

PROCESSOS EROSIVOS EM ESTRADAS: O ESTUDO DE CASO DO DESMORONAMENTO DO ATERRO NA GO-213 NO MUNICÍPIO DE CALDAS NOVAS-GO

COSTA, R. A.

Universidade Estadual de Goiás – Unidade Morrinhos – rildocostal@yahoo.com.br

BIELLA, C. A.

Universidade Estadual de Goiás – Unidade Caldas Novas – carlosbiella@itcn.com.br

RESUMO

Este trabalho objetiva compreender as causas do rompimento do aterro (ocorrido em 17 de janeiro de 2005) construído sob a GO-213, dotado de um sistema de manilhamento de aço para dar vazão às águas do córrego Jacu, no perímetro urbano do município de Caldas Novas – GO. Para o desenvolvimento do trabalho foram analisadas as precipitações pluviométricas ocorridas no mês de janeiro na região, as cartas do meio físico (geológica, geomorfológicas, pedológica e hidrológica) e também, o uso e ocupação do solo na bacia do córrego do Jacu, através de um levantamento de campo. A análise dos dados possibilitou verificar que a bacia do córrego Jacu possui vertentes íngremes assentadas sobre materiais xistosos. Suas nascentes, localizadas na Serra de Caldas Novas, apresentam bom estado de preservação, porém no seu médio curso, foram observadas construções de represas para irrigação e grandes áreas de desmatamento que dificultam a infiltração da água no solo. Os dados das precipitações demonstraram que as chuvas ocorridas até meados do mês de janeiro ultrapassaram a média dos últimos anos, e que, a ocorrida no dia 17 atingiu uma altura de 23,1mm. Teoricamente esta precipitação sozinha seria insuficiente para causar tais danos. Porém, ao relacioná-la às precipitações anteriores, observa-se que a mesma, além de ocorrer de forma intensa, veio precedida de um período de fortes chuvas, como a do dia 16, que totalizou 45,8mm, e que somado à escassez de manutenção do aterro (pois ainda não está descartada a hipótese de que a infiltração no mesmo tenha contribuído para o desabamento do mesmo), às características físicas local, a forma de uso e ocupação do terreno, contribuíram para uma rápida saturação do solo no interior da bacia, gerando um grande escoamento superficial e, conseqüentemente, uma súbita elevação do nível da água do córrego, o que contribuiu para o rompimento do aterro.

Palavras-chave: processos erosivos – chuvas intensas – uso do solo.

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 consequência, 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 consequência o desenvolvimento da erosão hídrica como ravinas, voçorocas e erosão marginal.

Na região Centro Oeste do Brasil, onde está inserida a área de estudo, a situação não é muito diferente do quadro nacional, salvo algumas especificidades.

A região começou a ganhar destaque nacional, principalmente com o movimento de desconcentração brasileira, capitaneada pela expansão da fronteira agrícola e reafirmada pela mudança da capital federal para o planalto central na década de 50. Todavia, faz-se necessário ressaltar que o crescimento populacional da região centro-oeste, apesar de ter sido vinculada à uma estratégia governamental, teve um cunho desenvolvimentista extremamente limitado, pois não observou-se a elaboração de projetos eficientes para desenvolvimento da região, mas sim, apenas projetos de simples ocupação da área.

Os desafios apontados para o desenvolvimento da região centro-oeste são complexos e se apresentam como uma das dimensões do próprio desafio do país, em buscar um caminho ao desenvolvimento econômico. Desenvolvimento esse, que ganhou novos contornos, principalmente com a importância e preocupação da chamada sustentabilidade, que envolve as dimensões: econômica, social e ambiental.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

Caldas Novas, localizada no Estado de Goiás, possuidora do maior manancial hidrotermal do mundo, está se inserindo neste contexto, infelizmente de modo oposto. O rápido crescimento populacional, como mostra Quadro I, que ocorreu em grande parte de forma desordenada, somado a falta de um esgotamento sanitário que se preocupe com a disposição apropriada dos seus rejeitos, está levando a degradação da

qualidade ambiental dos cursos d'água e mananciais subterrâneos da cidade, o que pode afetar futuramente além da sustentabilidade ambiental, a econômica e também social.

