2001 a 2007 não foi feito muito para tentar conter a erosão, pelo contrário a ocupação urbana no entorno da voçoroca aumentou e os problemas com lixo e entulho no local também.

- em 2007 a prefeitura municipal providenciou obras para a construção de uma área de lazer, com a retirada das Grevíleas e o aterramento de parte da voçoroca, como forma de minimizar os efeitos e avanços da erosão.



**Foto 3** - Lixo na encosta da voçoroca (Tirada em 30/03/08 pela autora)



**Foto 4** - Construção de galeria no interior da voçoroca (Tirada em 17/08/08, pela autora)



**Foto 5** - Plantio de árvores no entorno da voçoroca. (Foto tirada em 31/08/08, pela autora).



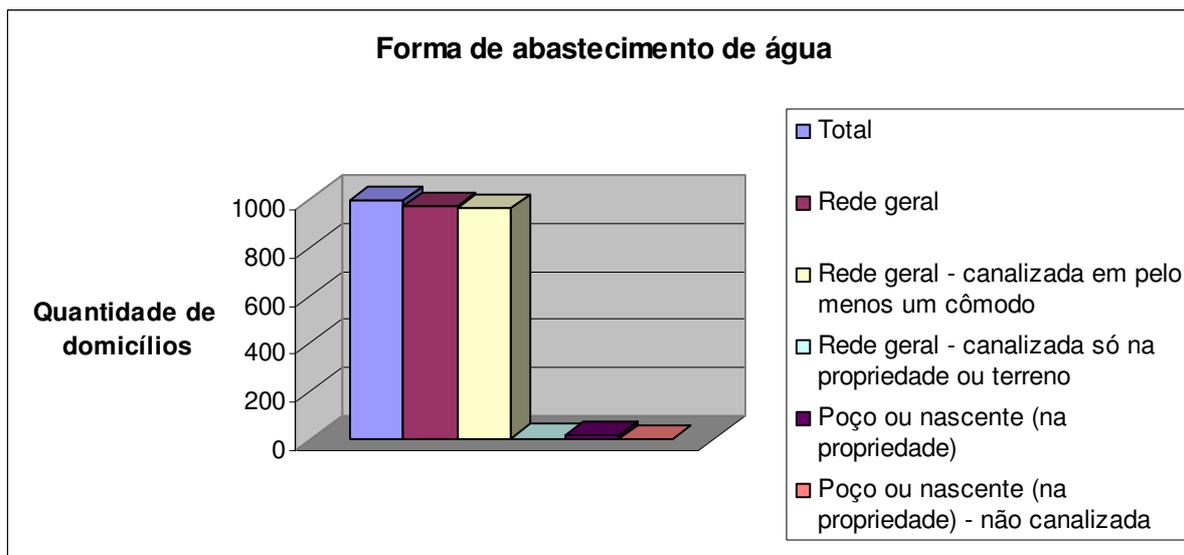
**Foto 6**- Voçoroca após terraplanagem efetuada em Julho/2008. (Tirada em 17/08/08 pela autora)

Atualmente se verifica em toda a área da bacia do ribeirão Caxangá, uma intensa intervenção antrópica. A cobertura vegetal natural tem sido substituída por atividades agrícolas e áreas urbanizadas, nem sempre realizadas com um planejamento adequado.

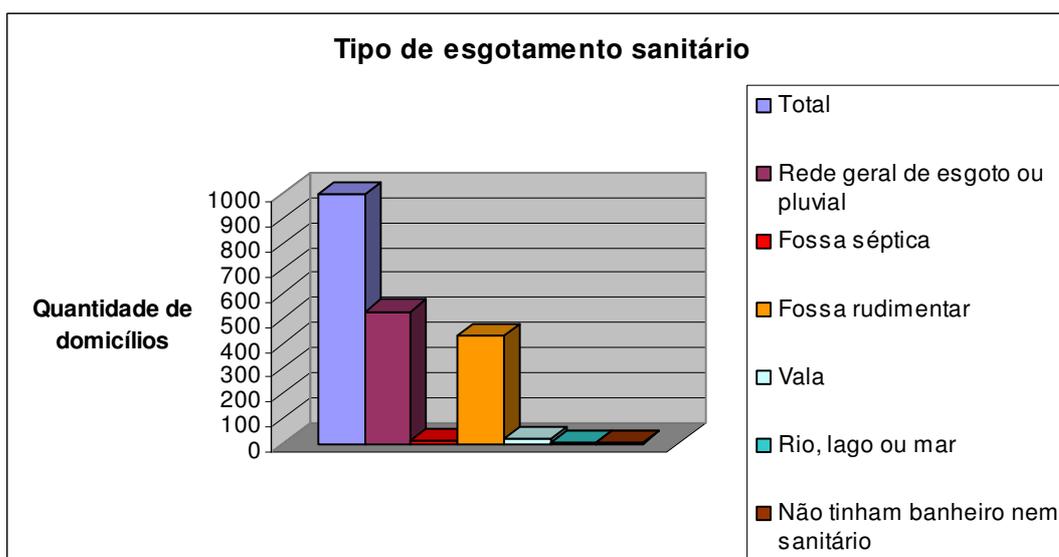
A destruição da flora resultou no desaparecimento da fauna, e também na degradação do solo; mais recentemente, o processo de modernização da agricultura e da industrialização local, levou à destruição dos recursos hídricos. Como é comum nas áreas de desmatamento para a ocupação urbana. Assim como Maack afirmava.

