

O uso da terra e a susceptibilidade aos processos erosivos em Morrinhos - GO: uma análise por meio de estudos pedológicos e geomorfológicos

Clóvis Cruvinel da Silva Júnior
Universidade Federal de Uberlândia
cloviscruvinel@hotmail.com

Rildo Aparecido Costa
Universidade Federal de Uberlândia
rilcosta1@yahoo.com.br

Resumo: Este artigo tem como objetivo identificar as áreas de maior susceptibilidade e vulnerabilidade ao desenvolvimento de processos erosivos e os possíveis danos causados devido à falta de planejamento na ocupação de terras no Município de Morrinhos – GO. Além da vulnerabilidade natural do terreno, a degradação do solo local é acelerada pela atividade agropecuária, associada à ausência de planejamentos ambientais, o que torna a área susceptível a erosões significativas, pois, como resultado preliminar, foi possível estabelecer as interações: uso da terra - suscetibilidade natural dos solos à erosão, representados em dois mapas-documentos: o de Uso da terra e o de Susceptibilidade a erosões.

Palavras-chaves: susceptibilidade, processos erosivos, uso da terra.

Abstract: This Article had as objective to identify to the zones of bigger susceptibility and vulnerability to the development of erosive processes and the possible actual damages due to lack of planning in the land occupation in the City of Morrinhos - GO. Beyond the natural vulnerability of the land, the degradation of the ground local is sped up by the farming activity, associated to the absence of environmental planning, what it becomes the zone in vulnerability study the significant erosions, as preliminary result was possible to establish the interactions: use of the land - natural susceptibility of ground to the erosion, represented in two map-documents: of Use of the land and of susceptibility the erosions.

Keywords: susceptibility, erosive processes, use of the land.

1. Introdução

Visto que as feições erosivas sobre os solos têm aumentado significativamente nos últimos anos, sobretudo com o rápido processo de expansão agropecuária, este estudo teve como objetivo identificar as áreas de vulnerabilidade e de maior susceptibilidade a processos erosivos no município de Morrinhos, situado na região sul do Estado de Goiás. Localizado sobre terrenos constituídos por solos arenosos e relativamente profundos, apresenta em grande parte de seus 2.976km², processos erosivos (ravinas, sulcos e voçorocas) oriundas da concentração de água e pelo acentuado escoamento superficial. A economia local é centrada na produção agropecuária, com destaques para o cultivo de soja, tomate industrial, milho, feijão, criação de gado de corte e leite. O uso inadequado do solo tem contribuído gradativamente para a degradação deste importante recurso natural. Isto se verifica pela presença de inúmeras erosões lineares significativas em áreas de médio a maior declividade, associadas com solos de texturas mais arenosas e ausência de práticas

de conservação adequadas. Segundo Salomão e Iwasa (1995), as ocupações intensas a áreas de susceptibilidade a erosão, aceleram o processo de degradação do solo, causando surgimento de ravinas e voçorocas que são utilizadas posteriormente para despejo de resíduos sólidos como tentativa de contenção, transformando erosões em focos de desequilíbrio ambiental. As etapas desenvolvidas no decorrer da pesquisa estiveram sempre direcionadas a analisar a interação do meio físico ao uso da terra e avaliar o quanto antropizada está às áreas de solo por meio das diferentes formas de ocupação do meio físico pelo homem e suas atividades diversas.

2. Processo de ocupação da terra

Enquanto o processo agropecuário se manteve em pequena escala para abastecer pequenas famílias, a conhecida agricultura de subsistência, a rotatividade da área plantada permitia uma constante renovação da natureza e conseqüente recuperação dos solos. Segundo Saturnino e Landers (1997), quando o homem passa da fase nômade para a fase gregária descobre que não só pode coletar seu alimento, mas também plantar as essências vegetais para seu sustento. Surge assim a agricultura denominada “moderna” [aspas nossas], com a utilização maciça de insumos agrícolas e ocupação intensiva dos solos. A conseqüência direta foi a degradação do meio físico, comprometendo recursos hídricos, as camadas férteis dos solos, fauna e flora.

