

O PROCESSO EROSIVO EM SANTA CRUZ DO RIO PARDO: O CASO DA CHÁCARA PEIXE

THE EROSION IN SANTA CRUZ DO RIO PARDO: THE CASE OF CHÁCARA PEIXE

¹RODRIGUES, A. L.; ²CELÉRI, M. J.

^{1 e 2} Departamento de Geografia – Faculdades Integradas de Ourinhos – FIO/FEMM

RESUMO

O uso intensivo do solo sem descanso sem técnicas de conservação provoca erosão, compromete a natureza e diretamente a vida do homem. Constantemente, ocorrem deslizamentos de terra em regiões habitadas, provocando danos como soterramentos de casas, morte de pessoas, além de prejuízos econômicos. Apesar da importância que os solos têm para a sobrevivência da espécie humana, dos vegetais e dos animais na superfície da Terra, o homem tem dado pouca atenção a esse recurso natural, pelo menos no que diz respeito à sua utilização e conservação. Diante disso, justifica-se a presente pesquisa pela importância de se ter uma compreensão de que apesar do solo ser um dos recursos que o homem se utiliza para sua sobrevivência, ele não se preocupa com o período necessário para sua recuperação, ou, ainda, promove queimadas, acreditando que este é o melhor recurso para prepará-lo para o plantio. O objetivo principal foi identificar as causas da erosão, principalmente da Chácara Peixe no município de Santa Cruz do Rio Pardo - SP, e a visão dos moradores do entorno sobre esta problemática, com base nas publicações do jornal local.

Palavras-chave: Processos erosivos, Prevenção, Conscientização.

ABSTRACT

The intensive use of the soil, without rest, without conservation techniques causes erosion, undermines the nature and directly the human life. Constantly, landslides occur in populated areas, causing damage to houses, killing people, and economic losses. Despite the importance that soil have for the survive of human species, the twn and flora of Earth's surface, man has given little attention to this natural resource, at least with regard to their use and conservation. Given this, it is appropriate to this research the importance of having an understanding that although the soil was a resource that man uses to survive, he does not care about the time it needed for its recovery, or even promotes fire, believing that this is the best resource to prepare it for planting. The main objective was to identify the causes of erosion, mainly in the Chácara Peixe in the city of Santa Cruz do Rio Pardo – SP and the vision of the residents of this problematic area using the local publications for it.

Keywords: erosion, Prevention, Awareness.

INTRODUÇÃO

Nenhum outro fenômeno do solo é mais destrutivo no âmbito mundial do que

a erosão. Ela abrange perdas de água e de nutrientes vegetais em ritmos muito mais elevados do que ocorrem mediante lixiviação. No entanto, o mais trágico é que poderá resultar na perda total do solo.

O solo removido desloca-se para ribeiros, rios e lagos transformando-se em problema de poluição. Conforme Brady (1989, p. 614), "a erosão é séria em todos os climas, porque o vento e, também, a água poderão ser os agentes de remoção".

O termo erosão provém do latim, (*erodere*) e significa corroer. Nos estudos ligados às Ciências da Terra, o termo é aplicado aos processos de desgaste da superfície terrestre (solo ou rocha) pela ação da água, vento, gelo e de organismos vivos, além da ação do homem.

O processo erosivo depende de fatores externos, como o potencial de erosividade da chuva, as condições de infiltração, escoamento superficial, declividade e comprimento do talude ou encosta, desagregabilidade e erodibilidade do solo.

Diante do exposto este estudo verificou de modo empírico, o processo erosivo em Santa Cruz do Rio Pardo, com foco no caso da erosão da Chácara Peixe, demonstrando que a mesma apesar de se processar há anos pouco tem recebido atenção por parte do Poder Público, apesar do constante descontentamento dos habitantes do entorno, como constatado no Jornal Debate.

DESENVOLVIMENTO

A evolução da erosão ao longo do tempo também depende de fatores como as características geológicas e geomorfológicas do local, presença de trincas de origem tectônica e evolução físico-química e mineralógica do solo, como coloca Carvalho (2006).