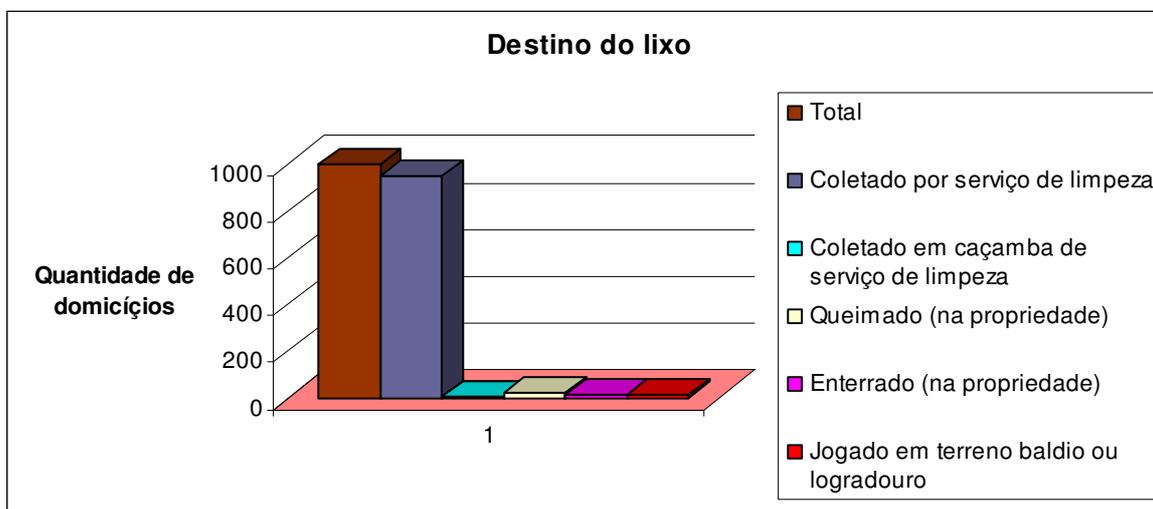
Os três gráficos abaixo, respectivamente, Gráficos 1, 2 e 3 (IBGE, 2000), tratam do saneamento efetuado na Zona 2, bairro onde se situa a nascente do ribeirão Caxangá.

**Gráfico 1 – Abastecimento de água por quantidade de domicílios**



**Gráfico 2 – Tipos de Tratamento Sanitário por quantidade de domicílios**



**Gráfico 3 – Destino do lixo por quantidade de domicílios**

Através dos gráficos podemos notar que mais de 90% dos domicílios da Zona 2, local onde se localiza a nascente do ribeirão Caxangá, possuem água encanada. Cerca de 90% dos domicílios são atendidos pela coleta de lixo, porém 50% dos domicílios não possuem rede de esgoto, utilizando fossa rudimentar, podendo causar a contaminação do ribeirão e acentuar a erosão, já que uma fossa construída em terreno frágil corre o risco de se degradar, o que também causa risco a população.

O que se verifica na nascente do ribeirão Caxangá, local onde se iniciou o desenvolvimento da voçoroca, é: ocupação inadequada, desmatamento, ausência de manejo do solo proveniente do material arenoso da formação Caiuá. Sob estas condições, o terreno torna-se mais frágil e de mais fácil erodibilidade.

As condições sanitárias do local continuam igual, nada foi alterado, ou seja, 50% da população ainda se utiliza de fossa, mas a condição da erosão foi alterada devido a interferência da prefeitura que vem aterrando a voçoroca com o intuito de construir uma área de lazer para a população, no momento a erosão não avançou mais, devido a essa interferência.