ANO	NÚMERO DE HABITANTES
1842	200
1960	5.200
1970	7.200
1980	9.800
1991	24.900
2001	49.652

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

Quadro – I: Evolução da População de Caldas Novas.

Além do rápido crescimento da população urbana aliada, a uma ocupação desordenada do solo, a cidade apresenta outras questões complexas em relação ao desenvolvimento econômico e o meio ambiente.

O crescimento da cidade foi regido principalmente pela exploração das águas quentes, o que por sua vez promoveu o desenvolvimento do turismo e da rede hoteleira do município, trazendo consigo, o desenvolvimento de outras atividades, como serviços e comércio. Nesse sentido, temos uma singularidade complexa, que traz contornos abrangentes, pois a cidade de Caldas Novas possui basicamente todos os problemas apresentados pela maioria das cidades do Centro-Oeste, porém, como sua principal atividade econômica advém do uso de um recurso natural importantíssimo (as águas quentes), os problemas ganham uma amplitude bem maior, devido ao fato dos fatores sociais distorcerem tanto as reais necessidades da cidade, quanto as formas de superá-las.

Localizada na mesoregião sul do Estado, e mais localmente na micro região do meia ponte, nas coordenadas 17° 28` a 18° 05` de latitude Sul e 48° 27` a 48° 56` de longitude Oeste, com sua altitude variando entre 520 e 1043 metros; possuindo uma área total de 1.604Km², enquanto seu perímetro urbano soma 268.8Km².

Na região de Caldas Novas, segundo TROGER & ELÓI (2000), ocorrem rochas cristalinas associadas aos Grupos Paranoá e Araxá, além de coberturas superficiais do Terciário. Num contexto mais regional, fazem

parte da porção sul da faixa de dobramentos e cavalgamentos Brasília. O Grupo Paranoá ocorre na Serra de Caldas, formando um realce topográfico, sendo constituído por metassedimentos como metassiltitos com mármores subordinados, metarenitos e quartzitos.

As rochas xistosas (micaxistos) do Grupo Araxá formam o conjunto de maior expressão em termos de exposição. Uma seqüência mais quartzosa, com lentes de quartzitos, predomina nas imediações dos Rios Corumbá e Pirapitinga. Recobrimo a Serra de Caldas, ocorrem coberturas de natureza arenosa e coloração avermelhada. Depósitos coluvionais de pequena expressão e depósitos aluvionares de fundos de vale ocorrem esparsamente.

AS CHUVAS INTENSAS E O DESMORONAMENTO DA GO 213: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A vulnerabilidade das obras destinadas aos meios de transporte, e as precipitações que ocorrem durante a estação chuvosa, tem levado a cada ano, principalmente naquelas obras localizadas dentro ou próximas dos perímetros urbanos das cidades, que devido ao acelerado crescimento da população, bem como as alterações causadas no ambiente, a sérios problemas, causando danos ambientais irreversíveis. Assim, como consequência, os dados indicam que, a cada ano que passa, uma chuva de igual intensidade hoje possui, maior potencial de impacto e destruição superior às ocorridas em anos anteriores.

Caldas Novas, localizada no Estado de Goiás, está inserida neste contexto, onde chuvas ocorridas principalmente nos meses de verão, vêm causando uma série de transtornos para a sua população. No mês de janeiro de 2005, após um longo período de chuvas, no dia 17, o aterro construído sob a GO-213 desmoronou (Figura 1), vitimando 3 pessoas. Uma das hipóteses levantadas pelas autoridades para explicar as causas deste problema foi a grande intensidade da chuva ocorrida no dia 17. Todavia, ao observar os dados obtidos sobre as precipitações, bem como o local do desmoronamento e seu entorno, nota-se que não só este, mas outros elementos naturais e ações humanas no ambiente próximo, contribuíram para esta catástrofe.