Os fatores erosivos podem ser subdivididos em erosividade (causada pela chuva) e erodibilidade (proporcionada pelas propriedades do solo), características das encostas e natureza da cobertura vegetal, que, na maioria das vezes retarda os processos erosivos, mas que em certas circunstâncias podem funcionar como agente acelerador do processo.

Portanto, alguns solos são mais susceptíveis ao destacamento e ao transporte de partículas pelos agentes de erosão que outros devido à erosividade da chuva e a erodibilidade do solo que são dois importantes fatores físicos que afetam a

magnitude da erosão do solo, mesmo que a chuva, a declividade do terreno e a cobertura vegetal sejam as mesmas.

A erosividade, segundo Winge e Araújo Filho (2008), “é a expressão da habilidade dos agentes erosivos no destacamento e transporte do solo, ou seja, o fator ou capacidade dos diferentes agentes geológicos (chuva, gelo, vento, rios ou mares) em promover a erosão de um determinado tipo de solo ou terreno geológico”.

A propriedade conhecida como erodibilidade é definida como a facilidade com que partículas são destacadas, transportadas e sua capacidade de resistir aos processos erosivos que dependem, não somente das características do solo, mas, também, de fatores como ciclos de umedecimento e secagem, além da composição química da água.

De acordo com Guerra e Cunha (2003), a determinação do potencial erosivo da chuva é assunto muito complexo, porque depende, em especial, dos parâmetros de erosividade e também das características das gotas de chuva, que variam no tempo e no espaço.

Diante disso, os parâmetros utilizados para investigar a erosividade são: o total de chuva, a intensidade, o momento e a energia cinética. Assim, os processos erosivos constituem-se numa forma natural de modelagem do relevo e atuam de modo conjugado aos processos pedogenéticos.

A erosão natural ou geológica atua, de maneira geral, equilibradamente, havendo certa equivalência entre a quantidade de solo erodida e de solo produzida. No entanto, a erosão antrópica está diretamente ligada aos fatores de ocupação e uso do solo que causam alterações nas paisagens. Grande parte dos processos erosivos ocorre de modo direto e previsível, como consequência da intervenção antrópica no meio ambiente.

São exemplos dessa situação no meio rural, o plantio e manejo do solo de modo inapropriado, como a não observância de curvas de nível ou o desmatamento de matas ciliares. Em meio urbano, tem-se a impermeabilização de superfícies com concentração de fluxo superficial e lançamento inapropriado de drenagens de águas pluviais, como coloca Carvalho et al (2001) e Carvalho (2006).

Nas encostas, o desenvolvimento de processos erosivos depende de fatores climáticos, das características geológico-geomorfológicas (topografia, litologia, estruturas geológicas, grau de intemperismo e tipo de solo), do tipo e nível de degradação da cobertura vegetal e fatores antrópicos (tipos de uso, de ocupação e

de manejo do solo).

Dentre os tipos de erosão destacam-se, segundo Guerra (1990):

a) Erosão hídrica: é o tipo de erosão mais importante e preocupante no Brasil, pois desagrega e transporta o material erodido com grande facilidade, principalmente em regiões de clima úmido onde seus resultados são mais drásticos. As gotas de chuva ao impactarem um solo desprovido de vegetação desagregam partículas que, conforme seu tamanho são facilmente carregadas pela enxurrada. Usando o exemplo da agricultura, quando o agricultor se dá conta de que este processo está acontecendo, o solo já está improdutivo.

A erosão pela água apresenta-se em seis diferentes formas, conforme colocado por Guerra (1990):

Lençol: superficial ou laminar; desgasta de forma uniforme o solo. Em seu estágio inicial é quase imperceptível, já quando avançado o solo torna-se mais claro (coloração), a água de enxurrada é lodosa, raízes de plantas perenes afloram e há decréscimo na colheita.

Sulcos: canais ou ravinas que apresenta sulcos sinuosos ao longo dos declives, estes formados pelo escoamento das águas das chuvas no terreno. Uma erosão em lençol pode evoluir para uma erosão em sulcos, o que não indica que uma iniciou em virtude da outra. Vários fatores influem para o seu surgimento, um deles é a aração que acompanha o declive, resultando em desgaste, empobrecimento do solo e posterior dificuldade para manejo com sulcos já formados.

