



LEVANTAMENTO DA DEGRADAÇÃO DO CURSO SUPERIOR DO RIBEIRÃO CHAPECÓ EM IGUATEMI DISTRITO DE MARINGÁ-PR

Graziella Galuch da Silva¹, Nelson Vicente Lovatto Gasparetto²

¹Formanda do curso de Geografia da UEM, ²Professor do Departamento de Geografia -UEM
Av. Colombo, 5790, Jardim Universitário, Maringá – PR, CEP. 87020-900, Brasil

Resumo

A área de estudo compreende uma bacia de 1ª ordem do ribeirão Chapecó, que está localizada na região norte central do estado do Paraná, no distrito de Iguatemi em Maringá. O objetivo do trabalho é a identificação dos diversos tipos de degradação ambiental enfatizando-se as formas erosivas. O processo erosivo está associado a dois fatores principais, o natural e o antrópico, que podem desencadear diversas formas de erosão: como sulcos, ravinas e voçorocas. Essas diferentes formas erosivas aliadas a outros tipos de degradação foram identificadas principalmente na zona rural da área. A caracterização da área a partir de trabalho de campo, bem como a elaboração de cartas temáticas foram os instrumentos utilizados para a identificação dos fenômenos erosivos sendo estes mapeados na carta de degradação ambiental.

Palavras-chaves: solos arenosos, degradação ambiental, formas erosivas.

Abstrac

The area of study in inside basin the first order the Chapecó river, is locality in central North region in state Paraná in district of Maringá. The objective this work is the identification types of degradation emphasizing the erosion mold. The erosion process is associated of two factors principal, natural and human intercourses, can developed others differences erosion form: longshore trough, gully erosion, gully. These differences erosion mold associated other types of degradation identified principal in zone rural. The area characterize from field work, to make maps subject matter been instrument to use to identified of phenomenon erosion form was to put in map of environment degradation

Key-words: soil sandy, environment degradation, erosion form.

Eixo temático: Análise e diagnóstico de processos erosivos

Introdução

Existem diversos tipos de degradação ambiental do meio físico como: erosão, desmatamento, solo exposto, trilhas de pisoteio de gado, assoreamento de canais de drenagens, redução de mananciais, compactação do solo, movimentos de massa entre outros. A degradação pode ser causada ou por fatores naturais como a chuva, cobertura vegetal, declividade, tipo de rocha e de solo ou por fatores antrópicos como desmatamento e formas de uso e ocupação inadequadas do solo, como a agricultura intensiva e obras civis.

A erosão tanto em áreas urbanas como no meio rural está se agravando ao longo dos anos, ocasionado principalmente pela ocupação, uso e manejo inadequado do solo, uma vez que o homem desmata, planta e constrói, transformando o ambiente.

O rápido crescimento das cidades favoreceu a transformação do ambiente que está no seu entorno. A ocupação às vezes é tão acelerada que não existe infra-estrutura para



atender as necessidades de conservação da água, do solo, do saneamento básico, do tratamento do lixo e conservação do ambiente, deixando tudo exposto favorecendo ao processo de degradação do meio físico atingindo conseqüentemente a população.

A degradação ambiental inicia-se principalmente pela ocupação das áreas desmatadas. A partir deste ponto se o manejo da terra não for realizado de modo adequado, com a introdução de técnicas de conservação e presença de cobertura vegetal que impeça a erosão laminar, esta pode evoluir para sulcos, ravinas e voçorocas, como conseqüência da ação das águas pluviais favorecendo o assoreamento de canais e reservatórios bem a perda de fertilidade do solo.

A bacia de 1ª ordem do ribeirão Chapecó está localizada na região norte central do estado do Paraná, onde predominam solos arenosos de textura média. Esses solos veem sofrendo diversos tipos de degradação, como erosão laminar, linear, assoreamento, pisoteio de gado, bem como erosão interna ou *pipping* e movimentos de massa. Estas diferentes formas erosivas estão localizadas principalmente na zona rural, que aliada à fragilidade do solo e ao uso inadequado da terra podem evoluir para formas mais agressivas como as voçorocas.

O objetivo deste trabalho é de identificação e mapeamento dos diferentes tipos de degradação ambiental, enfatizando as formas erosivas na bacia do ribeirão Chapecó.

Procedimentos metodológicos

Este trabalho foi desenvolvido a partir da metodologia proposta por Mendonça (1993 e 1999) sendo dividido a seguir em três etapas.

