

ANÁLISE SOBRE A EROÇÃO HÍDRICA NA ÁREA URBANA DE UBERLÂNDIA (MG)

Beatriz Rodrigues Carrijo¹, Claudete Aparecida Dallevedove Baccaro²

1 - Mestranda em Geografia - UFU - brcarrijo@yahoo.com

2 - LAGES - IGUFU, Universidade Federal de Uberlândia - cbaccaro@ufu.br

ABSTRACT - This paper is the result of some reflections elaborated during a research accomplished in the year of 1998 on to erosive processes in the urban area of Uberlândia (MG). They were mapeaded areas together with erosive processes with a rising about the current situation of the areas with punctual problems. In general, it was verified that the municipal district didn't still adopt a satisfactory environmental politics for the resolution of those problems.

Key Words: City; Erosion; Water; Environment.

INTRODUÇÃO

Uma das grandes mudanças ocorridas na organização social deste século foi o acelerado crescimento das cidades. Esse crescimento desordenado traz sérios problemas para o espaço urbano principalmente no que se refere aos impactos ambientais causados pela urbanização como os loteamentos, impermeabilização, etc. Com o aumento do grau de urbanização, aumenta também em proporção à degradação ambiental decorrente da concentração da população nas áreas urbanas como afirma DEL GROSSI (1991):

“As décadas de 60, 70 e 80 foram palco de várias decisões políticas e econômicas que concorrem para uma grande expansão do sítio urbano. (...) Como resultado dessa expansão, processos geomorfológicos são alterados, e, em conseqüência, cheias, ravinas, voçorocas e desabamentos passam a constituir problemas afetando toda a comunidade”.

Além das perdas referentes à devastação da vegetação natural gerando desconforto térmico e desarmonia paisagística, temos ainda a fuga da fauna

local, e a interferência na dinâmica das microbacias hidrográficas urbanas tendo como principal conseqüência o desenvolvimento da erosão hídrica como ravinas, voçorocas e erosão marginal.

A cidade de Uberlândia - MG é um exemplo desse modelo de desenvolvimento, onde além da saída da população rural do campo observa-se também a vinda de habitantes de municípios vizinhos na busca de melhores condições de vida aumentando o seu contingente populacional sem uma planificação adequada.

Alguns estudos já foram realizados (BACCARO, 1994) e indicam que a área urbana de Uberlândia está inserida em uma categoria de erosão com susceptibilidade erosiva moderada. Dentro desse contexto, é possível observar a ocorrência de processos de erosão acelerada na maiorias das cabeceiras dos córregos não canalizados das microbacias urbanas (Córrego Lagoinha, do Óleo e Lobo), assim como em todo o município.

Com o desenvolvimento dos processos erosivos (ravinas e voçorocas) pode-se observar a formação de

bancos arenosos na foz das microbacias comprometendo a dinâmica fluvial do rio responsável pelo abastecimento de água para população. Essas voçorocas comprometem ainda a população que habita seu entorno, pois em alguns casos pode haver o solapamento do terreno, e algumas dessas voçorocas são usadas como depósito de lixo e entulho colaborando para o desenvolvimento de animais peçonhentos, insetos e doenças epidemiológicas como dengue e cólera.

Alguns estudos desenvolvidos por DEL GROSSI (1991), BACCARO (1994), vêm alertando para este problema que se alastra pelo município tanto em proporções espaciais como na velocidade dos processos já instalados.

Com a expansão da malha urbana e, portanto a necessidade cada vez maior de espaços habitáveis, e a criação de uma legislação ambiental mais rígida, faz-se necessário desenvolver estudos sobre a ocorrência destes processos em Uberlândia a fim de se fazer cumprir a legislação já existente e ainda apontar medidas preventivas e de contenção apropriadas.

Neste contexto, o objetivo geral deste trabalho foi identificar a ocorrência de processos de erosão hídrica na área urbana de Uberlândia. Tem ainda como objetivos específicos: verificar a relação do crescimento urbano com a degradação ambiental, identificar as áreas onde já estão sendo feitas medidas de contenção e analisar estas medidas. Com essa pesquisa foi possível entender melhor a dinâmica dos processos erosivos em todo município verificando e comparando seu comportamento em áreas rurais e urbanas.

Os estudos sobre erosão hídrica devem partir da análise da origem dos processos. Quando somente os resultados do processo erosivo são levados em consideração, quase sempre as medidas de contenção não são eficazes. Isso ocorre porque deve-se

trabalhar no sentido de entender o fenômeno pela sua dinâmica processual e, a partir daí, trabalhar com essa origem a fim de estabelecer procedimentos para o controle o monitoramento de resultados.

Caracterização Sócio - Ambiental da Área de Estudo

Uberlândia encontra-se localizada no Triângulo Mineiro, Estado de Minas Gerais, aproximadamente na latitude 18° 55' 23" Sul (Equador) e longitude 48° 17' 19" Oeste.

A área do Município é de 4.040 Km² sendo 219 Km² na área urbana e 3.821 Km² na área rural. Os municípios limítrofes são Araguari ao norte, Indianópolis à leste, Monte Alegre de Minas à oeste, Prata à sudoeste, Tupaciguara à noroeste, Uberaba à Sudeste e Veríssimo ao sul.