Ao utilizarmos a terra, se não soubermos conviver harmonicamente com o meio físico, preservando e melhorando recursos vitais para a sociedade como o próprio solo, e a água, mesmo diante de todas as intempéries e impasses econômicos de nossa agropecuária, estaremos destruindo nossa maior riqueza, nosso habitat. Segundo Vaz, *et alii* (2003) a população mundial encontra-se envolvida nas questões de preservação e conservação do meio físico. Questões sobre danos ambientais vêm sendo levantadas pela sociedade, onde o meio científico juntamente com a comunidade caminha no sentido de amenizar os danos e até mesmo procurando alternativas viáveis que não causem conseqüências desastrosas ao meio. O grande crescimento populacional desordenado conseqüentemente requer um aumento na produção de alimentos. Esse fato justifica em parte a aplicação da teoria malthusiana (a população cresce em Progressão Geométrica e a produção de alimentos cresce em Progressão Aritmética). Na tentativa de se obter cada vez mais uma maior produtividade vêm se criando novas tecnologias que favoreçam essa produção. Mas de

nada adianta se não houver solos conservados, seja pela sua textura, fertilidade ou até mesmo pela capacidade de absorção de água.

Na ânsia de superar cada vez mais a produção, novas áreas são destinadas à agropecuária, e a falta de planejamento no manejo dessas novas instalações pode acarretar num desgaste acelerado do solo. A degradação do nosso meio físico é um dos problemas mais críticos e difíceis enfrentados atualmente e já podem ser vistos por toda a parte sinais de seu desgaste. Na busca para encontrar soluções de preservações para o meio é importante lembrar que é difícil predizer as conseqüências das ações humanas e, que é ainda mais difícil esperar que os conceitos de conservação venham a ser aceitos pelas pessoas, se elas mesmas não possuem um conhecimento básico dos sistemas naturais que tentamos manejar, para nosso benefício mútuo. A erosão é um dos sintomas do desgaste do meio físico, facilmente perceptível na maioria das áreas rurais e urbanas (STOCKING, 1986).

Segundo Saturnino & Landers (1997), a erosão é um dano terrível para o agricultor rural e mundialmente tem se constatado que ela tem degradado um valioso patrimônio constituído pelos solos mais férteis, pelos recursos hídricos e pela biodiversidade inviabilizando áreas, propriedades, regiões e até mesmo país. O Brasil perde anualmente, pelo menos quinhentos milhões de toneladas de terra através da erosão, correspondendo à retirada de 10 a 15 cm de espessura numa área de 2.800.000.000 m² de terra (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1999).

Essa perda de solo influencia diretamente a produtividade das culturas agrícolas, tendo-se em alguns casos de solos seriamente erodidos, a perda total da capacidade produtiva. Tem-se ainda a erosão geológica, ou natural, que se manifesta em virtude dos processos de modificação da crosta terrestre, cujo reconhecimento ocorre com longos períodos de atividade. A maioria dos problemas que causam a degradação ambiental é proveniente da ação do homem sobre os ecossistemas, tanto no presente como no passado. No caso específico do solo no Brasil, temos sinais de intervenção e degradação desde os tempos do império, através das estradas rurais, das trilhas de carro de boi, onde as rodas finas e rígidas de madeira sulcavam o solo e na época das chuvas guiava as enxurradas, provocando erosões. No presente temos inúmeras intervenções desastrosas. Duas foram marcantes para o desgaste acelerado dos solos: o desmatamento nos últimos 50 anos para o carvão vegetal e o uso incorreto para a agropecuária ou obras de engenharia civil (estradas, mineração, etc.) (BARROS & GUIMARAES, 2005).