Figura 1 – Cratera aberta na rodovia GO-213

Em relação ao clima de Caldas Novas e, conseqüentemente às chuvas produzidas pelo mesmo, ele é classificado, segundo Köppen, como Aw, caracterizado por ter o inverno seco e verão chuvoso, dominado predominantemente pelos sistemas inter-tropicais e polares, que dão origem a alguns eventos pluviais mais concentrados, principalmente no verão. Nesta estação, as condições de tempo sobre a cidade são controladas, principalmente, pelos sistemas produtores de instabilidade, como a FPA (Frente Polar Atlântica), IT (Linha de instabilidade Tropical ou Calhas Induzidas) e a TC (Massa Tropical Continental), responsáveis pelas precipitações que ocorrem nesta época do ano. Por outro lado, também atuam sobre Caldas Novas, nesse período do ano, os sistemas produtores de estabilidade, a PA e TAc (Massa Polar Atlântica e Tropical Atlântica Continentalizada, concomitantemente), que causam a diminuição da cobertura do céu, da nebulosidade e da umidade relativa. Como visto esse padrão de comportamento está relacionado à sazonalidade de atuação marcante das massas de ar sobre a cidade.

No mês de janeiro de 2005, como pode ser observado na figura - 2, as chuvas foram distribuídas em três grandes episódios, que corresponde ao período de tempo existente entre a chegada e atuação de uma frente fria e sua substituição por uma nova frente fria. O primeiro que iniciou no dia 3 e terminou no dia 11, o segundo que começou no dia 12 e cessou no dia 22, e o terceiro que iniciou no dia 25 e terminou no dia 30.

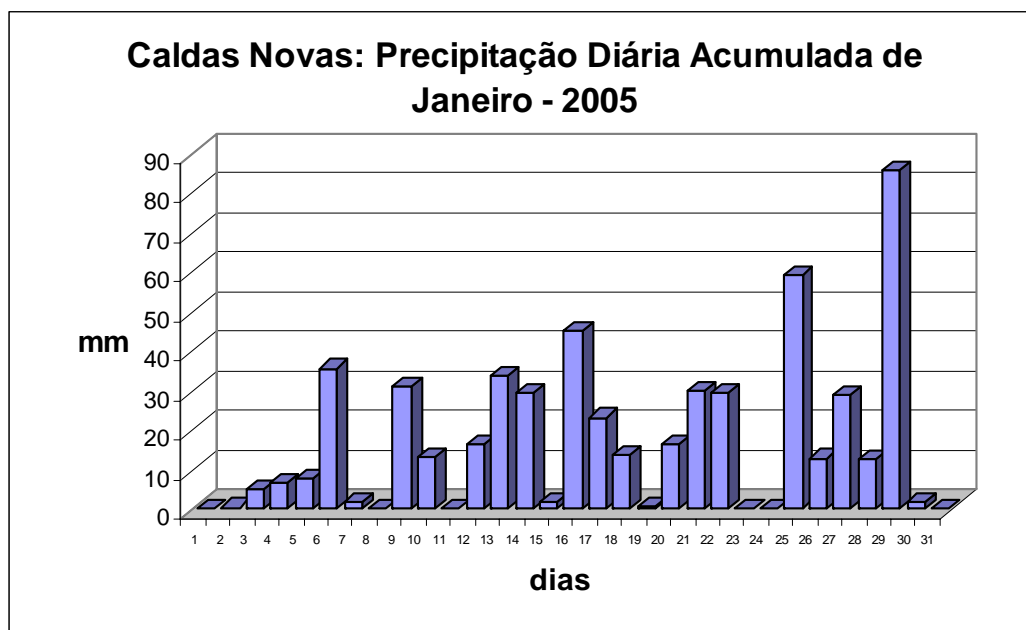


Figura – 2: Gráfico de Precipitação Diária Acumulada de Janeiro de 2005.
 Fonte: Estação Meteorológica de FURNAS CENTRAIS ELETRICAS, 2005.
 Org.: BIELLA, C. A. & COSTA, R. A., 2005.