#### **7.4. Medidas de contenção da erosão**

Segundo Bigarella (1985) e a CODEVASF (Companhia de desenvolvimento dos vales do São Francisco e do Parnaíba). Para escolher um método mais adequado de contenção é necessário analisar os dados da dinâmica da voçoroca e de sua vazão para então poder iniciar os projetos. Voçorocas são de difícil estabilização, além de diminuir a velocidade do escoamento superficial, deve ser feito o controle da água subterrânea.

Durante a elaboração dos projetos é importante lembrar que ocorrem diversas alterações nas voçorocas; assim os projetos precisam ser flexíveis para que as obras possam ser constantemente adaptadas. Ainda, deve-se considerar que cada voçoroca é um caso, daí a dificuldade de generalização de soluções.

Os aspectos que devem ser considerados em um projeto de contenção de erosão são o disciplinamento das águas pluviais e das águas fluviais, e a estabilização dos taludes da voçoroca. No disciplinamento das águas pluviais, estas devem ser captadas e conduzidas a um local adequado onde a energia dessa água possa ser dissipada. As estruturas criadas para a condução da água são formadas por curvas de nível, canais ou tubulações a partir do cálculo da vazão das águas formando uma rede de galerias e emissários. Os materiais podem variar, porém deve-se prever um tempo de desgaste deste material. O conhecimento das características geomorfológicas do local é essencial uma vez que toda estrutura deve levar em conta a topografia, o lençol freático, o solo, e o tipo de rocha. Além da condução das águas é necessário dissipar sua energia para diminuir a velocidade. Também pode se fazer obras de represamento. As obras de represamento constituem-se de pequenas barragens ou diques construídos no interior da voçoroca com a finalidade de reter a energia da água e promover o assoreamento. Os materiais utilizados podem ser madeiras, sacos de cimento e concreto.

A ação fluvial é a principal responsável pelo desenvolvimento lateral da voçoroca. Quando a voçoroca atinge o lençol freático, os mecanismos de erosão são intensificados principalmente através da liquefação do material arenoso pela lenta percolação da água junto à parede da voçoroca, ocorrendo a diminuição da coesão do solo, e o conseqüente solapamento do talude.

Após o disciplinamento das águas, é feita a estabilização de taludes, geralmente através do reflorestamento dos taludes com espécies apropriadas. Depois de concluídas as obras é necessário monitoramento periódico para que todo o trabalho não seja prejudicado.

Em entrevista realizada com moradores nas proximidades da área degradada, se constatou que é necessário realizar projetos de educação ambiental. Eles devem ser informados da necessidade da não ejeção de resíduos, sólidos e líquidos, no interior da voçoroca, para compreender que o risco do desenvolvimento da mesma, possa aumentar. Além disto, este material lá jogado, irá contribuir com o já instalado quadro de poluição da bacia hidrográfica. Esta poluição, superficial, pode contaminar a subsuperfície, colocando, em ambos os casos, riscos de saúde à poluição, que já deve sofrer com outro tipo de risco, que é o do desabamento de suas casas.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo inicial deste trabalho era acompanhar a evolução do processo de voçorocamento na cabeceira de drenagem do ribeirão Caxangá, porém não foi possível diagnosticar a evolução da voçoroca por ter havido intervenção antrópica no local. Durante a realização deste trabalho, a prefeitura de Nova Esperança realizou obras, e que estavam previstas no projeto de construção de um parque de lazer no local degradado. Para a efetivação destas obras, a prefeitura aterrou parte da voçoroca em maio e efetuou terraplanagem da voçoroca no final do mês de julho do corrente ano, fato que prejudicou o acompanhamento da evolução da voçoroca. Além disto, houve plantio de mudas de árvores nos entornos da voçoroca, onde houve a maior intervenção humana. Como esses eventos ocorreram em período onde já não era mais possível mudar o foco do trabalho, optamos por um trabalho mais teórico.

Como se pode observar no transcorrer do trabalho, mesmo havendo tantas leis que regulamentam a defesa do meio ambiente, percebemos que o seguimento das mesmas, está ainda muito longe de ocorrer. Vimos o desmatamento sem controle, e o despejo de resíduos em locais inadequados.

Com o trabalho da Prefeitura de Nova Esperança concluído, a voçoroca estará contida, ao menos provisoriamente, já que o local compõe-se de solo friável, e sem cobertura vegetal adequada, tornando-o frágil à erosão. Possivelmente a construção de ruas em seu entorno e pistas de caminhadas pavimentadas agravarão o problema, por impermeabilizarem o terreno, promovendo um escoamento de água pluvial mais intenso e difuso.