O grande problema é que a partir de 1950 houve um aumento desenfreado do desmatamento para a obtenção do carvão vegetal, e posteriormente o uso dessas áreas para o cultivo de lavouras ou então para pastagens sem o emprego de um manejo adequado, causando danos irreversíveis aos nossos solos, cursos de água e a perda da fauna e flora, além do uso de uma técnica antiga, mais ainda muito utilizada, que deixa o solo bastante comprometido: as queimadas no manejo das pastagens. A vegetação seja ela rasteira ou de grande porte é de fundamental importância para a preservação do solo, funcionando como uma barreira natural, que protege o solo das chuvas, pois, as gotículas de água, primeiro cairão nas folhas das árvores que amortecerão parte da força cinética das gotas e quando estas tocarem o solo terá menos velocidade e força, evitando que degradem o solo e levem consigo as partículas desprendidas. Após a retirada da cobertura vegetal, o solo fica exposto a diversas intempéries como o sol, chuvas, entre outros, culminando na redução da permeabilidade em consequência de sua compactação, representando sérios problemas, devido às camadas superficiais ficar susceptíveis ao vento, e as águas das chuvas, causando processos erosivos, principalmente do tipo laminar, que além de degradar o solo também o empobrece.

Todo esse processo pode ainda se tornar mais agressivo ao ambiente, pois o solo retirado de um determinado lugar pelo escoamento laminar irá se acumular no leito dos rios causando assoreamentos, enchentes e alterando todo o ecossistema aquático. Percebemos que as diversas feições erosivas estão ligadas diretamente a falta de planejamento adequado que respeite as diversificações do meio físico e as tendências naturais de evolução da pedologia local. Para o controle dos processos erosivos é necessária uma caracterização mais próxima da realidade estudada dos mecanismos e fatores relacionados. Estudos e soluções de contenção, correção das diversas feições e tipos de impactos erosivos ao meio físico requer conhecimento e projetos adequados a cada tipo de erosão encontrada, o que nos faz reportar a Salomão e Iwasa (1995), que nos afirma que é fundamental conhecer as características das dinâmicas ocorrências erosivas.

3. Metodologia

A metodologia empregada galgou-se na análise dos mapeamentos pedológicos e geomorfológicos já existentes da SEMARH/METAGO (1999), tendo como apoio materiais (Imagens de satélites CBERS 2; Fotografias aéreas USAF de 1964) e softwares de geoprocessamento (Arcview 3.2 e ENVI 4.0). Como base referencial ao desenvolvimento

dos trabalhos, buscamos apoio na metodologia utilizada por Santoro (2000). De maneira a estruturarmos e direcionarmos a pesquisa, a mesma se dividiu em 5 fases de planejamento e execução. Na primeira fase, levantaram-se dados e informações pertinentes à pesquisa já existentes. Utilizamos o Zoneamento ambiental da SEMARH/METAGO (1999) com seus mapas de pedológicos e geomorfológicos, buscando informações necessárias para embasar a construção dos mapas resultados. Na segunda fase, através de fotointerpretação das fotografias USAF de 1964-1965 e das imagens de Satélites (CBERS_2_CCDIXS_20060903_158_120_ BAND1, BAND2, BAND3, BAND4) e (CBERS_2_CCDIXS_20061120_158_120_ BAND1, BAND2, BAND3, BAND4) de Agosto de 2007, buscou-se compreender a dinâmica evolutiva do uso e ocupação do solo e traçar dados comparativos do município de Morrinhos: suas áreas de maior susceptibilidade a erosão e vulnerabilidade natural. Na terceira etapa, partimos para visitas *in loco* para verificação e coleta de dados para confirmação dos dados levantados através das fotointerpretações. Na quarta fase, através dos softwares ArcView 3.2 e Envi 4.0, e da compilação das cartas já existentes do SEMARH/METAGO (1999) elaboramos três documentos cartográficos preliminares (Mapa de uso da terra e Mapa de susceptibilidade a erosões do município de Morrinhos e o Mapa de vulnerabilidade). Na quinta e última etapa passamos a construção descritiva dos resultados de maneira que os dados obtidos na pesquisa nos dessem condições de analisar as interferências nas suas variadas formas de ocupação da terra na dinâmica da erodibilidade local.

