

O Uso do Solo como Intesificador dos Processos de Voçorocamento em Cachoeira do Campo - MG¹

Cristiane Valéria de Oliveira (UFMG, Doutora - crisval_oliveira@yahoo.com.br)

Letícia Teixeira Palla Braga (Consultora – Geógrafa – letsteixeira@gmail.com)

The gullies are, amongst the erosive forms, the ones which call more attention due to its size and also for turning impossible the usage of its soil for agricultural or urban purposes. Although its formation and evolution have been related to natural causes it is believed that human actions have been intensifying its occurrence. This paper analyzes the changes of the usage of soils at the Cachoeira do Campo region for the period 1986 to 2004. The analyses include the interpretation of aerial photographs and satellite images. It was concluded that human action intensifies the evolution of the gullies at Cachoeira do Campo due, mainly, to the extreme exposition and packing of the soil by cattle management. The authors believe that the practice of soil conservation, as well as, environmental education could ease the situation observed in the study area.

Key-words: gully, human actions, Cachoeira do Campo region.

As voçorocas são, dentre as formas erosivas, uma das que mais chama atenção pela sua visibilidade e, por muitas vezes inviabilizar o uso agrícola ou urbano do solo. Apesar da formação e evolução delas estarem muitas vezes relacionadas a processos naturais sabe-se que a ação antrópica vem intensificando sua ocorrência. Este trabalho com ajuda da interpretação de fotografias aéreas e imagens de satélite e trabalhos de campo procurou analisar as mudanças do uso do solo na região de Cachoeira do Campo no período de 1986 a 2004. Constatou-se que a ação do homem intensifica o processo de voçorocamento em Cachoeira do Campo decorrente, principalmente, da excessiva exposição e compactação do solo com uso para a pecuária. As práticas de conservação do solo, bem como a educação ambiental poderiam amenizar o quadro na área de estudo.
Palavras-chave: voçorocas, ação antrópica, região de Cachoeira do Campo.

Historicamente o uso do solo foi, quase sempre, algo praticado sem grandes preocupações ambientais. Os terrenos acabavam sofrendo degradações cuja recuperação muitas vezes não se mostrava economicamente viável. O meio urbano é o palco mais claro para se perceber as interferências antrópicas na paisagem natural. Porém, não é o único: segundo Coelho (2002), o espaço rural, por receber intervenções da sociedade, também se torna passível de impactos, que ocorrem decorrentes da perda do equilíbrio do quadro natural.

De acordo com Bertoni e Lombardi Neto (1999), o homem pré-histórico ao aderir ao sedentarismo acabou por promover uma interferência mais ativa no meio físico. A princípio essa interferência se vinculava quase que exclusivamente à atividade agropastoril. Um dos problemas mais nítidos, até hoje, decorrente do mau uso do solo é o processo de erosão acelerada. Um processo que de início é tido como natural passa a se tornar um problema ambiental com a atuação cada vez mais intensa do homem sobre o recurso natural solo.

¹ Parte da Monografia de conclusão de curso da segunda autora, apresentado no Departamento de Geografia do IGC-UFMG

O voçorocamento é, pois, o processo mais nítido de erosão acelerada. De acordo com os estudos de Parzanense (1991), o mesmo tem origem através de um escoamento hídrico, que passa de difuso a concentrado, e dessa forma, passa a sulcar o solo. Em seguida ocorrem os solapamentos das paredes desse canal formado na vertente propiciando seu aprofundamento, alongamento e alargamento, até atingir o nível de base. A partir desse estágio o canal passa do formato em “V” para o formato em “U”. Dá-se início a ramificações desse canal, seguindo os mesmos estágios anteriores.

Como afirmam Guerra e Cunha (1994), a voçoroca consiste em uma feição relativamente permanente na vertente, possuindo paredes profundas e íngremes e, em geral, com o fundo chato. O processo é tão ativo que a vegetação não consegue recompor a área. Somente quando a voçoroca consegue atingir a senilidade é possível a colonização por espécies vegetais, o que ocorre quando há uma queda no gradiente de energia, ocorrendo a estabilidade do processo.

