

# O Sentido da Geomorfologia nos Estudos de Problemas Geomorfológicos - Urbanos na Bacia-Vertente do Autódromo Internacional de Goiânia (Go).

Lúcia Helena Batista Gratão

UEL - Universidade Estadual de Londrina - Departamento de Geociências  
86.051-970 - Londrina - PR

## Introdução

O tema proposto para a sessão técnica, a ser apresentado em forma de painel durante o I SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA (SNG), a se realizar na Universidade Federal de Uberlândia (MG), no período de 25 a 28 de novembro do corrente ano, tem como orientação o grande eixo temático "Geomorfologia Aplicada aos Estudos Ambientais", e como objetivo, comunicar e debater os problemas geomorfológicos e ambientais produzidos pela implantação da grande obra do AUTÓDROMO INTERNACIONAL DE GOIÂNIA. Esta temática tem nos conduzido no exercício profissional em direção ao ensino e à pesquisa no campo da geomorfologia e da educação ambiental, duas áreas de atuação acadêmica junto à Universidade Estadual de Londrina. Nesse exercício, significa definir o nosso papel como professora de geografia na sociedade ou melhor, o nosso papel no exercício da cidadania. Nesta direção, a geomorfologia tem um sentido significativo enquanto preocupação/ação nas questões ambientais - com as relações dialéticas que se estabelecem entre os homens e, dos homens com a natureza - preocupação/ação com as formas de uso e apropriação do relevo. Os estudos do significado do relevo na produção do espaço têm produzido grandes contribuições na *definição do lugar da geomorfologia no contexto da geografia, dos estudos ambientais e da sociedade.*

Os problemas geomorfológicos-urbanos do AUTÓDROMO INTERNACIONAL DE GOIÂNIA foram levantados na nossa pesquisa de mestrado sobre (Gratão, 1992) "O Processo a Urbanização e o Processo de Produção do Relevo da Zona Leste de Goiânia (GO)", cujas observações de campo foram acompanhadas no período de 1983 a 1991. Concluída a pesquisa, temos retornado por várias vezes à área, procurando acompanhar a sua evolução. E podemos registrar que, desde aquele período, os problemas não foram minimizados, ao contrário, vêm se ampliando.

## Processo de Urbanização e Problemas Geomorfológicos-Urbano

No processo de urbanização naturalmente, o relevo não é considerado como elemento de integração na organização do espaço. E, por isso mesmo, não tem sido levado em conta no planejamento urbano. Porém, o relevo é um elemento fundamental na ordenação do meio ambiente (para usar uma expressão de Tricart), ou no planejamento ambiental (usando uma expressão de hoje). No processo de urbanização o relevo é também, um elemento dinâmico (...) "Laand"; "Landscape". É ele, a base material da instalação urbana dos loteamentos... autódromos .... É a própria base da produção urbana do espaço. O relevo representa o "estoque" de potencial natural e biofísico de uma área. Daí, se constituindo no *valor de uso* para a ocupação e a apropriação, e que se transforma em *valor de troca*. Na lógica desse processo, ou das leis do planejamento urbano, as áreas (parcelas do relevo) são destinadas(ou reservadas) à ocupação a apropriação. Que terras serão destinados aos conjuntos habitacionais de baixa renda? Que porção ficará à espera de maior valorização? Onde será instalado o distrito industrial? Onde serão implantadas as grandes obras? As respostas a estas questões são também, "planejadas". É nesse sentido que a geomorfologia precisa participar deste processo e, para isso, não pode ficar omissa aos problemas geomorfológicos-urbanos produzidos pela urbanização através da apropriação das bases naturais e biofísicos - relevo (*Landscape*).

Os problemas geomorfológicos-urbanos não são gerados pela ação simples do homem mas, potencialmente, produzidos pelos mecanismos lógicos do processo de urbanização. A urbanização através do uso e apropriação urbana da terra se materializa sobre o relevo - entendido como componentes naturais e relações sociais, que se transformam em bases de produção. A alteração desses componentes e relações através da produção da cidade, acaba por fim, comprometendo as

condições ambientais/sociais. São perdas naturais e sociais - a *antítese* da produção. A *antítese* das *duas vertentes* - a *geomorfologia* e a *urbanização* - que partem da natureza e da sociedade e se convergem nas condições humanas?!