Na primeira fase foi efetuado o levantamento de dados bibliográficos referentes ao tema proposto, dados cartográficos e fotografias aéreas (1:25.000 e 1:8.000) para a elaboração das cartas temáticas da bacia do ribeirão Chapecó.

A segunda etapa constou de trabalho de campo e da confecção das cartas temáticas utilizadas para a caracterização da área de estudo.

A etapa final consistiu na interpretação dos dados que associados com os das cartas temáticas permitiu identificar as diferentes formas de degradação ocorridas na bacia do ribeirão bem como a elaboração da carta de degradação ambiental da área de estudo.

Caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada na região norte central paranaense, em Iguatemi distrito de Maringá-PR entre as coordenadas geográficas 23° 22' e 23° 24' de latitude S e 52° 03' e 52° 06' de longitude W (Figura-1). O ribeirão Chapecó ocorre no limite oeste entre os municípios de Maringá e Mandaguaçu, sendo que a sub-bacia estudada abrange uma área de 8,72 km².

A área onde foi realizado o estudo compreende uma bacia de 1º ordem e pertence ao sistema hidrográfico do ribeirão Bandeirantes do Sul sendo este afluente da margem direita do rio Ivaí. O trecho do ribeirão Chapecó na bacia de 1º ordem corre no sentido NE/SO e possui um percurso de mais de 4km até a confluência com o córrego Camaquã. A nascente está localizada à NO do distrito de Iguatemi, em cota altimétrica de 520m (Figura-2). Na área o relevo apresenta-se suavemente ondulado, porém as vertentes próximo ao canal apresenta alta declividade.