4. Resultados

Os resultados demonstraram que a pedologia do município de Morrinhos, é composta por Cambissolos, Latossolos Vermelho-escuro, Neossolos, Nitossolos Vermelhos, Podzólico Vermelho-Amarelo, Podzólico Vermelho-Escuro. (Fig.2) As análises por interpolação dos mapas pedológicos e geomorfológicos evidenciaram tanto a susceptibilidade, quanto a vulnerabilidade da área em estudo onde o através do mapa de uso da terra observamos que a forma de ocupação antrópica muitas das vezes não segue os fatores delimitantes do meio físico, causando em quase toda a Chapada de Morrinhos, um pré-esgotamento dos seus solos, condicionados por monoculturas e criação de gado, modificando a paisagem natural.

Novas áreas agrícolas e novas culturas recém implantadas no município como a cana-de-açúcar, e a citricultura (Laranja e Goiaba) agravam mais ainda o desgaste do solo por situarem em solos com maior vulnerabilidade a processos erosivos. Nas planícies e nas redes

de drenagem, a ocupação foi observada em quase totalidade no terreno, com agravos hídricos como assoreamentos dos seus leitos, ocasionados por erosões em suas margens, como por exemplo, o Ribeirão Areia (Fig.3) e Ribeirão Paraíso na zona rural e Córrego Maria Lucinda nos limites da área urbana do município. Outro fator identificado é que o esgotamento dos solos está condicionando a substituição das culturas antes instaladas nas chapadas de Morrinhos por pastagens artificiais, e que a intensa e constante permanência das barreiras físicas como grandes propriedades rurais, estradas de ligação, redes de drenagem com déficit estão delimitando novas paisagens caracterizadas pela arenificação do solo.

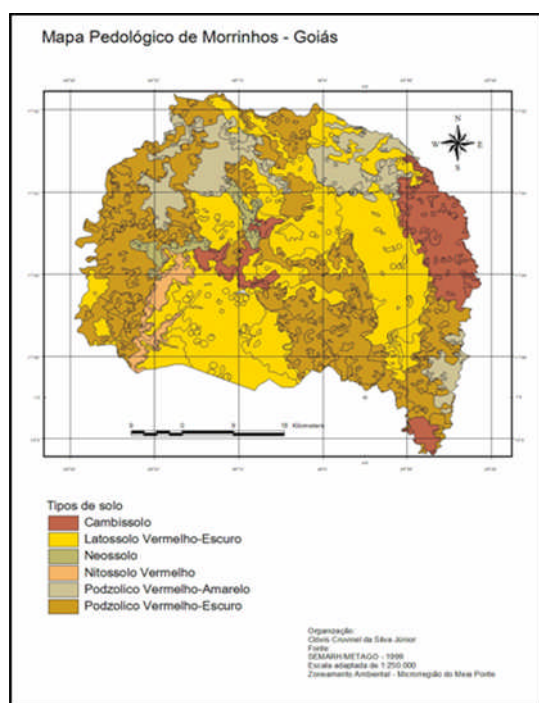


Figura 2: Mapa Pedológico do Município de Morrinhos – Adaptado da Escala de 1:250.000 do Zoneamento Ambiental da Microrregião do Meio Ponte – Goiás. SEMARH/METAGO, 1999.



Figura 3: Voçoroca Areião – Município de Morrinhos – Limite da Chapada de Morrinhos/médio/Rib. das Araras. Fotografia CCSJ/2007

A dinâmica desse processo não possui diagnósticos sistemáticos que determinem e identifiquem possíveis tendências de saturação do solo, sobrecarga hídrica e conseqüentes desgastes erosivos por ravinas, sulco e voçorocas. Sendo assim, quando se dá a intervenção antrópica, através de atividades não planejadas em áreas de maior susceptibilidade natural, o processo de alteração do meio físico é acelerado (Fig.4), o que segundo Santoro (2000), diante desse quadro, o enfoque dado a esta pesquisa é o morfodinâmico, [...], “pois, existe um dinamismo natural do meio físico que não pode ser ignorado quando existe a preocupação com a organização do espaço ou a reordenação do mesmo, quer no sentido corretivo ou preventivo”.