O Distrito de Cachoeira do Campo, município de Ouro Preto, Minas Gerais, caracteriza-se pela ocorrência ímpar de voçorocamentos. O solo da região, desenvolvido a partir de rocha gnaisse granitóide, apresenta-se relativamente profundo. No entanto, o clima, caracterizado por cinco meses de deficiência hídrica de acordo com Parzanense (1991) sustenta uma vegetação pouco densa, o que dificulta a proteção natural dos solos.

De acordo com os estudos de Bacellar (2000) as voçorocas da região teriam início e desenvolvimento a partir dos condicionantes geológicos, geomorfológicos e geotécnicos. No entanto, apesar deste condicionante natural, relata que a influência antrópica na região é evidente, pois parte das voçorocas atuais se encontra, de certa forma, relacionada às atividades de ocupação do homem.

Diante desse cenário o objetivo geral deste trabalho é analisar a mudança do uso do solo na região de Cachoeira do Campo, nas últimas duas décadas. Dentro dessa perspectiva será avaliado o grau de degradação ambiental da área de estudo observando os diferentes tipos de uso do solo.

Para tanto, este estudo tem como objetivos específicos:

- Identificar os diferentes usos do solo em Cachoeira do Campo, considerando a década de 80 e a atualidade.
- Realizar uma associação dessa alteração no uso do solo com a presença e evolução das voçorocas.

1. Caracterização da Área

A área de estudo compreende o Distrito de Cachoeira do Campo, pertencente ao município de Ouro Preto, Minas Gerais. Ela se encontra na região central da província geológica brasileira, o Quadrilátero Ferrífero (Figura 1), inserida no Complexo do Baçõ e está localizada entre os paralelos 20° 30' e 21° de Latitude Sul e os meridianos 43° 30' e 44 de Longitude Oeste.

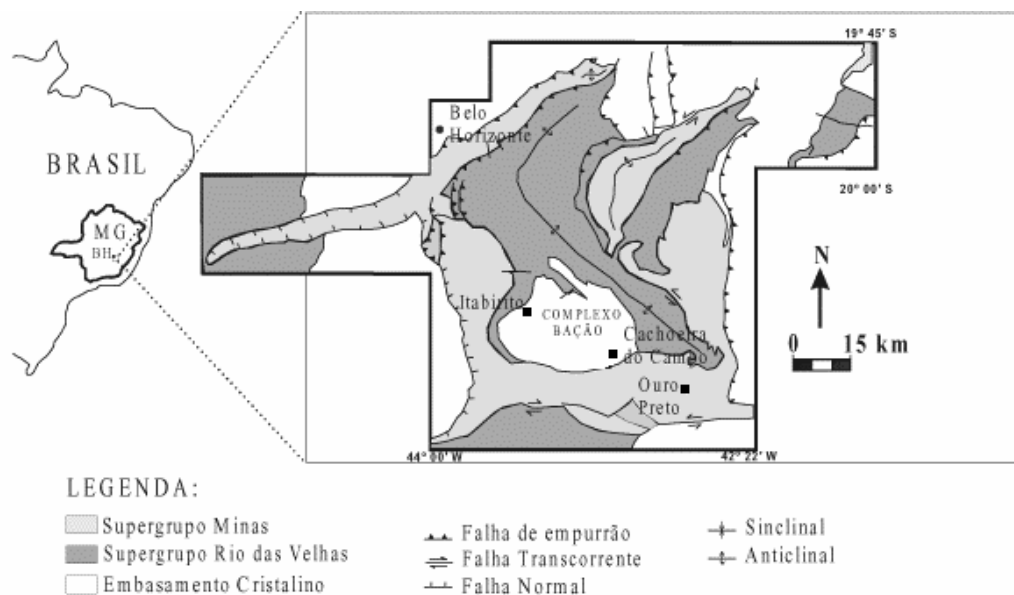


FIGURA 1 - Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero e localização da área de estudo
Fonte: Morais et al. (2004)

A geologia do Quadrilátero, segundo Figueiredo *et al.* (2004), se divide em: embasamento cristalino granítico-gnaissico e migmatítico de idade arqueana; rochas metassedimentares e metavulcânicas do Supergrupo Rio das Velhas também de idade arqueana; rochas metassedimentares do Supergrupo Minas e Grupo Itacolomi do Proterozóico e por fim pelas rochas sedimentares e sedimentos do Cenozóico. O Complexo do Baçõ corresponde a uma área dômica inserida no Quadrilátero Ferrífero.