O projeto será executado em três fases, sendo que na primeira serão realizadas as obras de dragagem do fundo de vale, a terraplanagem e a construção de um lago de 5.176 metros quadrados (que será abastecido pela nascente do Ribeirão Caxangá). Em segundo plantar mudas nativas e na etapa final, está prevista a

abertura de ruas, construção de sanitários e uma portaria. E ainda será construída uma pista de caminhada. O objetivo é transformar a área em um parque municipal de lazer para a comunidade.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bigarella, João J. e Mazuchowski Jorge Z. *Visão integrada da problemática da erosão*. Apresentado ao 3 Simpósio de Controle de erosão, Maringá-PR, 1985.

Camargo, João B. *Geografia física, humana e econômica do Paraná*. Paranaíba-PR. 1998.

Companhia Melhoramentos Norte do Paraná (CMNP). *Colonização e Desenvolvimento do Norte do Paraná*. Maringá, 1975.

Gasparetto, N.V.L.; Nakashima, P; Nóbrega M.T et al. *Caracterização do meio físico; subsídios para o planejamento urbano e periurbano*. Nova Esperança – PR. Convênio FAMEPAR – SUCEAM/DGE – UEM. Relatório Final. 1995.

Guerra, Antonio J. T. e Cunha, Sandra B. *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. Rio de Janeiro. Ed. Bertrand Brasil. 1998

Guerra, Antônio José Teixeira. *Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 1997.

Kronen, M. *A Erosão do Solo de 1952 a 1985 e seu controle no Paraná*. Boletim Técnico nº 30. Londrina. IAPAR. 1990, 53 p.

Maack, Reinhard. *Geografia física do estado do Paraná*. Curitiba. Universidade Federal do Paraná. Inst. De Biologia e pesquisas tecnológicas. 1968.

Nakashima, Paulo. *Sistemas Pedológicos da Região Noroeste do Estado do Paraná: Vol. I*. Tese de Doutorado. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 1999.

Nova Esperança. *Lei Orgânica do Município* Promulgada em 04 de abril de 1990. Câmara Municipal de Nova Esperança-PR. 1990.

Tricart, J. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREM, 1978.

http:// [www.embrapa.br](http://www.embrapa.br) Acessado em 10/06/08

http:// [www.codevasf.gov.br](http://www.codevasf.gov.br) Acessado em 05/08/08

http:// [www.fao.org.br](http://www.fao.org.br) Acessado em 05/08/08

http:// [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acessado em 13/05/08

http:// [www.ipardes.gov.br](http://www.ipardes.gov.br). Acessado em 13/05/08

http:// [www.mma.gov.br/conama](http://www.mma.gov.br/conama) Acessado em 02/09/08

http:// [www.odiariomaringa.com.br](http://www.odiariomaringa.com.br) Acessado em 05/08/08

http:// [www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br) Acessado em 02/09/08

## **ANEXOS**

### **Legislação Ambiental para Áreas de Preservação**

Conforme consta no Código Florestal Brasileiro (Lei Nº 4471):

Art. 1º

Inciso II - área de preservação permanente: área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

Inciso III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas;

Art. 2º - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será:

1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

3 - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura.

Art. 3º - Consideram-se, ainda, de preservação permanentes, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas:

- a) a atenuar a erosão das terras;
- h) a assegurar condições de bem-estar público.

§ 1º A supressão total ou parcial de florestas de preservação permanente só será admitida com prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.

Mesmo havendo uma lei federal desde 1965, ano em que o Estado do Paraná ainda estava em processo de ocupação, não houve preocupação com o desmatamento desenfreado nessas áreas.

Segundo Maack (apud, Bigarella, 1985), "o rápido desmatamento, para fins de desenvolvimento agrícola e para a urbanização, destruiu o equilíbrio ambiental. Problemas graves de erosão, assoreamento de rios, redução e/ou extinção de espécies faunísticas e da ictiofauna, rebaixamento do lençol hidrostático, poluição ambiental, aumento da intensidade dos ventos, destruição da microbiologia dos solos agrícolas, inviabilização de uso de diversas áreas, são as conseqüências da não observância da legislação vigente, bem como, dos normativos conservacionistas".

De acordo com Iwasa & Prandini (apud, Bigarella, 1985), "o sistema radicular florestal desempenha um papel importante na estruturação do solo, fazendo com que os vazios encontrados no manto de alteração sejam preenchidos pelas raízes,

retardando assim a infiltração das águas das chuvas. O suporte mecânico radicular faz com que a resistência do solo aumente proporcionalmente com a densidade de raízes. O aumento da resistência é atribuído a um aumento da coesão aparente do solo, não se refletindo no ângulo de atrito interno”.