Figura 4: Aceleração da degradação ao meio físico e desmoronamento de partículas de solo ocasionadas pelo efeito da ação humana no terreno. – Voçoroca Areião – Morrinhos – GO. Fotografia CCSJ/2006

Assim, quanto à susceptibilidade natural a erosões (Fig.5) ao meio físico constituinte do município de Morrinhos, foi possível considerar que as principais áreas de desgastes naturais são as bordas das Chapadas de Morrinhos. Estas áreas assim são classificadas e divididas conforme o quadro abaixo:

a) **Áreas de 0% a 40% de Susceptibilidade** – Abrange porções leste, nordeste e sudeste; parte da sudoeste e central do município, caracterizada por explorações em sua maioria por pastagens e com pequenas parcelas de culturas (principalmente milho e soja) e pecuária extensiva de leite e corte que em médio prazo poderá provocar o surgimento de processos erosivos de maior intensidade, caso não sejam adotadas formas adequadas de ocupação destes espaços.

b) **Áreas de 40% a 70% de Susceptibilidade** – Esta porção abrange a região oeste do município. Caracteriza-se pela presença de propriedades rurais de médio a grande porte; predomínio de pastagens, de pouca infra-estrutura. É a área mais diversificada e de maior dinamismo em termos geomorfológicos (Fig. 6) e por isso com grandes possibilidades de apresentar gradativo aumento dos processos erosivos. Ocorre em grande parte da rede de drenagem da região a lavra predatória de areia e argila, com danos ambientais ligados aos processos erosivos decorrentes do desrespeito às faixas de mata ciliar. Possui ainda áreas consolidadas em processo de transformação devido a grandes empreendimentos pecuários o que acaba por contribuir para a reformulação paisagística da região. Os principais agravantes desta área provêm do descontrole desses processos de transformação, com riscos para o meio físico local.

c) **Áreas de 70% a 100% de Susceptibilidade** – Esta porção abrange principalmente as regiões norte, central e parte do sul do município. São nestas áreas onde encontramos a maior concentração de susceptibilidades a erosões e maior concentração de propriedades rurais e conseqüentemente agrícolas. Localizam-se nestes terrenos a maior parte dos pivôs centrais existentes; grandes pastagens e extensas plantações de soja e milho, caracterizando uma paisagem modificada contínua. Há presença em menor número de vegetações naturais não ocupadas. A degradação do meio físico é acentuada devido à alta mecanização agrícola aplicada nas grandes lavouras; assoreamentos e desgaste hídricos para manutenção dos inúmeros pivôs. Na área central do município está instalada a área urbana e o lixão sem nenhum sistema de tratamento e destinação final de resíduos. As atividades agrícolas que se destacam são a produção de grãos e de tomate e a pecuária leiteira. É a porção com maior susceptibilidade a erosão e vulnerabilidade, apresentando os maiores problemas associados às formas inadequadas de ocupação do meio físico, o que Santoro (2000) nos diz que, portanto, com perspectivas bastante concretas de ter o seu quadro de degradação ambiental causado por processos erosivos, aumentado em pequeno espaço de tempo. Quanto à vulnerabilidade do município de Morrinhos (Fig.7) é classificada com 15% - Moderada a Forte; 35% de Fraca a Moderada; 5% de Forte a Muito Forte; 10% Forte; 5% Muito Fraca; 20% Muito Fraca a Fraca e 10% e 10% moderada.