O município de Uberlândia está situado no domínio dos Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná, estando inserido na sub-unidade do Planalto Meridional da Bacia do Paraná (RADAMBRASIL, 1983), caracterizando-se por apresentar relevo tabular, levemente ondulado, com altitude inferior a 1.000 m.

Em sua porção sul, a altitude varia de 700 a 900 m e apresenta relevo típico de chapada (relevo suavemente ondulado sobre formações sedimentares, apresentando vales espaçados e raros). Nesse conjunto, a vegetação característica é o cerrado entrecortado por veredas, encontrando-se também em boa parte das áreas, o campo cerrado.

Os solos são ácidos e pouco férteis, tipo latossolo vermelho-amarelo, argiloso-arenoso. A base geológica são os basaltos da Formação Serra Geral do Grupo São Bento, e rochas do Grupo Araxá nas proximidades da divisa com o município de Araguari. Encontram-se recobertos pelos arenitos das Formações Marília, Adamantina e Uberaba do Grupo

Bauru, e ainda arenitos da Formação Botucatu do Grupo São Bento.

AB' SABER (1971) denominou a área como fazendo parte de um conjunto global chamado Domínio dos Chapadões Tropicais do Brasil Central.

O clima do município é caracterizado por épocas sazonais bem definidas com concentração das chuvas no verão (novembro à março), e seca do inverno (maio à setembro). O município está sob a influência de circulação dos sistemas atmosféricos tropicais. O clima é controlado pelas massas de ar continental (Equatorial e Tropical) e Atlântica (Polar e Tropical); os deslocamentos dessas massas de ar são responsáveis pela marcante alternância de estações úmidas e secas, e respondem, direta e indiretamente, pelas condições climáticas em nossa região.

Os rios e córregos correm sobre o basalto, apresentando várias cachoeiras e corredeiras, onde os solos são férteis, do tipo latossolo vermelho e vermelho-escuro. As declividades apresentam-se suaves, geralmente inferiores a 30%. Na porção norte, próxima do vale do Rio Araguari, a paisagem apresenta um relevo fortemente ondulado, com altitude de 800 a 1.000 m e manchas de solos muito férteis, do tipo latossolo vermelho escuro e podzólico. Em todas as suas porções, verifica-se que a vegetação predominante do município de Uberlândia é o cerrado.

Os principais tipos fisionômicos da região do cerrado são: vereda, campo limpo, campo sujo ou cerradinho, cerradão, mata de várzea, mata galeria ou ciliar e mata mesofítica. Na área urbana e seu entorno estão representados todos os tipos fisionômicos do cerrado, distribuídos de acordo com o tipo de solo e a proximidade do lençol freático, como no Parque do Sabiá. Na área verde do Córrego Lagoinha está representada a vegetação do tipo vereda, com presença de buritizais, mata de várzea e mata de

galeria, de extrema importância para a preservação do córrego. A área verde do Bairro Luizote de Freitas exibe um tipo fisionômico de vegetação do tipo mata de várzea, que protege uma das cabeceiras do Córrego do Óleo. As três áreas acima citadas são protegidas pela legislação ambiental e estão cercadas por alambrados. É comum também a presença da mata galeria ou ciliar às margens dos cursos (rios, ribeirões, córregos, etc), que protegem suas margens e contribui com seus frutos para alimentação da fauna aquática.

O Rio Uberabinha, afluente da bacia do Rio Araguari é de grande importância para a cidade, constituindo-se, em conjunto com seus afluentes, no manancial utilizado para o abastecimento de água da população. Ele nasce ao norte do município de Uberaba e atravessa todo o município de Uberlândia, até desembocar no Rio Araguari, à noroeste do Município, numa extensão total de 118 Km. Seus principais afluentes estão na zona rural, que são os Ribeirões Beija-Flor e Bom Jardim.

Na zona urbana, o Rio Uberabinha tem também afluentes menores, que são os córregos Cajubá, São Pedro, das Tabocas, do Óleo, Jataí, Lagoinha, Salto, Guariba, Lobo, Moji, Cavalão, Vinhedo e Buritizinho.

A captação de água do Rio Uberabinha é efetuada através de dois sistemas públicos: Sucupira e Bom Jardim, transportada até as ETAs (Estações de Tratamento de Água) onde passa pelo tipo de tratamento convencional, sendo daí levada até os reservatórios situados na área urbana do distrito sede Uberlândia.

As elevadas amplitudes térmicas interferem diretamente nos processos erosivos, através da contração e expansão do solo facilitando o seu trincamento e a penetração da água que irá erodi-lo com mais facilidade.

O município de Uberlândia está situado no Planalto de Uberlândia-Araguari, sendo que o município se desenvolveu no divisor de águas em áreas aplainadas. A amplitude topográfica é de 150 metros, variando de 800 metros no rio Uberabinha até 940 metros. Apesar desse elevado gradiente topográfico. O relevo da área urbana não é excessivamente acidentado pois a diferença altimétrica se dá de extensos e suaves espigões.