De acordo com Morais *et al.* (2004), ocorrem, nessa área, rochas gnáissicas finamente bandadas, de composição predominantemente granodioríticas com um manto de intemperismo que chega a alcançar os 50m de espessura. O saprólito chega aos 40m sendo composto preferencialmente por quartzo, feldspato - “variavelmente alterado para caulinita” (MORAIS; *et al.*, 2004, p.05), illita e muscovita.

Quanto ao relevo percebe-se nessa área uma típica paisagem de mares de morros, ou seja, colinas policonvexas no domínio gnáissico com “encostas suaves e topos convexos, circundados por morrotes com vertentes mais íngremes” (SANTOS; *et al.*, 2002, p.05). Pode-se dizer que “predomina na região o relevo ondulado, com nivelamento de topos em cotas aproximadas de 1100m. Formas colinosas mais suaves são ligadas a topos convexos” (PARZANENSE, 1991, p. 18).

A altitude da área do Bação está em torno de 1100 a 1200 metros e, conforme Koppen, o clima da área é o CWb mesotérmico temperado chuvoso com inverno seco. A temperatura média anual é de 19,2°C. A precipitação anual total é de 1.306 mm, no entanto, com maior distribuição entre outubro e março, e deficiência hídrica entre maio e setembro.

A vegetação do Complexo do Bação é pouco densa pertence a “Região de Floresta Estacional Semi-decidual, tendo, em parte, vegetação secundária, sem palmeiras e pastagens” (RADAMBRASIL, 1983, p.83). Figueiredo *et al.* (2004) citando Ab'Saber², 1977 afirmam que a área é definida como zona de transição entre os Domínios Vegetacionais do Cerrado e da Floresta Atlântica. Na área estudada, a cobertura vegetal é diversificada, sendo a maior extensão ocupada por pastagens e poucas áreas de mata.

O solo desenvolvido a partir de rochas gnáissicas tende a se associar a um manto de intemperismo mais profundo. De acordo com RADAMBRASIL (1983), o solo que ocorre na região de Ouro Preto é o Cambissolo álico, que é caracterizado como um solo mineral com o horizonte B incipiente, com pouca diferença textural entre os horizontes A e B. Na região o solum (hor. A + B) é pouco profundo, e quando a erosão atinge o horizonte C a taxa de incisão vertical aumenta significativamente, fazendo com que a voçoroca evolua por toda a encosta.

2. Procedimentos Metodológicos

A elaboração desse trabalho exigiu, inicialmente, um aprofundamento teórico em alguns temas e conceitos, tais como uso do solo e impactos ambientais e processos erosivos, através de uma revisão bibliográfica abordando esses temas.

Além disso, foram levantadas informações sobre a área de estudo através de documentos cartográficos, como cartas topográficas, geológicas, geomorfológicas, sendo

² AB'SABER, Aziz Nacib. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul. Geomorfologia, São Paulo, n. 52, p. 1-22, 1977

ainda pesquisados materiais bibliográficos sobre os aspectos físicos, como também, os históricos de ocupação da área.

Para analisar a mudança do uso do solo na área de estudo foram utilizadas fotos aéreas dos anos de 1986, na CEMIG na escala de 1: 30.000, além de uma imagem de satélite obtida pela ferramenta Google Earth TM imageada após 2004.