### **Bacia-Vertente do Autódromo Internacional de Goiânia: feições morfodinâmicas**

É seguindo a lógica desse processo global de urbanização que se materializa a urbanização de Goiânia e, que se dá a implantação do AUTÓDROMO INTERNACIONAL DE GOIÂNIA. A "grande obra" de engenharia foi um projeto do Governo Leonino Caiado e que "por suas características gerais de construção, torna-se um autódromo perfeitamente enquadrado nas leis de segurança internacionais, podendo com isso promover qualquer tipo de provas automobilísticas das quais se disputam em todo o mundo". Esta "grande obra" é construída para atender aos anseios de um pequeno segmento da sociedade goiana, nacional e internacional. Este mesmo segmento que não pagará pelos custos ambientais e sociais produzidos pelo empreendimento e que, significa altos tributos para a maioria da população que sustenta a produção da cidade.

Só para se ter uma idéia da extensão da obra. "É composta por três circuitos, sendo que o principal tem uma extensão de 3.835 metros. O anel externo com 2.695 metros. Com capacidade total de 100.000 pessoas e 6.000 veículos; estacionamentos elevados (asfaltados) para 2.000 veículos; estacionamento para as equipes com capacidade para 500 vagas; sem contar as áreas dos boxes, bares, restaurantes, sanitários, Kartódromo, etc. Porém, com apenas 4 (quatro) canais de drenagem lançando suas águas diretamente sobre a superfície desnuda, sem nenhuma preocupação com a força de atrito das águas. Tem-se uma idéia da ampla área de impermeabilização da pequena bacia-vertente do Córrego das Androrinhas e, é possível imaginar os impactos ambientais e sociais produzidos por esse empreendimento!

Toda intervenção humana sobre o relevo gera alterações no mecanismo dos processos geomorfológicos, produzindo novas formas/processos. As grandes obras de engenharia - os grandes equipamentos urbanos - produzem intensas

alterações no mecanismo morfodinâmico da vertente. As alterações produzidas pela "grande obra" do AUTÓDROMO INTERNACIONAL DE GOIÂNIA têm suas origens na modificação da circulação das águas superficiais. O empreendimento apropria uma pequena bacia - vertente da grande Vertente Leste do sítio urbano de Goiânia (Gratão, 1992) e se implanta nas cabeceiras da bacia. A sua configuração espacial na bacia - vertente e a estrutura técnica da obra, produziram uma nova drenagem superficial e que socialmente determinada pela nova circulação das águas, novas formas e processos geomorfológicos foram produzidos ao longo do trabalho erosivo das águas. Com a retirada da cobertura vegetal, que é substituída pela superfície impermeabilizada tem-se a desestabilização da vertente, promovida pelo desequilíbrio do balanço morfogenético representado pelas intervenções nas suas componentes vertical e paralela. Dessa ação de intervenção, o processo de infiltração das águas pluviais dá lugar ao processo do escoamento superficial. Quando as águas pluviais chegam às superfícies impermeabilizadas o escoamento é quase total, e quando atingem as superfícies não impermeabilizadas a sua força erosiva é intensificada pelo aumento da energia de atrito. As maiores evidências da aceleração do processo erosivo pelas águas pluviais é a produção de escoamentos concentrados, ravinamentos e voçorocamentos. Um outro registro pluvial é o assoreamento dos canais fluviais e de pequenas represas ao longo do curso d'água e a ampliação de áreas de inundação.

As águas pluviais, com a impermeabilização das superfícies construídas foram concentradas em galerias - "túnel pluvial" - que deveriam chegar até o leito do Rio Meia Ponte. Porém, as águas canalizadas são lançadas com maior força erosiva nos segmentos contíguos e jusante do Autódromo. É possível observar os vários caminhos tomados pelas águas de superfície após passar pelas canalizações. Em alguns eixos de concentração são produzidas ravinas com dezenas de metros de extensão. No maior eixo de canalização, quando rompe a galeria pluvial produziu-se um voçorocamento que hoje, sua extensão pode chegar aos 500 metros; no eixo maior de erosão lateral, uma largura

aproximada de 50 metros, com profundidade em torno de 8 a 10 metros nos pontos de maior escavação. Esse voçorocamento segue o eixo de escoamento do pequeno Córrego das Andorinhas que leva toda a carga detrítica até o Rio Meia Ponte. A força das águas superficiais escava os horizontes superiores do solo até atingir o nível de concreções ferruginosas quando aí, mais uma vez, as águas se concentram e se lançam com maior atrito. E quando esta cobertura é rompida, as águas escavam o manto alterado do micaxisto até atingir a "rocha mãe". Nesse momento, a erosão linear, areolar e regressiva aceleram o processo de desenvolvimento da voçoroca. O que era antes, um segmento de escoamento superficial da pequena bacia-vertente hoje, após a implantação da obra, se transformou num "verdadeiro buraco"/"verdadeira ruína", sem nenhum uso senão, o de continuar a "engolir" as terras de pequenas propriedades rurais já loteadas. Uma quantidade enorme de terra é lançada no leito do rio e que, "afogado" pelos sedimentos se transforma em área inundável pela altas taxas de assoreamento.