A compartimentação geomorfológica foi realizada por DEL GROSSI (1991), onde foram identificadas as seguintes unidades:

As Superfícies de Cimeira : Corresponde às áreas entre 850 e 940 metros. Com declividade inferior a 2%, essa área foi facilmente urbanizada. Nessa unidade localizam-se as nascentes de alguns córregos que abastecem os rios Araguari e Uberabinha. De modo geral, a área é sustentada por basaltos da Formação Serra Geral que se encontram recobertos por sedimentos cenozóicos de espessuras variadas. Nesses depósitos são encontrados cascalhos, seixos de quartzito, calcedônia além de uma elevada porcentagem de magnetita.

A vegetação natural era o cerrado que foi devastado devido à expansão urbana. Observava-se também a presença de covoads e de algumas lagoas.

Os solos predominantes nessa unidade são os latossolos vermelho-escuro, e latossolos vermelho-amarelo profundos com textura areno - argilosa (EMBRAPA, 1982). Esse solo é pouco consolidado devido às elevadas quantidades de areia. Esse fator associado à impermeabilização do solo facilita a formação de sulcos e ravinas. O nível da água encontrado em 1991 foi entre 5,80 metros a 6,40 metros de profundidade comprovando a ocorrência de um extenso pacote de sedimentos.

As vertentes convexas: Nas vertentes convexas localizam-se as nascentes em formas de dales caracterizadas por uma área de concentração de águas pluviais. Nessas áreas, devido à declividade mais acentuada, começam a surgir mais ravinas e voçorocas. Como essas vertentes são longas, o escoamento superficial torna-se mais concentrado facilitando o desenvolvimento de processos de erosão acelerada. Um exemplo concreto desse processo é a voçoroca localizada na cabeceira do córrego Buri nas proximidades do aeroporto.

Outro condicionante importante no desenvolvimento de voçorocas nessas vertentes é a cobertura sedimentar cenozóica pouco consolidada que colabora na desagregação do solo erodido.

Observa-se nessas vertentes a presença de rupturas de declive oriundas do afloramento do basalto ou de laterita. A retirada de areia e cascalho também agrava o desenvolvimento de voçoroca como as encontradas nos bairros Aclimação e Marta Helena.

Vertentes Côncavas: Essas áreas localizam-se em geral nas partes mais baixas, iniciando-se no contato entre a laterita com outros materiais. Os processos deposicionais são mias freqüentes, e essas áreas são geralmente ocupada por construções.

As Planícies Fluviais: Representa as áreas mais baixas, próximas à cota de 800 metros. São constituídas de um material areno-argiloso de cor amarelada à acinzentada, o que comprova estar recoberta por mata galeria e buritizais. O hidromorfismo é uma constante sendo que em algumas áreas pode-se observar ainda a presença da palmeira buriti. Devido à expansão urbana, algumas dessas áreas foram canalizadas por construção de avenidas como ocorreu com o córrego Tabocas, atual BR 050.

A análise dos aspectos sociais que caracterizaram a região constitui importante elemento para a compressão de alguns desequilíbrios, principalmente os de natureza geomorfológica. Estudá-los implica o conhecimento, mesmo em traços gerais, do processo de ocupação, pois ela reflete as interações do homem com seu ambiente. Sob o ponto de vista dos impactos ambientais o surgimento de Uberlândia não trouxe uma degradação tão acirrada. Exceto a abertura da valas para divisão de propriedades, a população vivia de maneira simbiótica com a natureza (DEL GROSSI, 1991). Segundo essa autora:

“(...) a construção da rede de esgoto é a primeira grande transformação no meio ambiente. São feitas, no início, 23 linhas distintas e desaguantes nos córregos da cidade sendo a parte sul no córrego São Pedro e a parte norte no córrego Cajubá.”

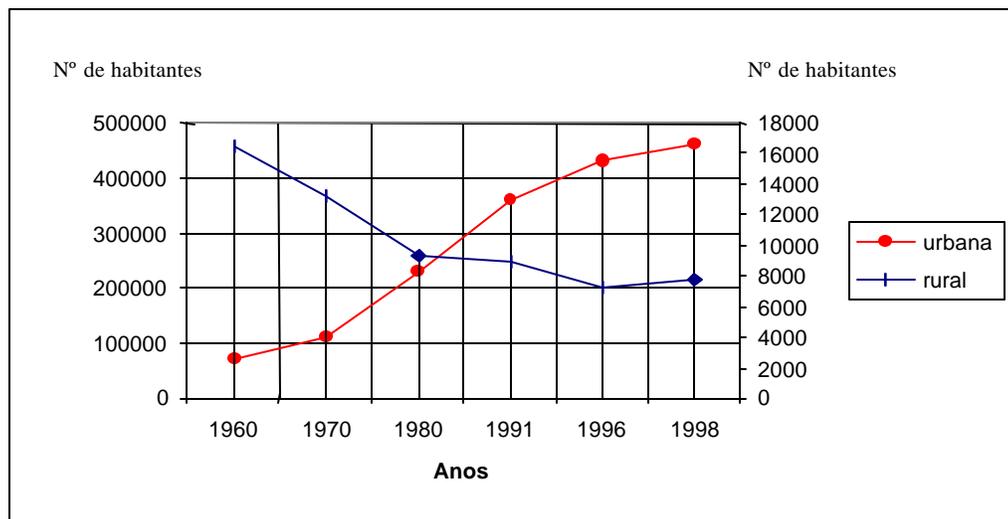
Durante o processo da urbanização de Uberlândia o espaço da cidade passa a se estratificar com base na segregação social, expulsando as populações de baixa renda para áreas mais periféricas. Nesse sentido a ocupação sempre se deu nas encostas sob pequenos cursos da área urbana.