Este material foi analisado, através de fotointerpretação e interpretação de imagem de satélite para a produção de mapas de uso do solo, dos períodos citados. Os elementos interpretados foram: área urbana muito ou pouco povoada; principais vias de acesso; área de mata; área de pastagens; áreas agrícolas; canais fluviais; voçorocas.

Após a confecção dos croquis, das fotografias e da imagem, adquiriu-se pontos de coordenadas da área de estudo em campo no mês de novembro. Os croquis foram escaneados e georreferenciados para depois serem digitalizados. A vetorização foi feita através do software ArcGis – Versão 9.2.

A metodologia de pesquisa também envolveu a realização de trabalhos de campo na região, através do qual foram visitadas as áreas com presença mais marcante de voçorocas, também foram adquiridos dados (pontos de GPS) necessários para a atualização das informações quanto ao uso do solo do período atual.

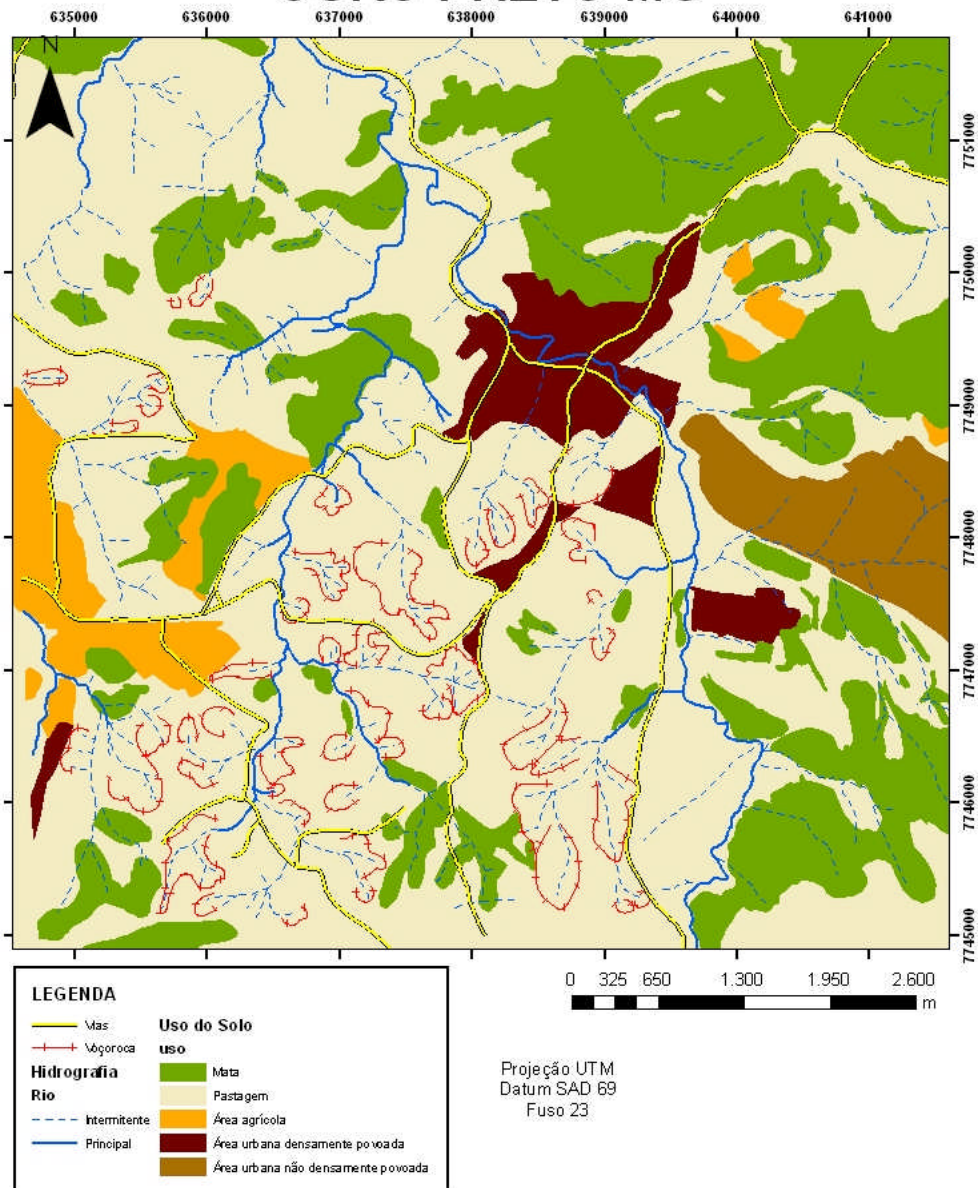
Por meio dos mapas gerados dessa região, analisou-se a mudança do uso do solo da área, e, através de informações adquiridas da área de estudo, do aprofundamento teórico, e do levantamento dos impactos ambientais da mesma teve-se embasamento para gerar uma discussão dos resultados.