O AUTÓDROMO INTERNACIONAL DE GOIÂNIA está edificado sobre as bases materiais do Planalto de Goiânia, cuja grande vertente de apropriação - a Vertente Leste - se entende pelo nível altimétrico regional definido pelo compartimento entre 720 a 800m. Conforme Casseti (1983), o 3º nível altimétrico regional é "localmente individualizado por níveis de pedimentação (P2?) inumados por colúvios". Ainda, segundo Casseti (1983), em área de domínio de micaxistos e quartizitos do Grupo Araxá, tem-se o domínio de topos aplainados, com vertentes levemente convexas e vales abertos e/ou relativamente encaixados". Observamos também, uma intercalação cerrado/formações florestais ou cerradão, na maioria das vezes, relacionada às formações superficiais e, conseqüentemente, aos níveis altimétricos.

Do ponto de vista climático, a chuva se constituiu no principal agente natural de desgaste da superfície. O impacto das gotas diretamente no solo provoca não somente, a desagregação de partículas mas também, o seu deslocamento. Não foi avaliado quantitativamente, o impacto da erosão pluvial porém, com observações de campo durante períodos chuvosos e

períodos secos, podemos inferir qualitativamente, a importância da sua ação na morfodinâmica da vertente. A cidade de Goiânia recebe anualmente, uma média pluviométrica de 1500 mm de chuva, distribuídos de forma desigual durante o ano. As chuvas se concentram de outubro a abril, enquanto que, o período seco se estende de maio a setembro, caracterizando assim, duas estações bem definidas. Buscando compreender o comportamento da distribuição das chuvas da região, compomos uma tabela com os dados pluviométricos mensais, no período de 1968 a 1987 e, através dela, elaboramos a Curva pluviométrica Padrão e as representações gráficas da Dinâmica Pluviométrica da Relação da Precipitação Mensal e Número de Dias de Chuva e da Relação da Precipitação Mensal e Máxima em 24 horas. Esses dados e as suas representações, nos deram condições para observar e registrar a importância da chuva como agente geomorfológico e os problemas climomorfo-urbanogenéticos.

#### **Problemas Climomorfo-Urbano-genéticos: a chuva e a urbanização como agentes geomorfológicos**

Com relação à distribuição dos dias de chuva durante o ano, notou-se maior frequência nos meses de verão. Em março de 1982, chegou a 424,0 mm, com um total anual de 2049,4 mm e uma média de 170,8 mm. Em dezembro de 1982 chegaram a 4441,4 mm. Em janeiro de 1980, chegaram 540,6mm de chuva. Em fevereiro do mesmo ano, chegaram 407,9 mm. Em dezembro de 1972, 361,2 mm, distribuídos em 23 dias, porém, com uma altura máxima em 24 horas de 134,0mm (22.12.72), de um total de 1707,5mm e uma média de 142,3mm. Em janeiro de 1969, 334,5mm distribuídos em 18 dias com uma altura máxima em 24 horas de 124,2mm (19.01.69), do total de 1699,4mm e uma média de 141,6 mm. Em fevereiro de 1968 choveu 388,9mm, distribuídos em 27 dias, com uma altura máxima em 24 horas de 73,8 mm (22.02.68), um total de 1464,7mm, e uma média de 122,1 mm. Em contraste com o período seco, quando nos meses de junho, julho e agosto, pode não cair nenhuma gota de chuva sobre as superfícies de Goiânia. Em 1969, por exemplo, durante os meses de junho, julho e agosto não foi registrado nenhum milímetro de chuva, enquanto o total anual chegou a 1699,4mm. No ano de 1973, nos

meses de julho e agosto a precipitação foi zero, enquanto, o total anual foi de 1667,2mm e a média de 138,9mm. Em 1984, nos meses de junho e julho a precipitação foi zero, com um total anual de 1473,7mm e uma média de 122,8mm. Em 1985, nos meses de junho e agosto nenhuma precipitação, com um total anual atingindo 1744,2mm e com uma média de 145,3mm. Em 1987, aconteceu uma anomalia pluviométrica. Não foi registrada nenhuma precipitação durante o mês de outubro, semelhante ao mês de julho(0,0mm) e julho (0,1mm), embora o total pluviométrico anual atingiu 1469,4mm e a média chegou a 122,4mm. As análises gráficas nos levou a constatar que durante o período de 1968 a 1975, o ano mais seco corresponde a 1986, com um total de 1269,7mm e uma média de 105,8mm. O ano mais chuvoso corresponde a 1982, com um total de 2049,0 mm de chuva e uma média de 170,8mm, seguido de 1985, com um total de 1744,2mm e uma média de 145,3mm de chuva.