Baseada no comércio, principalmente atacadista, a economia do município foi ativada mais tarde pela criação do Distrito Industrial. A implantação de rodovias e ferrovias facilita o intercâmbio e o escoamento da produção para outras áreas. O crescimento do comércio varejista transforma Uberlândia em um pólo consumidor para a região.

A ampliação desordenada do espaço urbano começa a trazer profundas mudanças ambientais como a construção de novas avenidas, canalização de córregos na área urbana e a pavimentação exacerbada dos espaços urbano em função do aumento da população.

Alguns dados representam o crescimento urbano em Uberlândia a partir da década de 60.

Gráfico 01 - Evolução da População de Uberlândia (MG)



Fonte IBGE, 1991 e PMU

Através do gráfico é possível observar que à partir da década de 80, onde as linhas se cruzam é que se efetivou o crescimento das cidades em função do êxodo rural. Este processo iniciado na década de 70 foi estudado por BESSA(1997) que identificou alguns fatores que levaram à estas transformações:

“A partir da década de 70, a cidade de Uberlândia passa por transformações econômicas, políticas e ambientais, sendo quatros os fatores que contribuíram para essas transformações”:

1. o crescimento significativo da população;
2. a diversificação das atividades econômicas, particularmente de serviços financeiros, a modernização do campo e a expansão dos setores industrial, comercial e de distribuição;
3. ausência de leis que regularizassem o uso e ocupação do solo urbano;
4. atuação e interesse dos agentes moderadores do espaço, em especial a empresa imobiliária, a elite uberlandense e o Poder Municipal’.

Como reflexo dessa ocupação desordenada os problemas de erosão acelerada passam a ser um agravante no processo de parcelamento do solo urbano.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O primeiro passo foi um levantamento mais detalhado do referencial e bibliográfico contemplando teses e artigos existentes sobre a temática da pesquisa. Nessa etapa os estudos de DEL GROSSI (1991) e BACCARO (1994) subsidiaram o embasamento teórico para a continuidade das atividades.

Após a leitura desse material foram iniciados os mapeamentos parciais das microbacias urbanas sendo utilizadas as técnicas de interpretação visual de fotografias aéreas em escala 1:8.000 da Prefeitura Municipal de Uberlândia, através da estereoscopia que permite uma visão tridimensional do terreno.

Os levantamentos relacionados à parte histórica foram realizados junto ao Arquivo Público Municipal através de fotografias antigas, periódicos

da época e do jornal Correio de Uberlândia iniciando em 1939. Esta data foi escolhida devido à maior disponibilidade de informações à partir deste período. Foram realizadas entrevistas informais em diversos pontos da cidade próximo às áreas degradadas tratando de temas referentes à qualidade de vida, opinião sobre as ações da prefeitura e expectativas sobre a qualidade de vida.

RESULTADOS

A área urbana de Uberlândia apresenta sérios problemas no tocante às questões ambientais que vão desde à arborização urbana insuficiente até o excesso de impermeabilização, destruição da vegetação natural, poluição das águas, atmosférica e sonora, assoreamento dos canais fluviais, processos de erosão acelerada entre outros.

Segundo RODRIGUES (1997) *“neste findar de século, o meio ambiente ‘natural, está cada vez mais ausente no meio ambiente urbano’ porque dele foi banido, através das formas concretas de desenvolvimento (enterrando-se rios, derrubando-se árvores, impermeabilizando terrenos, calçadas e ruas)”*.

Desde o início do século o grande problema que permeia as questões ambientais é a ausência ou ineficiência dos setores de planejamento que sempre priorizaram interesses elitistas desconsiderando os padrões de qualidade ambiental. De acordo com REZENDE (1982).

“Algumas vezes, os planos agem enfatizando as desigualdades sociais, alocando equipamentos e infraestrutura em áreas já ocupadas por uma população de alta renda, aumentando ainda mais o valor da terra no local”.

Também este problema foi observado durante o desenvolvimento urbano de Uberlândia, ou seja, a maioria das áreas degradadas estão localizadas na

periferia da cidade restando à população destas áreas a insalubridade e a péssima qualidade de vida. Dentro deste contexto, RODRIGUES (1997) afirma que:

“embora utilizando os termos urbano e cidade, é preciso destacar que se trata de uma terminologia geral, pois se 70% da população brasileira vive nas cidades não significa que partilhem da urbanidade”.

Uberlândia possui uma legislação ambiental municipal considerada uma das melhores do país, como de fato teoricamente é, porém não é praticada e nem cumprida.

Alguns aspectos interessantes a ser destacado são as políticas adotadas pelo poder público. A base dos projetos é a utilização de entulho para aterro de áreas degradadas como no bairro Marta Helena, bairro Maravilha, bairro Planalto e bairro Lagoinha.