Através das citações desses importantes autores podemos salientar a importância da vegetação, principalmente em uma região propensa a erosão, assim a necessidade de cumprir a lei que existe há mais de 40 anos e fazer um manejo correto na região para que a vegetação ou parte dela sejam recuperadas.

Ainda referente ao apoio da legislação, a que se considerar o que trata a Política Nacional dos Recursos Hídricos, conforme Lei Nº 9433:

#### Capítulo II - Dos objetivos

Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

O primeiro objetivo da lei de Política Nacional de Recursos Hídricos é assegurar a disponibilidade da água, porém sem o controle do voçorocamento os rios acabam sendo assoreados. Sendo assim, não há como garantir água para o futuro.

Quanto ao contido na Resolução 01 de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, ela versa sobre:

Art. 1º Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem:

- I – a saúde, a segurança e bem estar da população;
- II – as atividades sociais e econômicas;
- III – a biota;
- IIII – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- V – a qualidade dos recursos ambientais.

As principais atividades sócio–econômicas que provocam impactos ambientais são a agricultura e a indústria, que muitas vezes geram efeitos negativos sobre o meio ambiente tais como: contaminação e poluição das águas, do ar e dos solos.

Por fim, da Lei Orgânica do Município de Nova Esperança, é importante ressaltar sete de seus artigos, que tratam sobre:

Art. 163 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo essencial à sadia qualidade de vida, impondo – se ao Poder Público Municipal e à coletividade o dever de defendê – lo e preservá – lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

- I – preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- IV – exigir, na forma de lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
- VI – promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a prevenção do meio ambiente;
- VII – proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção da espécie ou submetam os animais a crueldade;

No item VI do art.163 a lei municipal se compromete em promover educação ambiental, porém pelo que pudemos constatar com entrevistas com os moradores do local de estudo, eles desconhecem medidas que poderiam minimizar o problema da erosão.

Art. 164 – O saneamento básico é uma ação de saúde pública, implicando, o seu direito a garantia inalienável do cidadão de:

- I – abastecimento de água, em quantidade suficiente para assegurar a adequada higiene e conforto, e com qualidade compatível com os padrões de potabilidade;
- II – coleta e disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio do meio ambiente, na perspectiva da preservação de ações danosas à saúde;
- III – controle de vetores sob a ótica da proteção à saúde pública.

§ 2º - O Município desenvolverá mecanismos institucionais que compatibilizem as ações de saneamento básico, de habitação, de desenvolvimento urbano, de preservação do meio ambiente e de gestão dos recursos hídricos, buscando integração com outros municípios nos casos em que se exigem ações conjuntas.

Art. 168 – Os serviços de coleta, transporte, tratamento e destino final de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, qualquer que seja o processo tecnológico adotado, deverão ser executados sem qualquer prejuízo para a saúde humana e o meio ambiente.

Parágrafo único – A coleta do lixo do Município será seletiva, cabendo ao Poder Público Municipal:

- a) tratamento e destino final adequados do material orgânico;
- b) comercialização dos materiais recicláveis, através de consórcios intermunicipais e/ou bolsas de resíduos;
- c) destinação final do lixo hospitalar por meio de incineração.

Art. 169 – É vedado o despejo de resíduos e líquidos a céu aberto em áreas públicas e privadas, e nos corpos d'água.

Art. 170 - Parágrafo único – O lixo e os resíduos considerados perigosos para a saúde e o meio ambiente deverão ser submetidos, obrigatoriamente, a prévio tratamento na fonte geradora, segundo as condições estabelecidas pelo Município.

Art. 171 – As áreas resultantes de aterro sanitário serão destinadas a parques e áreas verdes.

Art. 172 – Incumbe ao Poder Público Municipal promover a educação sanitária em todos os níveis das escolas municipais, e difundir as informações necessárias ao desenvolvimento da consciência da população.

Os Artigos 168, 169 e 170 da Lei Orgânica municipal de Nova Esperança são sobre o destino do lixo urbano. Embora mostre preocupação com a saúde pública e a preservação do meio ambiente, o que ocorre na realidade é uma transferência de local de despejo do material. O Artigo 171 se refere as áreas que no passado foram aterros sanitários, como a área de estudo, o artigo fala que essas áreas se tornaram áreas verdes, porém o que ocorreu no local foi a construção de casas e a derrubada do Parque das Grevíleas para a construção de uma área de lazer.

Embora tenhamos leis que norteiem a preservação do meio ambiente, quase sempre elas são ignoradas ou mal interpretadas, fazendo com que a saúde das pessoas e do meio sejam cada vez mais degradadas.