As altas taxas pluviométricas aumentam o escoamento superficial, implicando na densidade de drenagem através de ravinamentos, deixando nas marcas ao longo do tempo e da vertente. A grande área de impermeabilização das instalações favorece potencialmente, o processo de alteração da hidrodinâmica da vertente. A distribuição das chuvas no tempo seja este, a hora, o dia, o mês ou o ano, é um fator significativo no estudo geomorfológico-urbano. As chuvas intensas concentradas, ou aquelas que chegam logo após a um período seco prolongado e encontram o solo ressecado, tem também, papel significativo no processo pluvioerosivo. A concentração das chuvas de outubro a abril configura-se como agente essencial no desenvolvimento dos processos acelerados de erosão morfo-urbanogênicos. Os "vales" esculpidos pelo escoamento concentrado das águas pluviais durante o período chuvoso, são "colmatados" pelo grande volume de detritos. Quando chegam as chuvas fortes (até 134,0mm em 24 horas (22.12.72), esse material detrítico eleva sua força erosiva de transporte, favorecendo por outro lado, a escavação dos sulcos, ravinamentos e voçorocas.

Na série pluviométrica observada (1968 A 1987), as chuvas de grande intensidade, isto é, superiores a 40,0mm em 24 horas, são frequentes na estação

chuvosa, ao passo que, no período seco, os índices mais elevados não ultrapassaram de 33,1mm (05.08.72); 23,8mm (04.08.74), em casos extremos. Embora, considerada a escassez de umidade do solo, esses índices são consideráveis no processo erosivo.

Casseti (1989) já afirmava que a área urbana de Goiânia tem se caracterizado por exemplos pluvioerosivos e hidrodinâmicos preocupantes, resultantes das derivações processadas pelo homem. Casseti (1991) assinala também, que é evidente que a expansão urbana, além de implicar alterações hidrodinâmicas das vertentes e conseqüentemente dos cursos d'água proporciona certas anomalias pluviométricas em função de alterações do clima local. Como exemplo, cita o episódio que implicou a destruição da ponte da rua 90(córrego Areião), no setor Pedro Ludovico, ocorrido no dia 2 de janeiro de 1986. Essas afirmações e exemplos são considerações que se estendem à bacia-vertente do autódromo, "uma vez que em condições subatuais, na vertente predominava uma cobertura florestada e que deu lugar à impermeabilização do solo pela implantação da obra.

#### **Algumas Considerações Não Conclusivas: Quem pagará pelos Custos Ambientais e Sociais do Empreendimento?**

A propósito das atividades e mecanismos do processo de urbanização e a produção do relevo, a bacia-vertente do AUTÓDROMO INTERNACIONAL DE GOIÂNIA representa um grande desafio para as administrações públicas que tenham a preocupação com as questões ambientais. O descaso por parte das administrações anteriores acabou por produzir "uma área" que hoje, representa sérios problemas, cuja solução demandará altos custos ambientais e sociais, o que não é de interesse ou interessante, para nenhuma administração. A grande voçoroca do Córrego das Andorinhas resiste a algumas administrações. Esta erosão acelerada já compunha a paisagem da foto aérea de 1975. De lá pra cá, já se passaram várias administrações e, a cada uma delas, o processo só tem "avançado" em direção ao desenvolvimento da erosão.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Basta olhar as fotografias que serão mostradas no painel, para reconhecer que as feições desta área hoje, é o retrato da verdadeira negligência

A voçoroca se estendendo cada vez mais, em direção das suas paredes se desmoronando, as suas cabeceiras engolindo chácaras e loteamentos e o seu leito se escavando e afogando represas no seu percurso com a descarga de sedimentos e construindo "leques deposicionais" na sua entrada da planície aluvial do Rio Meia Ponte. Enfim, a erosão vem engolindo as terras do seu entorno. Poderá ela, avançar até as cabeceiras da bacia-vertente e "engolir" também, a grande obra? O tempo dirá. Não será o tempo geológico; não será um tempo climático. Certamente, será o tempo muito próximo, o tempo da urbanização.