Embate: ocorre pelo impacto das gotas de chuva no solo, estando este desprovido de vegetação; partículas são desagregadas sendo facilmente arrastadas pelas enxurradas. Já as partículas mais finas que permanecem em suspensão, atingem camadas mais profundas do solo por eluviação, pode acontecer destas partículas encontrarem um horizonte que as impeça de passar provocando danos ainda maiores.

Desabamento: têm sua principal ocorrência em terrenos arenosos, regossóis em particular. Sulcos deixados pelas chuvas sofrem novos atritos de correntes d' água vindo a desmoronar, aumentando suas dimensões com o passar do tempo, formando voçorocas.

Queda: se dá com a precipitação da água por um barranco, formando uma queda d' água e provocando o solapamento de sua base com desmoronamentos

periódicos originando sulcos. É de pequena importância agrícola.

Vertical: é a eluviação, o transporte de partículas e materiais solubilizados através do solo. A porosidade e agregação do solo influenciam na natureza e intensidade do processo podendo formar horizontes de impedimento ou deslocar nutrientes para e pelas raízes das plantas.

Exemplo deste tipo de erosão (ocasionado pela água) pode ser apreciado no Parque Estadual de Vila Velha - PR, sendo que no máximo 3% da erosão local é provocada pelo vento.

b) Erosão pelo vento: Este tipo de erosão consiste no transporte aéreo ou por rolamento das partículas erodidas do solo, sua importância é grande onde são comuns os ventos fortes. Esta ação é mais notada em regiões planas principalmente do planalto central e em alguns pontos do litoral. Em regiões onde o teor de umidade do solo é mais elevado o evento ocorre em menor intensidade.

Um dos principais danos causados pela erosão eólica é o enterramento de solos férteis; os materiais transportados mesmo de longas distâncias sedimentam-se recobrando camadas férteis.

c) Erosão pelas ondas: As ondas são formadas pela ação conjunta de vento e água, seus efeitos são notados em ambientes lacustres, litorâneos e margens de rios.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca o desagregamento de material, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo dos rios, lagos, mares etc.

Quando se fala em solos e erosão, surgem alguns fatores determinantes da erosão classificados como extrínsecos e intrínsecos.

- Extrínsecos:

Naturais - chuva, vento e ondas.

Ocasionais - cobertura e manejo do solo.

- Intrínsecos:

Topografia - declividade e comprimento da rampa.

Propriedades do solo.

Fatores como chuva, vento e ondas foram citados anteriormente, os quais são considerados os principais causadores ou agravadores da erosão, sem esquecer dos demais fatores a seguir abordados.

Baseando-se em experiências e observações, denota-se a grande eficiência

contra a erosão em solos cobertos por vegetação, sua presença permite uma melhor absorção de águas pelo solo reduzindo tanto as enxurradas como a possibilidade de erosão.

Em áreas adaptadas à agricultura, onde o equilíbrio natural - solo X vegetação - foi rompido sem uma preocupação de contenção erosiva seus efeitos são mais sentidos. Em uma área com cultura cujo solo é mantido descoberto, perde-se por ano cerca de 3 a 6 vezes mais solo do que em área idêntica com vegetação densa, ocorrendo também perdas consideráveis de água no solo.

Na opinião de Derpsch (1984), as atividades de mineração, de forma desordenada, também podem provocar erosão. Ao retirar uma grande quantidade de terra de uma jazida de minério, os solos próximos podem perder sua estrutura de sustentação.

A erosão tem provocado vários problemas para o ser humano. Constantemente, ocorrem deslizamentos de terra em regiões habitadas, principalmente em regiões carentes, provocando o soterramento de casas e mortes de pessoas. Os prejuízos econômicos também são significativos, pois é comum as erosões provocarem fechamento de rodovias, ferrovias e outras vias de transporte.

A erosão é bastante prejudicial à vida já que encobre terrenos férteis com materiais áridos, soterra lagos e rios provocando a morte de espécies animais e vegetais, dificulta o processo de oxigenação da água, provoca o desequilíbrio da fauna e da flora, provoca enchentes com grande preenchimento de lagos e rios.