3. Resultados e discussão

Nos 20 anos analisados, não foi possível perceber grandes mudanças, na escala trabalhada (Figuras 2 e 3), na paisagem com relação às proporções da voçorocas em análise, no entanto, é possível fazer algumas análises e algumas inferências tanto sobre o uso do solo quanto sobre a dinâmica dos voçorocamentos da região.

De forma geral, pode-se dizer que, nas regiões nordeste e sudeste dos mapas, há maior concentração de áreas cobertas com mata, sendo que, esse tipo de uso do solo ocorre por toda a área analisada, em pequenas concentrações. Ao trabalhar com as fotografias aéreas pode-se perceber que essa vegetação mais densa tende a acompanhar um relevo mais movimentado, ou seja, áreas que não foram historicamente tão atrativas para a criação de gado e agricultura e acabaram se tornando mais preservadas, com a conservação da vegetação natural.

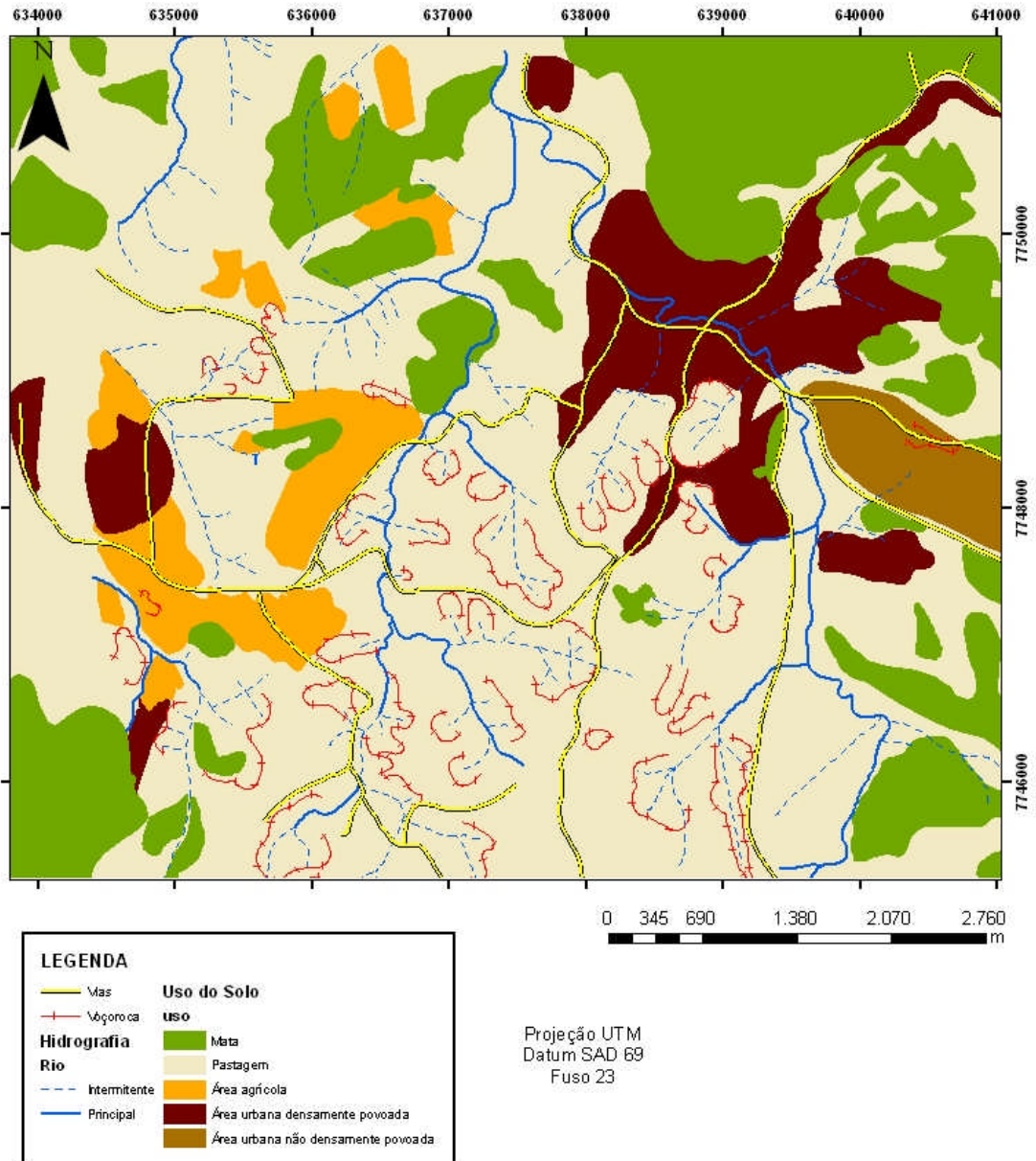
USO DO SOLO NA REGIÃO DE CACHOEIRA DO CAMPO OURO PRETO-MG