Levantamento em Arquivo Público Municipal

O Arquivo Público Municipal foi criado pela Lei nº 4375 de 11 de julho de 1986 com a finalidade de: localizar, recolher, reunir, recuperar, organizar e preservar a documentação pública; como instrumento de apoio à administração, à cultura, ao desenvolvimento científico e como elemento de prova e informação. Hoje, além da documentação pública, encontram-se incorporadas ao acervo coleções particulares. O APM possui aproximadamente 420 volumes de jornais que circularam na cidade a partir de 1919 até os dias atuais. Desde 1986 todos os volumes se encontram completos (O Triângulo e Correio). Biblioteca de apoio com aproximadamente 250 exemplares sobre a história local, regional e outros.

Quanto ao trabalho realizado junto ao Arquivo Público Municipal, inicialmente foi consultado o acervo fotográfico, porém, a maioria das fotografias retrata famílias e pessoas. Já as fotografias que retratam as paisagens não estão identificadas e nem

catalogadas, exceto algumas mais tradicionais que retratam o centro da cidade. Diante desse impasse, os trabalhos foram centrados na coleta de dados em jornal. Devido ao grande número de periódicos optou-se por trabalhar com o jornal Correio do Triângulo partindo-se de 1939. Ressalta-se que nem todos os anos foram consultados uma vez que alguns jornais se encontram muito sujos ou ainda não foram devidamente restaurados e por isso não podem ser consultados.

Algumas notícias estão abaixo transcritas. Destaca-se que a ortografia está associada à gramática da época. Os assuntos são relativos à degradação ambiental, urbanização, lixo, esgoto, ações do poder público sobre estes assuntos e demais temas afins.

“(...) Os habitantes multiplicam-se, as casas surgem como que num índice espantoso; a indústria amplia-se, a aviação civil toma vulto gigantesco, os veículos chegam e saem em um regorgitar incessante; as casas de diversões lotam-se; aumentam-se as escolas e tudo mais é assim” (CORREIO DE UBERLÂNDIA, 16/09/1939).

“O Serviço de Obras da Prefeitura Municipal chama a atenção dos senhores carroceiros e motoristas de caminhões de transporte para o dispositivo da Lei que proíbe a colocação de lixo em qualquer ponto do perímetro urbano. Os infratores serão punidos com a multa regulamentar”. (CORREIO DE UBERLÂNDIA, 05/01/1950).

“Tabocas é o bairro mais pobre da cidade, vítima além da pobreza que domina sua população, das doenças e epidemias que prejudicam seus moradores dos intempéries da natureza (...) Não se perdeu na nossa memória a tragédia do desmoronamento das casas, ocasionada pela erosão (como que vingança da terra...), desastre ocorrido a alguns anos. Agora Tabocas está de novo ameaçada em vistas das chuvas, dividida em duas, o que vem trazendo aflição e desassociação aos que têm a infelicidade

de morar naquele pedaço da terra que Deus esqueceu” (CORREIO DE UBERLÂNDIA, 22/12/1957).

Com essa fase da pesquisa foi possível verificar que as raízes dos problemas ambientais existentes hoje permeiam toda história da cidade. A política desenvolvimentista promotora da canalização de córregos e da pavimentação das ruas existe desde o início do século sem uma devida preocupação com a qualidade de vida.

Atualmente considera-se que Uberlândia tem um dos melhores padrões de qualidade de vida do Brasil. Se formos considerar a urbanização e serviços básicos, os dados são estatisticamente satisfatórios, mas em termos de meio-ambiente urbano, arborização, áreas verdes e educação ambiental a cidade deixa muito a desejar.

A maioria dos córregos encontram-se desprovidos de mata ciliar tornando suas margens mais instáveis. Por consequência desse problema é possível verificar um intenso assoreamento dos canais com a formação de extensos bancos de areia formados por materiais erodidos que não foram carreados em função da baixa vazão das águas.

A influência da urbanização é nítida nas áreas que foram mapeadas uma vez que a impermeabilização do solo nessas áreas é quase integral. Além disso, o lixo lançado nas ruas aumenta o poder erosivo das enxurradas agravando ainda mais o problema.

As duas áreas em destaque no mapa (córrego Liso e córrego Buriti) já foram estudadas anteriormente e continuam apresentando problemas ambientais principalmente em função das obras de contenção da erosão. Nessas áreas, a erosão por voçorocamento apresentam-se bastante desenvolvida sendo caracterizadas com mais detalhe no decorrer deste trabalho.

A falta de um programa de reestruturação das galerias pluviais e limpeza dos bueiros também formam um quadro propício para o desenvolvimento dos processos erosivos.

Durante o levantamento bibliográfico foi verificado que DEL GROSSI (1991), caracterizou algumas voçorocas na área urbana de Uberlândia. Diante desse estudo desenvolvido previamente optou-se por partir dessa análise e dessas áreas de estudo a fim de se observar as alterações ocorridas durante o decorrer do tempo: voçoroca do córrego Buriti no bairro Aclimação e do córrego Liso no bairro Marta Helena.

DEL GROSSI (1991) aponta que as voçorocas foram selecionadas com base na evolução do processo erosivo com a ação antrópica e com a dinâmica geomorfológica local. A seguir será apresentada uma síntese dos apontamentos feitos por DEL GROSSI (1991).