Para amenizar e/ou anular um processo erosivo pode-se utilizar algumas técnicas que dificultam tais formações, tais como as citadas por Reichardt (1987):

- Não retirar coberturas vegetais de solos, principalmente de regiões montanhosas;
- Planejar qualquer tipo de construção (rodovias, prédios, hidrelétricas, túneis, etc) para que não ocorra, no momento ou futuramente, o deslocamento de terra;
- Monitorar as mudanças que ocorrem no solo;
- Realizar o reflorestamento de áreas devastadas, principalmente em regiões de encosta.
- Fazer terraceamento - que consiste em formar degraus no solo;
- Fazer curvas de nível - que consiste em arar o solo e semeá-lo seguindo cotas altimétricas;
- Associar culturas em plantios que permitem a exposição do solo, com

legumes que o recobrem bem.

Todas essas técnicas objetivam a perda de velocidade no escoamento da água para que esta não leve as partículas que não estão presas.

Para Lopes et al. (1987), pequenos acréscimos de resíduos culturais na superfície do solo ampliam sua proteção contra a erosão, até a dose de quatro toneladas/hectare, sendo que para doses maiores o aumento da cobertura é proporcionalmente menor, pelo posicionamento sobreposto dos resíduos. Os autores afirmam que em solos protegidos por resíduos de adubos verdes, com cobertura superior a 80%, a erosão hídrica torna-se insignificante.

“A cobertura florestal é a melhor defesa natural de um terreno contra a erosão” (BERTONI e LOMBARDI NETO, 1985, p. 78). A atuação da floresta sobre a erosão vai além, melhora os processos de infiltração, percolação e armazenamento d'água, diminui o escoamento superficial, contribui para o escoamento subsuperficial, influências que, juntas, proporcionam a diminuição do processo erosivo.

Desse modo, a cobertura vegetal é o fator isolado de maior influência no processo erosivo, evita o impacto direto das gotas de chuva sobre o solo desnudo e a desagregação das partículas, na visão de Derpsch (1984). Ela aumenta a umidade na zona radicular, mantém a microflora interfere no processo precipitação-vazão, reduzindo as vazões máximas devido ao amortecimento do escoamento, como coloca Tucci (1993).

No entanto, áreas florestais submetidas a manejo inadequado podem ser sujeitas a uma intensificação do processo de erosão hídrica. Por isso, no manejo da floresta é importante considerar o tratamento que é dado aos resíduos da própria floresta e aos da sua utilização.

Assim, apesar de nos últimos tempos, ser crescente a conscientização das questões ambientais e estas terem despertado a atenção para a relação do homem com o solo, o problema da erosão ainda persiste, pois o homem tem de modificá-lo para sobreviver. A questão, porém, é que sua utilização deve ser realizada sem infligir prejuízo ao solo e as políticas para o controle de erosão precisam basear-se no conhecimento dos processos erosivos e na natureza dos fatores envolvidos.

MATERIAL E MÉTODO

A presente investigação adotou uma abordagem qualitativa, mediante estudo de caso realizado sobre o bairro Chácara Peixe, no município de Santa Cruz do Rio Pardo – SP, no período de julho de 2005 a agosto de 2009.

A coleta de dados foi realizada mediante reportagem de um jornal do município que continha entrevistas com algumas pessoas que residem nas proximidades da Chácara e com alguns trabalhadores que conhecem o local onde ocorreu o processo erosivo. Os dados coletados foram posteriormente tabulados e analisados de forma qualitativa.

Para a coleta de dados da pesquisa bibliográfica foram utilizados procedimentos primários através de teses, livros, dissertações com enfoque em impactos ambientais, processo erosivo, formação do solo, entre outros.

As limitações da pesquisa (dificuldades) referem-se à falta de informação e de assessoria por parte do poder público municipal para o enfrentamento deste problema ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar as respostas obtidas nas entrevistas do jornal da cidade de Santa Cruz do Rio Pardo, interior de São Paulo, estas foram identificadas e agrupadas por categorias: desvalorização do local, poluição sonora, destruição, prejuízos, acidentes, dificuldades no controle de veículos.

O quadro abaixo apresenta algumas características pessoais das pessoas entrevistadas pelo Jornal Debate entre os anos de 2005 á 2009.

Tabela 1 – Caracterização dos participantes por sexo, profissão, origem.