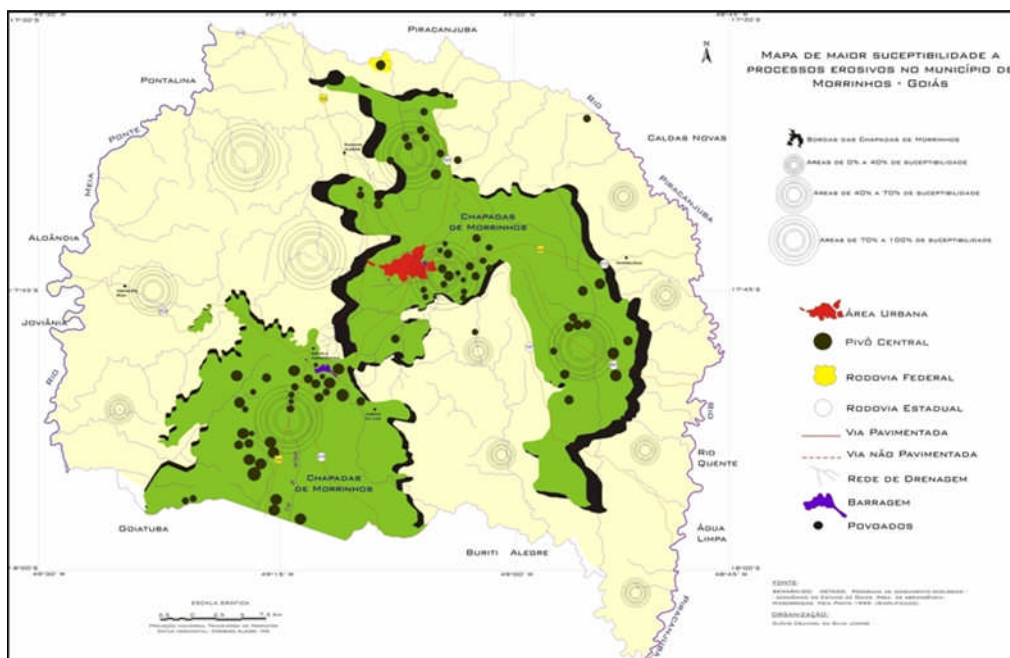


Figura 5: Mapa de Susceptibilidade a erosão – confeccionado a partir de dados da SEMARH/METAGO (1999) e imagens de satélites do CBERS de agosto de 2007.

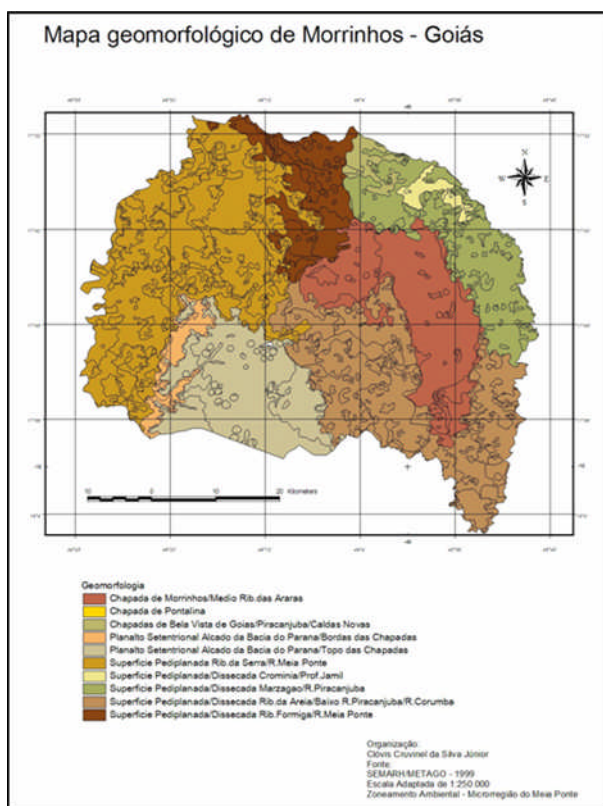


Figura 6: Mapa Geomorfológico do Município de Morrinhos – Adaptado da Escala de 1:250.000 do Zoneamento Ambiental da Microrregião Meia Ponte – Goiás. SEMARH/METAGO, 1999.