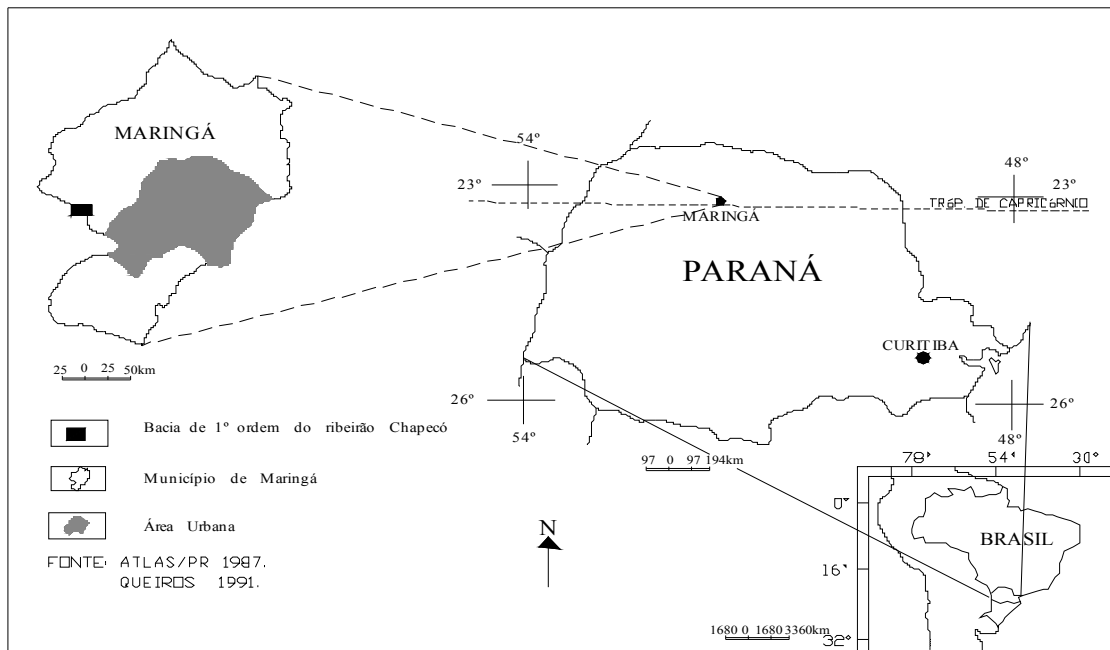


Figura-1. Mapa de localização da área de estudo

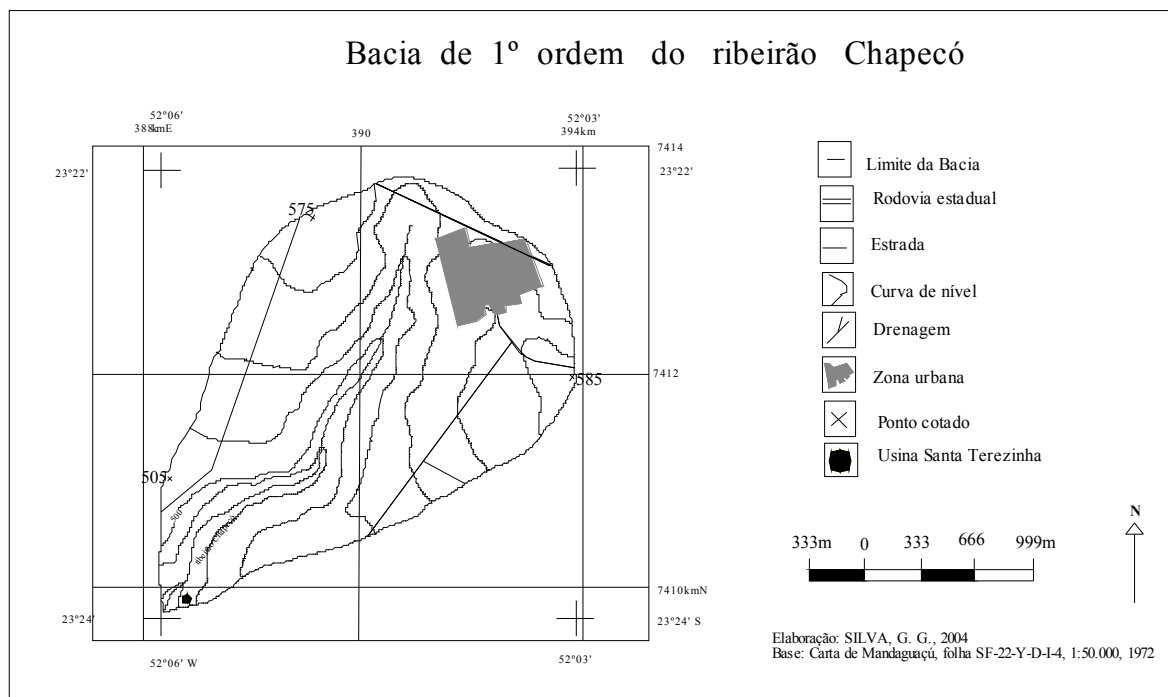


Figura-2. Carta da bacia de 1º ordem do ribeirão Chapecó

A região onde se encontra a área deste trabalho apresenta o clima do tipo Cfa segundo a classificação de Köppen, caracterizado por um clima subtropical úmido, com verões quentes e chuvosos e invernos secos, com temperatura média de 22° C e pluviosidade média de 1300 a 1500mm (ITCF, 1987).

A vegetação era a Mata Pluvial Tropical dos Planaltos do Interior segundo Maack (1981) ou Floresta Estacional Semidecidual Submontana segundo a nova classificação do



IBGE (1993). A região noroeste e norte central do Paraná têm uma economia quase que totalmente voltada para a agropecuária, possuindo menos de 4% da cobertura florestal original, pois a mata foi substituída por plantações de café e culturas como de algodão e cereais.

A vegetação da sub-bacia do ribeirão Chapecó consiste na distribuição da mata ciliar que está altamente degradada assim como a mata original que é apresentada por pequenas manchas na área. A sub-bacia está predominantemente ocupada por culturas de cana-de-açúcar junto com outros tipos de culturas temporárias e pastagens que em sua maioria localizadas no fundo dos vales, junto com uma vegetação rasteira tipo capoeirão.

As áreas de vegetação representadas por matas, no qual inclui a mata ciliar, mata original e reflorestamento, são pouco representativas em termos da área da sub-bacia, localizando-se apenas nas margens do ribeirão, tendo ainda áreas de vegetação rasteira encontradas no fundo do vale e à montante.

A área da sub-bacia do ribeirão Chapecó é predominante ocupada por culturas temporárias como o milho ou trigo que são as culturas da época, e que facilitam a ação da erosão laminar, principalmente o milho, mas que ocupam uma pequena parte, sendo o restante predominando a cultura de cana-de-açúcar, esta se deve principalmente à Usina Santa Teresinha, que está instalada na jusante da bacia.