Fonte: CEMIG, 1986. Foto Aérea. Escala 1:30.000
Elaboração e Execução: Leticia Teixeira. Novembro de 2007

FIGURA 2 - Mapa de uso do solo de 1986.

USO DO SOLO NA REGIÃO DE CACHOEIRA DO CAMPO OURO PRETO-MG



Fonte: Imagem Google Earth TM. Imageada em 2004.
Elaboração e Execução: Leticia Teixeira. Novembro de 2007

FIGURA 3 - Mapa de uso do solo de 2004.

As pastagens também ocorrem por toda a área, mas em proporções bem superiores e muito fortemente concentradas na área central e sul da região, ocupando áreas com relevo um pouco mais suave, onde o gado poderia se adaptar melhor.

A ocupação urbana foi dividida na análise em duas classes de uso: uma densamente ocupada e a outra menos densamente ocupada. A área menos densamente ocupada, em 1984 (Figura 2), tratava-se de um loteamento de tamanho considerável, se considerada toda a área urbana de Cachoeira do Campo. Esperava-se que tal loteamento já estivesse todo ocupado e até mesmo em expansão na atualidade. No entanto, o que melhor se pode perceber, tanto pela interpretação da imagem, como pelos trabalhos de campo desenvolvidos, foi que a área está bastante abandonada e com pouquíssimas construções. Inclusive uma parte do loteamento foi “invadido” pela vegetação de mata reduzindo essa mancha no mapeamento mais atual.

Quanto à área urbana mais densa notou-se uma expansão em diversos sentidos: leste, nordeste, noroeste e sudeste e sul. Mas também ocorreu o surgimento de uma nova área desconectada desta mancha original a leste no mapa, próxima à região de cultivos agrícolas, no mapeamento de 2004 (Figura 3), bem próxima ao núcleo urbano de Santo Antonio do Leite (também distrito de Ouro Preto).

A área agrícola nos dois períodos tendeu a se concentrar mais a leste. No mapa de 1986 ainda percebia-se uma área significativa de agricultura na área a nordeste. Com o passar dos anos, segundo o mapa de 2004, essas áreas foram substituídas pela área urbana que se expandiu neste sentido. No entanto novas áreas de plantação surgiram ao norte na área de estudo.