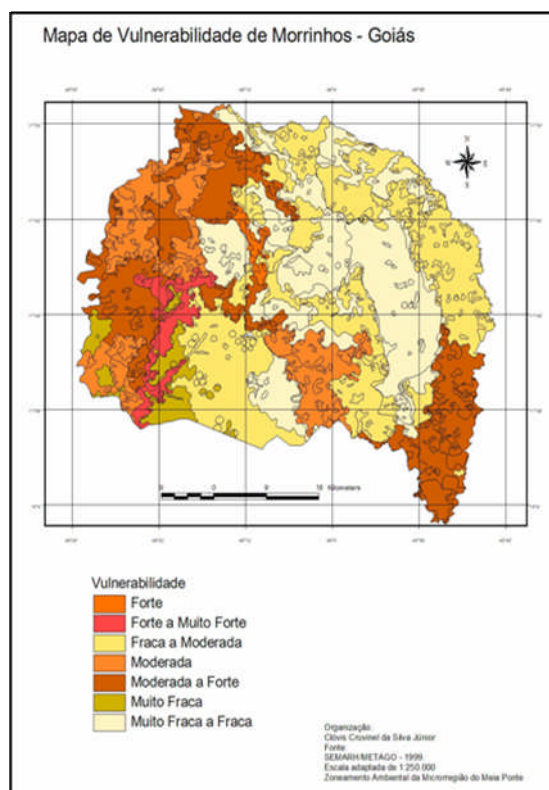


Figura 7: Mapa de Vulnerabilidade do Município de Morrinhos – Adaptado da Escala de 1:250.000 do Zoneamento Ambiental da Microrregião Meia Ponte – Goiás. SEMARH/METAGO, 1999

O mapa de uso da terra (Fig.8) demonstra o descontrole estrutural e a falta de planejamento na ocupação do solo com altas concentrações de pivôs, pastagens e

plantações, o que pode acarretar em processos e feições erosivas diversas. Apresenta em sua maioria predomínio de pastagens e nas chapadas culturas diversas e duas áreas de tensões ecológicas.

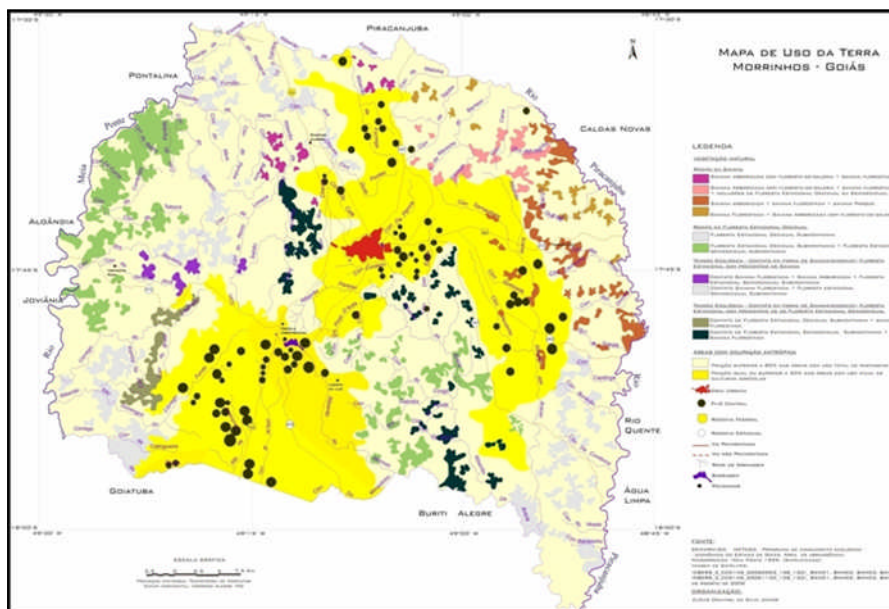


Figura 8: Mapa de uso da terra – confeccionado a partir de dados da SEMARH/METAGO (1999) e imagens de satélites do CBERS de agosto de 2007.