A área ocupada pelas culturas permanentes representadas por café e pomares é muito pequena, estando mais ocupadas por pastagens próximas às margens do canal. Estas áreas de pastagens são uma excelente cobertura vegetal, depois da mata, impedindo a desagregação dos solos Latossolo Vermelho-Escuro, argissolo e Neossolos Quartzarênicos, porém o pisoteio do gado aumenta as formas erosivas, como sulcos, e diminui a cobertura vegetal.

A área de estudo encontra-se em uma área de transição entre os basaltos da Formação Serra Geral e dos arenitos da Formação Caiuá, é devido também a esta geologia que a sub-bacia vem sofrendo problemas de erosão, pois os solos originados pelo arenito são mais susceptíveis à erosão por serem mais frágeis.

A Formação Caiuá é constituída predominantemente de arenitos com granulometria fina a muito fina, apresentando cores que variam do vermelho-arroxeadado ao vermelho-escuro, com pequenos teores de matriz lamítica, agregados por cimento silicoso, carbonático, ferruginoso e argila. Os arenitos são quartzosos e ocasionalmente subarcosianos, mineralogicamente constituído de quartzo, feldspato, calcedônia e opacos. Bancos individualizados de dimensões variadas, com estratificação cruzada e subhorizontal, predominam nos arenitos finos a médios bem selecionados, enquanto nos bancos com estrutura maciça ocorrem nos arenitos finos mal selecionados. No estado do Paraná a Formação Caiuá possui a ocorrência de duas litofácies distintas a Fácies Porto Rico e a Fácies Mamborê (Gasparetto & Nobrega, 2001).

A área apresenta um relevo suave ondulado e ondulado junto às margens do canal, o que vale para todo o percurso do ribeirão, com vertentes convexa-concava e retilíneas apresentando problemas de erosão.

Na sub-bacia são encontrados os solos Latossolo Vermelho-Escuro (distrófico), o Argissolo, estes encontrados a partir da média vertente e o Neossolo Quartzarênico encontrado próximo à base da vertente. Em sua maioria são solos que possuem uma fertilidade natural média, são porosos e bem drenados e quanto ao controle de erosão são feitas práticas de manejo dentro da limitação destes solos.

Próximo ao baixo curso do ribeirão parece ocorrer à transição dos solos provenientes do Arenito Caiuá para Nitossolo Vermelho, de textura argilosa oriundos do basalto. São profundos, de boa porosidade e boa drenagem aparecendo nas vertentes longas com relevos suavemente ondulados a ondulados com poucos problemas de erosão.



Resultados e discussões

A carta hipsométrica revela a variação das altitudes do relevo da sub-bacia do Ribeirão Chapecó. A área mais elevada da sub-bacia encontra-se a sudeste do distrito de Iguatemi, local este que possui baixa declividade de 0 a 5%, apresentando um relevo suave ondulado. Outras áreas elevadas acima dos 520m são encontradas na cabeceira da nascente e no baixo curso do ribeirão, à margem esquerda.

Em visão de conjunto, observa-se que o distrito de Iguatemi encontra-se em área de altitudes elevadas o que permite o escoamento das águas pluviais em direção ao canal de drenagem, porém a infraestrutura da zona urbana diminui o poder de infiltração. A Usina Santa Teresinha está localizada em baixa altitude a 460m onde ela concentra água em lagoas de captação para seu uso.

É a partir da média para as baixas altitudes, de 520 a 460m que o curso do ribeirão tem um traçado mais meandrado, associado às maiores declividades de 10 a maior de 20% sendo mais acidentado.

A carta Clinográfica apresenta na sub-bacia as áreas mais acidentadas ou menos dependendo do grau de declividade. A carta possibilita observar qual área sofre mais com as inclinações do terreno o que dá condições para poder avaliar qual área da sub-bacia poderia ser ocupada sem que seja prejudicada pela ação da declividade ou qual sofreria mais com a ação erosiva e outros tipos de degradação.

O menor grau de declividade encontrado na sub-bacia correspondente às classes menor de 5% até 10%, sendo assim estas áreas representam as mais planas do terreno estando localizadas principalmente próximo aos interflúvios e a nascente, são estas as classes que predominam na sub-bacia.

O alto e médio grau de declividade corresponde à classe acima de 10%, e são encontradas às margens do ribeirão, sendo assim estas áreas estão representando os setores mais acidentados da sub-bacia.