Percebe-se claramente uma concentração das voçorocas da área de estudo nas regiões central e sul dos mapas, juntamente onde ocorre a maior área de pastagem como uso do solo, mesmo estando essa área inserida em um relevo mais suave que as demais. Além disso, é possível notar ocorrência das voçorocas bem próximas às áreas agrícolas como também em contato com a área urbana.

Em meio urbano notou-se algumas questões curiosas. A primeira delas trata-se de uma voçoroca de grandes proporções que, em 1986, margeava a área urbana de Cachoeira do Campo. A análise da figura 3 mostra que a área urbana cresceu ao redor da voçoroca, e que esta, agora, faz parte da área urbanizada do distrito, ou seja, a sua presença não impediu o crescimento urbano.

Na área do loteamento foi possível notar o surgimento de um processo erosivo acompanhado o arruamento. Trata-se de uma voçoroca pequena e retilínea na via que se encontra atualmente abandonada impedindo o trânsito de automóveis.

Percebe-se também que as voçorocas se concentraram em uma área com maior adensamento de vias / estradas, tanto no mapeamento de 1986 quanto no mais atual. Elas inclusive se localizam muito próximas a estas vias fazendo com que em alguns pontos se tenha risco de desbarrancamento. Em campo, pode-se observar inúmeros ravinamentos acompanhando as estradas chegando algumas vezes a torná-las de difícil acesso.

4. Considerações Finais

A relação homem-natureza se realiza cada vez mais de forma menos harmoniosa. A exploração inadequada dos recursos tem resultado em impactos, se tornando uma problemática para a preservação e conservação dos recursos naturais. Dessa forma, o estudo temporal das alterações territoriais de determinada região representa uma importante metodologia para melhor compreender a evolução temporo-espacial dos problemas ambientais e sua associação com o uso e ocupação do solo.

Através das fotografias aéreas e da imagem de satélite e dos trabalhos de campo foi possível confirmar que a região de Cachoeira do Campo tem um uso do solo predominantemente voltado às atividades agropastoris, em especial a criação de gado. Além disso, estas atividades estão expondo o solo de forma excessiva, de modo a intensificar os processos erosivos que já ocorrem naturalmente na região devido às condições ambientais determinantes. A permanência da intensificação antrópica favorecendo a ocorrência dos processos de erosão concentrada em Cachoeira do Campo pode acarretar uma total exaustão do recurso natural associado, inviabilizando qualquer uso mais intensivo desse solo.

5. Referências Bibliográficas

BACELLAR, L. de A. P. **Condicionantes geológicos, geomorfológicos e geotécnicos dos mecanismos de voçorocamento na Bacia do Rio Maracujá, Ouro Preto, MG.** (Tese de doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000. 226p.

BERTONI, J; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 4. ed. São Paulo: Ícone, 1999. 355 p.

COELHO, K. B. P. **Evolução e dinâmica do uso do solo na bacia do Ribeirão da Lage no município de Caratinga – MG**. (Dissertação de mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002. 76 p.

FIGUEIREDO, M. do A.; VARAJÃO, A.F.D.C.; FABRIS, J.D.; LOUTIF, I.S.; CARVALHO, A.P. Alteração superficial e pedogeomorfologia no Sul do Complexo Baçõ, Quadrilátero Ferrífero, MG - **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 713-729, 2004.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994. 458 p.

MORAIS, F.; BACELLAR, L. A. P.; SOBREIRA, F. G. Erodibility analysis of gneiss saprolite. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 1055-1062, 2004.

PARZANESE, C. **Gênese e desenvolvimento de voçorocas em solos originados de rochas granitóides na região de Cachoeira do Campo, Minas Gerais**. 1991. (Dissertação de mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991. 117p.

RADAMBRASIL. Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória. Rio de Janeiro: DNPM, 1983 1.v.

SANTOS, C.A. dos; SOBREIRA, F. G.; COELHO NETO, A. L. Comportamento hidrológico superficial e erodibilidade dos solos da região de Santo Antônio do Leite, Distrito de Ouro Preto - MG. **Revista Escola de Minas**, v.55, n. 4. 2002.