Voçoroca do bairro Aclimação

Está situada no setor norte, em área coberta por cerrados, pertencente ao córrego Buriti que é um afluente do rio Araguari. As condições locais da área já facilitavam o desenvolvimento da erosão (vertente convexa, colúvio areno-argiloso).

De acordo com os dados antecedentes, desde 1965, quando a cidade não tinha alcançado a área do aeroporto, essa voçoroca já ocupava uma grande extensão areal. A erosão foi acelerada devido ao povoamento da área, tanto por residências como pela construção do aeroporto.

O substrato rochoso formado pelos arenitos da Formação Marília facilita o afloramento do lençol freático que se faz constante mesmo nos períodos mais secos. Esse escoamento constante facilita a retirada de sedimentos ocasionando uma série de abatimentos nos pacotes de solo.

A combinação do escoamento superficial, e juntamente com as condições naturais formam um quadro propício ao desenvolvimento dessa voçoroca. Outro problema ambiental que também ocorre nessa área é a construção de conjuntos habitacionais à jusante da voçoroca por uma população de baixa renda que não tem outra opção para moradia. Concluindo a descrição dessa voçoroca DEL GROSSI (1991), aponta algumas sugestões para contenção do processo como a intervenção humana no interior da voçoroca, reflorestamento das áreas do entorno, impedir a deposição de entulhos, tombamento para fins de estudos e controle através de estaqueamentos.

Atualmente essa voçoroca apresenta uma dinâmica extremamente alterada. Agora não é só o povoamento a pavimentação que constituem os condicionantes dos processos erosivos, mas também a transformação da área pela Prefeitura Municipal de Uberlândia em uma Central de Entulhos. Nessa condição, a voçoroca passou a receber não só o entulho oriundo da construção civil, mas também lixo residencial e das mais diversas origens.

Com a ação da chuva, que ocorre de modo concentrado, o lixo é levado aumentando o poder erosivo das enxurradas acelerando ainda mais o processo erosivo. Nesse material depositado pode-se encontrar restos de construção civil, lixo doméstico,

lixos de restaurantes com grande quantidade de plástico e alumínio, animais em decomposição, móveis e eletrodomésticos, baterias automotivas, enfim todo tipo de material que causa não só uma poluição visualmente evidente, mas também uma contaminação do lençol freático e das águas do córrego Burity que servem para o abastecimento das propriedades rurais a jusante.

Ressalta-se que esse córrego abastece a drenagem de Araguari-MG e que a população daquela cidade utiliza a água subterrânea para o consumo doméstico.

Além da deposição no interior da voçoroca a Prefeitura Municipal de Uberlândia também está utilizando a prática das curvas de nível para controlar o fluxo da água que adentra na voçoroca. Para a construção das curvas de nível, foi utilizado o solo misturado com o lixo e entulho fazendo com que as curvas sejam pouco consolidadas e de fácil obstrução.

Voçoroca do Córrego Liso

A sub-bacia do córrego Liso com seus afluentes localiza-se no setor urbano de Uberlândia, sendo o córrego Liso o principal curso em extensão dessa sub-bacia, que percorre no sentido leste-oeste com aproximadamente 5.000 metros de extensão, recebendo como afluente o córrego Burityzinho com 2.250 metros e o córrego Lobo (ou Carvão) com 1.500 metros de extensão. A sub-bacia do córrego Liso ocupa uma área aproximada de 14,60 Km², representando aproximadamente 7,73% da área urbana do município de Uberlândia. O caso dessa voçoroca já se apresenta de forma diferenciada do caso citado anteriormente.

Localizada na nascente do córrego Liso, essa voçoroca foi iniciada principalmente devido à ausência de planejamento no povoamento dessa área.

Nas décadas de 70 e 80 foram construídos vários conjuntos habitacionais na área (Jardim Brasília, Maravilha, Vila Satélite, Jardim Metrópole, etc.) Essas construções levaram a uma impermeabilização intensa e acelerada facilitando o escoamento superficial pluvial dando origem à voçoroca. Além disso, também houve uma concentração das águas pluviais oriundas da região do entorno da ferrovia que passa naquele local. As baixas declividades facilitaram o povoamento. Ao longo do córrego observa-se a presença de solos hidromórficos sendo que as águas correm sobre uma fácies argilosa de arenitos ou de materiais alterados do basalto. Nas laterais pode-se observar a presença de ravinas também causadas pelo escoamento superficial pluvial.

A área de uma das nascentes do córrego Liso foi aterrada, sobre a qual passa rua Pedro Quirino da Silva. A situação ainda se agrava já que sobre esta mesma nascente havia até julho de 1998 uma Central de Entulhos, que apenas recentemente foi desativada. A área próxima à nascente atualmente encontra-se cercada, e uma parte dos entulhos foi retirada do local, mas a grande maioria ainda permanece, comprometendo assim a qualidade da água, do solo e da própria vegetação.

DEL GROSSI (1991) descreve: *“Nossas observações ao longo dessa pesquisa com visitas ao local e entrevistas com moradores próximos mostrou-nos que a evolução foi muito rápida. Colocamos estacas em um trecho do canal em distâncias de 1 metro, e depois de uma só sequência chuvosa houve perda de 20 metros de terra”*.