A declividade associada ao fator climático influência e muito no processo erosivo, pois a água da chuva que não evaporou e não infiltrou, ela escoou pela superfície de forma que com a influência da cobertura vegetal e da declividade, esta água vai formando pequenos filetes d'água, caminhos que se formam durante a chuva tendo assim o início da fase da erosão laminar e dependendo da duração e intensidade da chuva, estes caminhos vão alargando e aprofundando tendo assim a fase da erosão linear ou em sulcos, que pode vir a se tornar uma ravina ou até uma voçoroca

A cobertura vegetal é um fator que pode causar ou prevenir a erosão. A mata ciliar impede a erosão nas margens dos rios assim como uma área de floresta preservada protege principalmente as encostas dos deslizamentos e do escoamento superficial, assim como áreas de pastagens que impedem a desagregação do solo, porém a área pode vir a sofrer compactação devido ao pisoteio do gado.

A análise da carta de uso do solo permite conhecer as áreas que estão sofrendo algum tipo de degradação ou quais estariam mais propícias.

As áreas que foram mapeadas na carta de legislação ambiental deveriam estar protegidas por lei para que não fossem ocupadas de forma irregular, não sofrendo assim nenhum tipo de degradação.

As áreas mais degradadas da sub-bacia do ribeirão Chapecó são as suas margens, pois não foi respeitado o limite de 30m para preservação (Lei nº7.754/89 e Resolução nº303/02), a mata ciliar agora é ocupada em sua maior parte por pastagem e cultivo até o fundo do vale, com pouca vegetação natural ou rasteira.

A nascente do ribeirão Chapecó que deveria ser preservada está quase totalmente desprovida de vegetação ciliar, pois já foi degradada sendo agora ocupada somente por



uma vegetação rasteira, localizada próxima à rodovia onde sofre a ação do escoamento mais intenso e acrescido de poluição por lixo.

A carta de degradação apresentada contém informações sobre as formas erosivas e outros tipos de impacto que foram identificados durante a realização do trabalho de campo (Figura-3). As formas erosivas ocorrem ao longo da margem esquerda do ribeirão e foram identificadas principalmente como: ravina ativa, ravina estabilizada, voçoroca, erosão laminar, filetes, sulcos e trilhas de pisoteio de gado.

A origem das ravinas estaria ligada ao escoamento superficial concentrado, originado pelo arruamento do distrito e também da rodovia que liga a mesma à usina de álcool Santa Teresinha. No setor montante, a Prefeitura de Maringá realizou obras de contenção com aterramento, sendo que a ravina atualmente está estabilizada.

No segmento inferior próximo ao sopé da vertente a ravina encontra-se atualmente ativa e já evoluiu para voçoroca, desenvolvendo movimentos de massa ocasionados pelo solapamento da base da voçoroca. Também há evidência de pipping identificado a partir do escoamento contínuo de água de subsuperfície. O fluxo contínuo de água e sedimentos finos desenvolve na superfície do terreno uma série de abatimentos do solo distribuídos longitudinalmente ao longo da vertente. Esses abatimentos são responsáveis pela concentração da água da chuva o que favorecem a instalação de processos erosivos do tipo incisão vertical comprometendo todo o setor próximo à margem do ribeirão.

A erosão laminar ocorre com mais frequência nas áreas de pastagem do que nas de cultivo e está associada ao escoamento superficial. Da mesma forma surgem os sulcos e filetes que são observados ao longo dos pastos, áreas de cultivo e também em solo exposto, originado pelo escoamento das águas da chuva que se concentra em caminhos preferenciais.

Os movimentos de massa estão associados às partes internas da voçoroca onde o solo está mais úmido devido à presença permanente do lençol freático. A erosão contínua que se desenvolve na base da voçoroca aliada à fragilidade dos solos arenosos favorecem a quedas de blocos das laterais alargando-a. Nesse estágio de degradação a vegetação é também destruída e os sedimentos gerados irão assorear o canal mais a jusante.

As trilhas de pisoteio do gado ocorrem preferencialmente nas áreas de pastagens gerando outras formas erosivas como sulcos. À medida que o gado se dirige para os bebedouros os sulcos vão se aprofundando e aumentando seu tamanho favorecendo ao escoamento e concentrando água. Esse processo pode evoluir até se tornar uma ravina se não forem tomadas medidas preventivas. O pisoteio do gado é responsável pela redução da pastagem verificada na área pela erosão laminar mais visível, uma vez que a vegetação aparece mais rala ou então pelos pequenos depósitos de areia que recobrem as gramíneas.