A voçoroca das Andorinhas, que nasce nas "bordas" do Autódromo e, que segue em direção ao Rio Meia Ponte "separa"/"divide" dois grandes loteamentos em fase de implantação. Na "vertente esquerda", o Parque das Andorinhas (do Grupo ENCOL S/A), na "vertente direita", o Jardim Santa Bárbara (da Construtora Santa Bárbara). Os dois empreendimentos residenciais no período da pesquisa de campo (1986 a 1988), se encontravam ainda, em fase de aprovação. Porém, observamos indícios de implantação: aruamentos com meio-fios e postes de luz, e várias tubulações.

Quais serão as atitudes das duas grandes incorporadoras (Encol e Santa Bárbara) frente à erosão, uma vez que os empreendimentos se encontram em fase de aprovação e de implantação? Segundo o depoimento de um funcionário da Construtora Santa Bárbara, não sabia quando seria construído o loteamento em função da (re)valorização da área pela implantação de novos conjuntos habitacionais em áreas próximas.

O que podemos dizer é que a bacia-vertente do AUTÓDROMO INTERNACIONAL DE GOIÂNIA exige com urgência, uma tomada de decisão por parte dos administradores públicos (e os incorporados?). Na nossa compreensão, não queremos dizer que não se devam construir autódromos... Porém, que quando se construam uma obra dessa natureza, e outras: loteamentos, galerias pluviais, pontes, etc; devam-se levar em conta os seus impactos de ordem natural e social. O que observamos, é que a preocupação tem se dado somente na escala pontual da construção do empreendimento,

não se levando em consideração a dinâmica espacial da área que é apropriada no processo de produção.

O controle e a recuperação desta área de desestabilização exigem não só altos custos, pagos pela comunidade mas principalmente, sérios estudos da morfodinâmica de uma vertente de instabilidade natural, considerando suas características hidrogeológicas, geomorfológicas e climáticas. A interferência das atividades humanas, no contexto da produção do espaço deve ser considerada como agente de fundamental importância na compreensão e interpretação dos processos geomorfológicos atuais e recentes, no que se refere principalmente, aos processos pluvioerosivos urbanogenéticos.

Deve-se registrar que a implantação do Autódromo, que se iniciou em 1971, apropriando aproximadamente, 3% da área de expansão urbana em 1975 e, que em 1968, era ocupada pelo cerrado que foi derrubado para dar-lhe lugar, representa um agente geomorfológico-urbano de grande ação pluvioerosiva-morfodinâmica na bacia-vertente que ele apropria. Com superfície de alta impermeabilidade significa uma intensa rede de escoamento pluvial que produz uma nova drenagem superficial distribuída por canais difusos ou concentrada em fluxos de ravinamentos e voçorocamentos.

Como obra do processo de urbanização a sua implantação promove a (re)valorização da área através da *renda da terra no valor de troca*. Esta é a "lógica"! A urbanização transformando o relevo, de condições de uso naturalmente determinadas em condições de troca socialmente, determinadas. Acompanhando esta lógica, podemos afirmar que hoje, há algumas décadas já passadas, maiores são as áreas de instabilidade; piores são as condições ambientais. Nesta perspectiva, algumas questões são lançadas em direção ao *sentido da geomorfologia*: Como tratar o relevo dentro desta "lógica"? Qual a participação das forças sociais que integram e articulam o movimento da sociedade, que controlam e dirigem os instrumentos tecnocratas? Tendo o planejamento como instrumento de poder, que lugar tem a geomorfologia nesse contexto? Tem sentido?!

---

urbana às condições geomorfológicas e ambientais.

#### Referências Bibliográficas

CASSETI, V. Algumas considerações a respeito dos fenômenos plúvio-erosivos em Goiânia (GO). *Boletim Goiano de Geografia*, 3(1-2), Goiânia, 1983. p.161-180.

CASSETI, V. *Ambiente e Apropriação do Relevo*. Contexto, São Paulo, 1991.

GRATÃO, L.H.B. Geomorfologia a Áreas Urbanas - O Processo de Urbanização e o Processo de Produção do Relevo da Zona Leste de Goiânia (GO). *Dissertação de Mestrado* apresentada no Departamento de Geografia - FFLCH-USP, São Paulo, 1992.

GOVERNO DE GOIÁS. (Assessoria de Imprensa). Autódromo Internacional de Goiânia: Dados Técnicos. Goiânia, (s/d).