Seguindo suas considerações, Del Grossi aponta algumas soluções para a contenção:

- realização de estudos geotécnicos sobre a área devido aos eventos de subsistência;
- continuidade da ocupação por chácaras incentivando a plantação de vegetação estabilizadora;
- obras de microdrenagem para a construção da água do escoamento superficial pluvial;
- seleção entre lixo e entulho nos casos em que este esteja sendo utilizado como método de estabilização.

Assim como na voçoroca do bairro Aclimação, esta área encontra-se profundamente alterada. Essas alterações são oriundas de vários procedimentos incorretos que também estão sendo tomados na área, principalmente pela Prefeitura Municipal de Uberlândia. Esta área também está sendo utilizada para depósitos de lixo e entulho na nascente do córrego Liso. Além dessa deposição, também foram feitas curvas de nível para a contenção do fluxo da água, com material advindo do entulho. Esse material faz com que as curvas sejam pouco consolidadas não sendo muito eficazes para a área. Como parte do projeto de despoluição do rio Uberabinha foram construídos emissários de esgoto alterando o restante de vegetação ciliar que ainda existia na área. A área hidromórfica encontra-se bastante degradada uma vez que os buritis não estão resistindo às alterações no local e estão apodrecendo.

Algumas técnicas de contenção de voçorocas

Outras técnicas poderiam ter sido utilizadas por prejudicarem menos o meio ambiente, porém o poder público optou por um método mais ineficiente, porém mais barato. Para a escolha de um método mais adequado de contenção é necessário analisar os dados relativos à dinâmica da voçoroca e à vazão em seu interior para então poder iniciar os projetos propriamente ditos.

Durante a elaboração dos projetos é importante lembrar que devido às alterações que ocorrem nas voçorocas os projetos precisam ser flexíveis para que as obras possam ser constantemente adaptadas. Deve-se ainda considerar que cada voçoroca é um caso à parte, daí a dificuldade de generalização de soluções. Os aspectos que devem ser contemplados em um projeto de contenção de erosão constam do disciplinamento das águas superficiais, disciplinamento das águas subsuperficiais e estabilização dos taludes da voçoroca.

No disciplinamento das águas superficiais deve-se captar as águas da chuva e do esgoto e conduzi-las até local adequado onde a energia dessa água possa ser dissipada. As estruturas criadas para a condução da água são formadas por canais ou tubulações dimensionadas à partir do cálculo da vazão das águas formando uma rede de galerias e emissários. Os materiais podem ser de alvenaria ou aço, porém deve-se prever um tempo de desgaste deste material. O conhecimento das características geotécnicas do terreno também são essenciais uma vez que toda estrutura deve levar em conta a topografia, o lençol freático, etc. O primeiro passo é o cadastramento da voçoroca para o levantamento de todas as suas características. Para cadastramento sugere-se a utilização de uma ficha elaborada pelo IPT (1989) que contempla de modo geral as características básicas de uma voçoroca. Após o cadastramento da voçoroca parte-se para o disciplinamento das águas

como foi explicitado anteriormente. Além da condução das águas é necessário dissipar sua energia para diminuir sua velocidade. Os dissipadores de energia funcionam basicamente através do impacto do jato d'água em um defletor vertical suspenso, através de vertedores em queda ou ainda estruturas mistas.

Os vertedores podem também ser acoplados a obras de represamento propiciando o assoreamento do fundo da voçoroca à montante do 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 solo-cimento, gabião e de concreto. É necessário calcular bem o volume e vazão para não haver o subdimensionamento da obra.

O disciplinamento das águas subsuperficiais é um pouco mais complicado. A ação subsuperficial é a principal responsável pelo desenvolvimento lateral das paredes 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 d'água junto à parede da voçoroca, ocorrendo a diminuição da coesão do solo e consequentemente solapamento do talude. Para a contenção deste tipo de processo o método mais eficaz já estudado são os drenos que podem ser de vários tipos como o dreno com material sintético geotêxtil, dreno cego e o dreno de bambu. (IPT, 1989)

Após o disciplinamento das águas, a fase seguinte é a estabilização de taludes que é feita geralmente através da revegetação dos taludes com espécies apropriadas. Depois de concluídas as obras é necessário um monitoramento técnico periódico para que todo o trabalho não seja prejudicado com a evolução natural da paisagem.

Durante a realização de trabalhos de campo foram realizadas entrevistas informais com moradores nas proximidades das áreas degradadas principalmente nos córregos Liso, Buriti, Lagoinha e Óleo. Foi possível verificar que há realmente uma necessidade de se promover uma educação ambiental pois a falta de informação faz com que as pessoas achem que a prefeitura, ao aterrar as voçoroca com o entulho estão "limpando" a cidade.

Porém quando se expõe a idéia de transformar as áreas degradadas em áreas de lazer a população passa a entender que existem outras possibilidades ecologicamente mais corretas que podem melhorar a qualidade de vida desta população. A idéia que a população tem sobre os aterros é de *crescimento, evolução e desenvolvimento* porém, como as obras não são monitoradas as áreas continuam desprezadas com o lixo e entulho depositados à céu aberto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A essência do planejamento ambiental urbano é a busca de máxima eficiência na ocupação do espaço, que deve, sobretudo, minimizar os custos sociais dos empreendimentos para uma realidade em constante mutação. Não se trata de otimizar soluções para um período relativamente curto como ocorre em uma obra de engenharia ou arquitetura. No planejamento, os critérios de otimização têm um caráter social e mudam com o tempo, em função das mudanças sociais e da interferência dos próprios planos.