O assoreamento ocorre em alguns trechos do canal conseqüentemente onde há maior evidência de erosão laminar. Porém outros tipos de formas erosivas também influenciam neste processo, em decorrência de que sulcos e ravinas sofrem com a ação do escoamento superficial carreando os sedimentos para a jusante destas formas erosivas.

No canal fluvial verifica-se a erosão lateral das margens ocasionado pelo incremento do fluxo de água durante os períodos de maior precipitação. No campo observa-se que a margem do canal está se alargando pela erosão e os sedimentos estão assoreando um trecho do canal mais abaixo deixando-o mais estreito. Isto demonstra que o tipo de cobertura vegetal que existe naquela área como gramíneas que não está protegendo a margem do canal da desagregação do solo.

Solo exposto, movimento de terra e carreador aprofundado são tipos de degradação originados por ação antrópica. O solo exposto é um tipo de degradação que pode vir a originar outros tipos, principalmente porque o solo está desprotegido e sob ação direta da chuva, provocando tanto erosão laminar como a linear. No local onde a terra foi removida a



paisagem muda e estando sem a cobertura vegetal fica sob a ação do escoamento superficial gerando formas erosivas como filetes e sulcos.

Os carregadores servem como concentradores do escoamento superficial que podem estar dispostos ao longo das curvas de nível ou da declividade da vertente. Estes carregadores podem estar estabilizados ou parcialmente, sendo reconhecido pelo fundo dissecado e margens com ou sem vegetação.

Observações tanto em fotografias aéreas como no campo, evidenciam a degradação do nicho de nascente do ribeirão Chapecó, encontrando-se sem vegetação de proteção, apenas com uma vegetação rasteira e sob ação do escoamento superficial da rodovia que está localizada à montante da nascente.

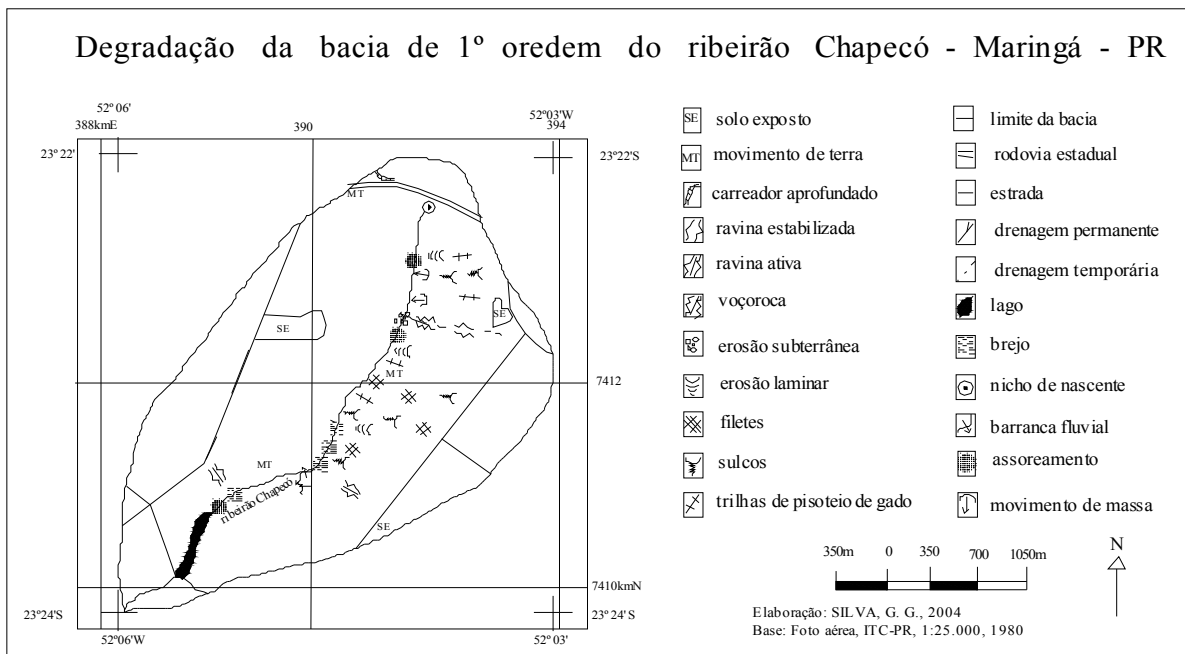


Figura- 3. Carta identificando os pontos de degradação que ocorrem na bacia de 1º ordem do ribeirão Chapecó