A localização geográfica e a morfologia da porção sul do estado de Goiás possibilitam, principalmente, durante o verão, o encontro das massas de ar frias vindas do sul, com o ar quente e úmido, proveniente sobretudo dos sistemas derivado da região equatorial. Essa dinâmica atmosférica origina tipos de tempo caracterizados por céu encoberto e sucessivas precipitações que duram dias e até semanas, como aconteceu no mês de dezembro e janeiro na região, aumentando significativamente o teor de umidade no solo e consequentemente o nível d água nos canais pluviais.

Como pode ser observado no gráfico, a partir dos dados coletados na estação de FURNAS, a chuva que ocorreu no dia 17, não foi a que atingiu a maior altura durante o mês de janeiro, mas sim a do dia 29 que totalizou 85,5mm. Mas se esta chuva não foi tão forte como se imaginava e nem mais alta do mês, o que teria contribuído para causar os danos na GO-213? A questão é que esta precipitação ocorreu de forma concentrada, ou seja, ela precipitou quase que inteiramente num curto espaço de tempo, logo após um longo período de chuvas que durou aproximadamente 2 semanas. Esta precipitação encontrou um solo, bem próximo de atingir sua capacidade de campo, o que resultou em um rápido escoamento superficial em direção ao curso d água do córrego Jacu, causando uma súbita elevação do nível d água mesmo, contribuindo para o rompimento do aterro construído sob a GO-213.

Os danos causados por essa precipitação também podem ser observado nas encostas íngremes das Serra de Caldas, próxima ao município de Rio Quente, onde ocorreram vários deslizamentos de terra, devido, principalmente, à saturação hídrica do mesmo, que foi ocorrendo lentamente durante os dias que antecederam ao evento.

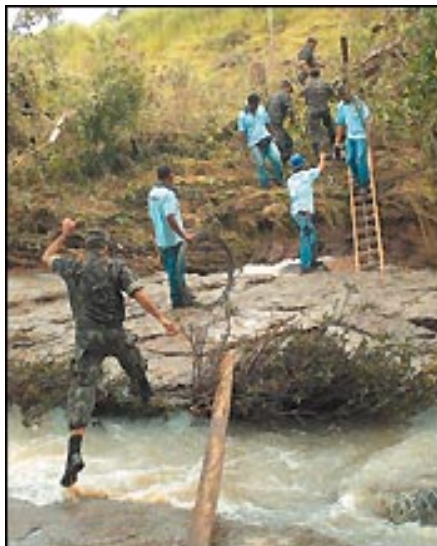


Figura 3 – Córrego Jacu – notar a formação rochosa onde corre o Córrego

O grande volume pluviométrico no dia do fato e nos dias anteriores provocou uma elevação no volume das águas do Córrego, o que pôde ser visto alguns dias após o fato ocorrido, quando de outras grandes marcas pluviométricas (conforme o gráfico, a partir dos dados coletados na estação de FURNAS).

Os índices pluviométricos nos mostram que as precipitações ocorridas em Janeiro deste ano praticamente estão o dobro da média registrada nos últimos anos, no mesmo período. Segundo informações obtidas no 10º Distrito do Inmet, as chuvas no Estado são provocadas pelo encontro de frentes frias, originárias do Sul do País, com as zonas de instabilidade, vindas da Região Norte, que trazem vento, umidade e calor.

A região que o Córrego atravessa, desde sua nascente passando pela área estudada, apresentou um solo altamente saturado em sua capacidade de infiltração de água, o que pode ser facilmente comprovado nos trabalhos realizados às margens do Córrego.

Áreas de desmatamento em especial de matas ciliares ao longo da microbacia do Córrego Jacu demonstraram que a área apresenta uma grande diminuição em sua capacidade de absorção de água. Estas áreas de desmatamento, favorecem em grande parte os processos erosivos, e aumentam o processo de assoreamento em algumas partes da bacia do Jacu. Outras agressões ambientais observadas, além do desmatamento, são algumas áreas de extração (ilegal) de barro do leito do Córrego e a presença de represas em alguns pontos da

bacia, sendo que foram observadas represas rompidas provavelmente pelo grande volume de água no período estudado (Figura 4).