Um plano jamais poderá ser considerado definitivo, o que nega a própria metodologia do planejamento, essencialmente dinâmica. Para elaboração de um planejamento ambiental mais eficiente e dinâmico é necessário que se leve em consideração a legislação ambiental nas várias esferas (federal, estadual e municipal), no que diz respeito a alguns pontos em destaque, como poluição, fontes poluidoras, a recursos hídricos e preservação de nascentes e

remanescentes da vegetação nativa, observação da delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP's), e destinação de resíduos sólidos (lixo e entulhos).

Em termos gerais esta questão é parte de um processo maior que faz parte da ideologia predominante do modelo capitalista. Dentro do referido sistema, tudo pode ser vendido para a obtenção de lucro inclusive o meio ambiente e a qualidade de vida do homem.

A ausência de uma visão integradora tendo como unidade de planejamento a bacia hidrográfica compromete a qualidade de vida da população residente na periferia, já que a população mais abastada pode pagar para obter um certo conforto.

A cidade de Uberlândia necessita caminhar muito no que se refere à política ambiental essencialmente democrática, isto é, sem privilegiar somente algumas esferas da população.

Em resumo, a realização da pesquisa foi importante por possibilitar uma visão mais crítica sobre a realidade do planejamento ambiental e urbano. Também fica clara a necessidade de um maior envolvimento da população nas questões ambientais seja através de projetos de educação ambiental ou de associações de bairro que lutem por um meio ambiente mais saudável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, Aziz Nacib. Contribuições a Geomorfologia da área dos cerrados. **Simpósio Sobre o Cerrado**. São Paulo, EDUSP: 97-103, 1971.
- ALVES, Júlia Falivene. **Metrópoles: cidadania e qualidade de vida**. Coleção Polêmica. São Paulo: Moderna, 1995.
- BJORNBERG, A.J.S.; PARAGUASSU, A.B.; GANDOLFI, N.; RODRIGUES, J. E. Estudo de problemas erosivos: boçorocas. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v.18, nº 36, p.111-119, 1978.
- BACCARO, C.A.D. - As unidades geomorfológicas e a erosão nos chapadões do município de Uberlândia. **Rev.Sociedade e Natureza**, Uberlândia, EDUFU, Ano 6, nº 11 e 12, 19694.
- _____. **Estudo dos processos geomorfológicos de escoamento pluvial em área de cerrado**. Uberlândia. MG. São Paulo. Tese de Doutorado, USP (Datilografado). 164p., 1990.
- _____. As unidades geomorfológicas do Triângulo Mineiro. **Anais da IV Semana da Geografia**, Uberlândia. 1991.
- BESSA, K.C & SOARES, B.R. **O significado da especulação imobiliária no espaço urbano de Uberlândia- MG**. Uberlândia, 1997 (mimeo).
- CORRÊA, R. L. **A rede urbana**. São Paulo: Ática, 1989
- DEL GROSSI, Suely Regina. **De Uberabinha a Uberlândia: os caminhos da natureza - Contribuição ao estudo da geomorfologia urbana**. Tese de Doutorado. São Paulo, 1991.
- GUERRA, A. J .T. - **Geomorfologia** uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Ed.Bertrand, 1994.
- _____. **Geomorfologia : Exercícios, Técnicas e Aplicações**. Rio de Janeiro: bertand Brasil, 1995.
- IPT. **Controle de Erosão: bases conceituais e técnicas; diretrizes para o planejamento urbano e**

- regional; orientações para o controle de boçorocas urbanas. São Paulo, 1989.
- NISHIYAMA, L. - Geologia do município de Uberlândia (MG) e áreas adjacentes. **Rev. Sociedade e Natureza**. Uberlândia, EDUFU, Ano 1, nº 1, 1989.
- REZENDE, Vera. **Planejamento Urbano e Ideologia**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 1982. 107 p.
- RODRIGUES, A .M. **A cidade e o urbano**. Fortaleza: E UFC, 1997, 139-152 P.
- ROSA, R. et alli - Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Rev. Sociedade e Natureza**. Uberlândia, EDUFU, Ano 3, nº 5/6 - 1991.
- SCHIAVINI, J e ARAUJO, G. M. - Considerações sobre a vegetação da Reserva Ecológica do Panga (Uberlândia). **Rev. Sociedade e Natureza**, Uberlândia, EDUFU, Ano 1, nº 1, 1989.
- LEI COMPLEMENTAR Nº 017 de 04 de dezembro de 1991. **Secretaria Municipal do Meio Ambiente**, Prefeitura Municipal de Uberlândia.
- LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA - Minas Gerais, **Câmara Municipal de Uberlândia**, 3º ed. Dez. 1992.
- SANTOS, M. **Manual de Geografia Urbana**. São Paulo: Hucitec, 1989.
- SHCNEIDER, M. O . et all. **Planejamento ambiental da sub-bacia do córrego do Óleo na cidade de Uberlândia, MG**. Uberlândia, 1998 (mimeo).