Considerações finais

A sub-bacia do ribeirão Chapecó está sofrendo diversos tipos de degradação, sendo os mais intensos a erosão laminar, junto às pastagens, trilhas de pisoteio de gado, sulcos, assoreamento e ravinamento. Essa série de feições erosivas deve-se principalmente ao escoamento superficial, onde a cobertura vegetal tem reduzido muito pouco esta ação, pois ela se encontra muito degradada, e o manejo inadequado da terra tem contribuído para a formação de processos erosivos.

O tipo de solo também tem influenciado bastante para a formação dos processos erosivos por estes serem bastante susceptíveis à erosão. Esta característica aliada à declividade mais acentuada próximo das margens do canal tem contribuído para o aparecimento das feições erosivas como os sulcos, que se formaram devido ao escoamento superficial.

O tipo de uso do solo também pode vir a provocar erosão se não houver um manejo correto da terra. Algumas culturas temporárias devem ser cultivadas em contorno ou em curvas de nível, de maneira que isto retenha a água, que vai se infiltrando lentamente sem provocar o escoamento direto.



As ravinas encontradas na área foram originadas devido ao escoamento e concentração de água pelo arruamento e rodovias, que não possui uma rede coletora adequada que diminua o fluxo do escoamento das águas das chuvas, favorecendo ao processo de ravinamento.

O reconhecimento e mapeamento dos tipos de degradação são eficientes no que diz respeito à avaliação de áreas impactadas. A identificação e espacialização na carta de degradação, dos tipos de degradação, podem auxiliar e ser utilizada como um instrumento para o planejamento e ocupação mais racional do meio físico.

Referências bibliográficas

BIGARELLA, J. J. & MAZUCHOWSKI, J. Z. **Visão integrada da problemática da erosão**, Curitiba, Associação de Defesa e Educação Ambiental e Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1985.

BUCKMAM, H. O. & BRADY, N. C. **Natureza e propriedade dos solos**, Rio de Janeiro, Livraria Freitas Bastos, 3ª edição, 1974.

BRASIL, MINISTÉRIO DO INTERIOR. **Relatório de estudo para o controle da erosão no noroeste – PR**, 1972.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**, São Paulo, Edgard Bücher Ltda, 1974.

BRITTO, D. M. **Diagnóstico do impacto ambiental na bacia do rio da Ordem no bairro Tatuquara – Curitiba – PR**, Curitiba, 2002. (Dissertação de Mestrado).

DEFFUNE, G. **Clima e uso da terra no norte e noroeste do Paraná – 1975/1986; Subsídios ao planejamento regional**, São Paulo, 1990. (Dissertação de Mestrado).

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geografia do Brasil – Região Sul**, Rio de Janeiro, 5ª edição, 1977.

GALETI, P. A. **Conservação do solo - Reflorestamento – Clima**, São Paulo, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2ª edição, 1973.

GASPARETTO, N. V. L. & NOBREGA, M. T. **A cobertura pedológica no noroeste do Paraná e sua relação com o Arenito Caiuá**. In: 8º Encontro de Geógrafos da América Latina, Universidad de Chile, Santiago, 2001.

GUERRA, A. T. & CUNHA, S. B. **Geomorfologia e meio ambiente**, Rio de Janeiro, Bertrand do Brasil, 1996.

GUERRA, A. J. T. ; SILVA, A. S. & BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos. Conceitos, Temas e Aplicações**, Rio de Janeiro, Bertrand do Brasil, 1999.

IBGE. **Carta de Mandaguáçu**, Folha SF-22-Y-D-I-4, escala 1: 50.000, 1972.

ITCF. **Atlas do Estado do Paraná**, Curitiba, 1987.



IWASA, O.Y. & FENDRICH, R. **Geologia de Engenharia, Controle de Erosão Urbana**, ABGE, 1998.

PREFEITURA DE MARINGÁ. **Leis Ambientais Federais e Cidadania**, Maringá, Massoni, 2002.

MAACK, R. **Geografia Física do Paraná**, Rio de Janeiro, 2ª edição, co-edição com a Secretaria de Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, 1981.