Figura 4 – Represa rompida próximo à área do desmoronamento

A somatória destes elementos – altos índices pluviométricos, a geomorfologia da região, o assoreamento em alguns pontos, o rompimento de represas e as áreas desmatadas – contribuíram para que fosse criada uma situação atípica, com grande aumento no volume de água que passava normalmente pelo bueiro tubular construído sob a rodovia GO-213, no local onde se deu o fato.

O bueiro de aço construído para a passagem do Córrego Jacu sob a rodovia, não suportou o grande volume de água e detritos carregados através da bacia do córrego, fazendo com que esta água mantivesse represada, chegando a passar por sobre a rodovia. A presença deste grande volume de água propiciou uma infiltração através do aterro, ocasionando uma desestrutura do mesmo, que, com a pressão da pista da rodovia e das águas represadas, desmoronou, provocando uma cratera de aproximadamente 40 metros de largura e 15 metros de profundidade, engolindo três veículos que passavam pelo trecho naquele momento, ceifando a vida de quatro pessoas (Figura 5).



Figura 5 – Veículo acidentado no desmoronamento da GO-213

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os índices pluviométricos do mês de Janeiro indicam uma grande quantidade de chuva que se concentrou em três episódios bem definidos, que contribuíram para que ocorresse um acúmulo de água no local onde havia o bueiro de aço. Estes episódios, somados às chuvas mais leves que ocorreram praticamente por todo o período do mês em questão, colaboraram para que houvesse um acúmulo de água no aterro que comportava o bueiro e conseqüentemente a parte da estrada que desabou. Isto pôde ser observado com as varias interrupções que ocorreram na tentativa de remediação imediata na transposição do Córrego Jacu, ocasionadas pelo aumento no nível da água do córrego nos em dias subseqüentes ao do fato ocorrido.

Somando-se a isto a falta de manutenção das rodovias pelos órgãos públicos, em especial das áreas de bueiros e aterramentos, as condições geomorfológicas da região e também as agressões ambientais encontradas, culminaram em um processo erosivo rápido e violento que propiciou um desfecho de forma trágica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, C. **Caldas Além das Águas Quentes**. Goiânia: Kelps, 1996
- BACCARO, C. A. D. **Estudos dos processos geomorfológicos de escoamento pluvial em áreas de cerrado – Uberlândia-MG**. Tese de Doutorado, FFLCH/USP, São Paulo, 1990.
- _____, Estudos geomorfológicos do município de Uberlândia. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 1, nº 1, p. 17 – 21, jun. 1989.
- _____, Unidades geomorfológicas do Triângulo Mineiro – Estudo Preliminar. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 3, nº 5 e 6, p. 37 – 42, jan/dez. 1991.
- _____, As Unidades geomorfológicas e a erosão nos chapadões do Município de Uberlândia. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 06, n.º 11 e 12, p 19 – 33, jan./dez. 1994.
- BARBOSA, O. **Geologia da região do Triângulo Mineiro**. Rio de Janeiro, Ministério das Minas e Energia, DNPM, 1970.

BARBOSA, G.V. **Formações Superficiais e Geomorfologia.** in: Estudo e Cartografia de Formações Superficiais e sua Aplicações em Regiões Tropicais. FFLCH – USP. São Paulo, p.151 – 157. 1983.

SEABRA, O. C. L. **A problemática ambiental e o processo de urbanização no Brasil.** Polis. n °. 3. p. 15-21. 1991.

Créditos das fotos: Jornal “O Popular” edição de 18/01/2005

TROGER, U. ELÓI, J. **Hidrogeologia Aplicada na Região de Caldas Novas – GO.** Universidade de Brasília. Brasília, Apostila, 2000.