5. Considerações finais

Uma análise-diagnóstico bem executada, galgada em estudos pedológicos, geomorfológicos e geotécnicos das áreas-risco de maior susceptibilidade a erosões e um conhecimento do uso da terra, pode ajudar a corrigir e até mesmo remediar as várias feições erosivas que podem a vir existir nos terrenos. De acordo com Santoro (2000), o conhecimento dos diversos fatores que interferem na gênese e evolução das erosões é uma tarefa bastante difícil e exige estudos extremamente completos e detalhados. Sabemos que o estudo realizado fora apenas para termos idéia das principais áreas de riscos a futuras erosões e caracterização das existentes, além de conhecer a vulnerabilidade do município de Morrinhos. Os resultados alcançados foram apenas iniciais, considerando-se as afirmações acima de Santoro (2000). Apesar de preliminares podemos elaborar as seguintes considerações: Todo o município de Morrinhos está sofrendo com a aceleração desenfreada da agropecuária que subsequente traz consigo problemas para o meio físico através de surgimento de erosões; Os dados e resultados preliminares servem para um estudo mais detalhado usando o mapeamento geotécnico e softwares de geoprocessamento para elaboração de planejamentos ambientais que visem diminuir os impactos da ação

humana aos solos que ocupam; Quanto ao desenvolvimento dos processos erosivos, é necessário a adoção de medidas de intervenção ao meio físico e contenção em áreas de risco através de planejamentos rurais que visem à convivência com o ambiente; O crescimento agropecuário contínuo e acelerado da região preocupa, pois suas aplicações se dão em algumas áreas de alta suscetibilidade à erosão, através de pecuária extensiva e monoculturas, o que acaba ocasionando elevado número de feições erosivas; É necessário avaliar as fragilidades do meio físico, quanto à suscetibilidade de atuação de processos geodinâmicos, pois tal avaliação permitirá estabelecer diretrizes para o melhor enquadramento ambiental da maioria das zonas de susceptibilidade definidas. É cogente que os poderes públicos estaduais e municipais estabeleçam uma política global de prevenção e correção dos problemas relacionados com a erosão em áreas rurais, tendo como principal abordagem a otimização dos recursos e a diminuição de custos para a mitigação destes processos. Santoro (2000). Assim a identificação e representação cartográficas de diferentes categorias de uso e ocupação, susceptibilidade e vulnerabilidade do solo, em formato e adequadas a estudos integrados do meio físico, estudos geoambientais são essenciais para entender a funcionalidade da dinâmica evolutiva da ação antrópica sobre o meio.

6. Referências

- BARROS, L. C.; GUIMARÃES, D. P. (2005). **Barraguinhas no controle de voçorocas**. Disponível em: <http://www.abms.org.br/trabalho/vocorocas.html>. Acessado em: 31/01/05.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. (1999). **Conservação do solo**. 4 ed. Ícone. 355p.
- Ministério do Planejamento e Coordenação geral. IBGE – **Folha SE-22-X-D-IV** Superintendência de Cartografia. (1976)..
- SATURNINO, H. M.; LANDERS, J. N.(1997). **O meio ambiente e o plantio direto**. Brasília /Goiânia:Embrapa - SPI.
- SEMARH-GO/METAGO. **Programa de Zoneamento Ecológico do Estado de Goiás**. Microrregião Meia Ponte. (1999). Goiânia: SEMARH-GO/METAGO.
- STOCKING, M. A. (1986). **Educação ambiental através da demonstração dos fatores erosivos e suas características**. Brasília: SNAP/ Coordenadoria de conservação do solo e de Água.
- SALOMÃO, F. X. T.; IWASA, O. Y. (1995). Erosão e ocupação rural e urbana. In: **CURSO DE GEOLOGIA APLICADA AO MEIO AMBIENTE**. ABGE/IPT/ DIGEO. p. 31-57.
- SANTORO, J. (2000). **Análise da ocorrência de processos erosivos no município de Campinas (SP), a partir da interação entre a suscetibilidade natural à erosão hídrica e o uso e ocupação do solo**. 142 f. Tese (Doutorado) – IGCE/UNESP - Rio Claro, Rio Claro. 2000.
- VAZ, E. F; LEONEL, F. O; VAZ, V. D. (2003). **Efeito do herbicida glifosato em brânquias de Teleosteos**. 130 f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) - Departamento de Biologia da Universidade Estadual de Goiás. Morrinhos. 2003.