MENDONÇA, F. A. **Diagnóstico ambiental de microbacia hidrográfica – proposição metodológica**. In: IV ENCUESTRO DE GEÓGRAFOS DA AMERICA LATINA. Anais Mérida - Venezuela: Instituto de Geografia (ULA), 1993.

MENDONÇA, F. A. **Diagnóstico e análise ambiental de microbacia hidrográfica: proposição metodológica na perspectiva do zoneamento, planejamento e gestão ambiental**. RA' E GA – O Espaço Geográfico em Análise, nº 3, Curitiba: Editora UFPR, 1999.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. ESCRITÓRIO DE PESQUISAS E EXPERIMENTAÇÃO. EQUIPE DE PEDOLOGIA E FERTILIDADE DO SOLO. **Levantamento e reconhecimento dos solos do noroeste do Estado do Paraná**, Rio de Janeiro, boletim técnico Nº 14, 1970.

MODENESI, M. C. & JORDÃO, S. **A erosão acelerada em Caçapava - São Paulo**, São Paulo, Instituto Geológico, Boletim Nº9, 1992.

PARCHEN, C. A. P. & BRAGAGNOLO, N. **A erosão e a conservação de solos no Paraná**, Curitiba, 1991.

PRIMAVESI, A. **O manejo ecológico do solo. A agricultura em regiões tropicais**, São Paulo, Nobel, 15ª edição, 1982.

RIO GRANDE DO SUL. SECRETARIA DA AGRICULTURA. **Manual da conservação do Solo e Água**, Porto Alegre, 3ª edição, 1985.

RODRIGUES, B. B. **Inventário de análise de susceptibilidade aos movimentos de massa gravitacionais e erosões na região de Águas de Lindóia/Sp - Escala 1:10.000**, São Paulo, 1998 (Dissertação de Mestrado).

SALOMÃO, F. X. T. **Processos erosivos lineares em Bauru (SP): Regionalização cartográfica aplicada ao controle preventivo urbano e rural**, São Paulo, 1994. (Tese de Doutorado).

SANTANA, M. A. & QUEIROZ, J. P. N. **Fatores responsáveis pela sensibilidade à erosão em Marília**, Revista do Departamento de Geografia, Vº 9, Usp, FFLCH, 1995.

SANTOS, M. L.; CLEPS, J. Jr. ; FERREIRA, M. E. M. C. ; GASPARETO, N. V. L.; NAKASHIMA, P. ; TEIXEIRA, W. A. **Degradação Ambiental no Noroeste do Paraná**, Maringá, Boletim de Geografia, Vº9, Nº1, 1991.



SÃO PAULO, SECRETARIA DE ENERGIA E SANEAMENTO. DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. **Controle de erosão: bases conceituais e técnicas; diretrizes para o planejamento urbano e regional; orientações para o processo de voçorocas urbanas**, São Paulo, 1989.

SILVA, A.; SCHULZ, H. E. & CAMARGO, P. B. **Erosão e Hidrossedimentologia em Bacias Hidrográficas**, São Carlos, Rima, 2003.

SILVEIRA, H. **Modificações resultantes da ação antrópica no solo. Uso, manejo e reflexos no meio rural do Município de Cidade Gaúcha - Pr**, Maringá, 1998 (Dissertação de Mestrado).

SOUZA, M. L. **Proposta Metodológica de um sistema de classificação de feições erosivas voltados a estudos de procedimentos de análises de decisões quanto a medidas corretivas, mitigadoras e preventivas: aplicação no Município de Umuarama (PR)**, Rio Claro - SP, 2001, (Tese de Doutorado).

TAVARES FILHO, J. et al. **Método do perfil cultural para avaliação do estado físico de solos em condições tropicais**, Revista Brasileira de Ciência do solo, publicação Sociedade Brasileira de Ciência do solo, Campinas, V^o23, N^o2, p. 393 a 399, 1999.

THOMAZ, S. L. **Sinopse sobre a geologia do Paraná**, Maringá, UEM, Boletim de Geografia, V^o 2, N^o2, p. 76 a 90, 1984.

TROPPEMAIR, H. **Perfil Fitoecológico do Estado do Paraná**, Maringá, UEM, Boletim de Geografia, V^o1, p. 67 a 80, 1990.

ZAMUNER, L. D. **Erosão Urbana em Maringá: Parque Florestal dos Pioneiros - Bosque II**, Maringá, 2000. (Dissertação de Mestrado).