Entrevistado	Sexo	Profissão	Origem
M. A. P. C.	Masculino	Funcionário público	Não reside no local
C. L. J.	Masculino	Funcionário público	Reside no local.
A. P. S.	Masculino	Funcionário público	Reside próximo ao local
J. V. C.	Masculino	Engenheiro	Reside próximo ao local
I. A. I	Masculino	Funcionário público	Reside no local
R. A. S.	Masculino	Funcionário público	Não reside no local

Ao analisar as respostas percebe-se que as pessoas entrevistadas conhecem realmente o problema que afeta a região por residirem na Chácara Peixe, em suas

proximidades ou na cidade; mas de certa forma todos os munícipes conhecem o problema da erosão. A profissão que prevalece é a de funcionário público, tendo entre os entrevistados um engenheiro.

Os integrantes da comunidade local e os que residem nas proximidades da Chácara Peixe expressaram suas percepções acerca das conseqüências causadas pela erosão em base em:

- Desvalorização do local e poluição sonora: Em muitas das entrevistas constatou-se que o problema causado pela erosão além de desvalorizar o local também deu lugar a outro, o da poluição sonora e ambiental devido ao barulho e poeira causada pelos caminhões, conforme afirmam duas pessoas que residem próximas ao local.

Pode-se constatar isso em alguns trechos dos depoimentos, quando os participantes se referem às dificuldades evidenciadas: “Já encontrei diversas casas que me interessam, gostei dos terrenos lá da chácara, mas a questão da erosão atrapalha muito. Reconheço que é difícil encontrar uma casa do meu gosto em outras regiões da cidade”.

Um dos funcionários públicos relatou que não consegue dormir devido ao barulho do local e à poeira que causa incômodo.

Diante disso percebe-se que a erosão da Chácara Peixe é um problema que não afeta a ela apenas, mas a todos. Nesta perspectiva convém lembrar Carvalho (2006), quando declara que o fenômeno da erosão vem acarretando, através da degradação dos solos, por conseqüência das águas um pesado ônus à sociedade; pois além de danos ambientais irreversíveis, produz também prejuízos econômicos e sociais.

Destruição/Prejuízos: Caminhões passam por dentro da cidade desde o dia 03 de maio de 2009, quando um trecho da SP – 225 foi interditado devido a um desmoronamento na rodovia. Houve prejuízos em todo o percurso dos caminhões na área urbana de Santa Cruz do Rio Pardo.

No trecho utilizado pelos caminhões, a reportagem constatou que o asfalto está esburacado e esfarelado. Calçadas e guias de sarjetas também foram destruídas em alguns pontos causando prejuízo aos moradores das avenidas Pedro Catalano, Tiradentes e a rua Edgar. As rotatórias da Avenida Tiradentes também foram danificadas pelos caminhões, que não conseguem fazer a curva pelo curto espaço da via pública. Os entrevistados também afirmaram que além do prejuízo

com o estrago no asfalto, a fiação elétrica e de telefonia estão sendo também danificadas.

Durante as entrevistas, um morador residente próximo ao local afirmou: “O corte do telefone é constante, que chegou a ocorrer duas vezes na mesma semana”.

Funcionários da Telefônica admitem que recebem muitas chamadas de clientes dessas áreas e que várias vezes o serviço precisa ser refeito.

Na visão de Cavalcanti (2001), os solos prejudicados pela erosão causam um problema social, a diminuição da qualidade de vida - como a que ocorre nesse município por consequência dos transtornos aos munícipes - e a desestruturação das famílias como unidades produtivas.

- Acidentes/sujeira: Os moradores da Avenida Tiradentes tiveram certo alívio porque os caminhões de cana não estão mais passando pelo local depois que uma nova rota foi indicada. A prefeitura, segundo a reportagem, colocou placas sinalizando um trecho de terra para os veículos trafegarem. No entanto, o incômodo apenas mudou de lugar, pois o desvio causou transtornos a outros moradores.

Um dos entrevistados residente nas proximidades do desvio desabafou: “Aqui no meu bairro, a sujeira e o barulho dos veículos canavieiros é horrível”.

Outro morador da chácara também declarou: “Presenciei um acidente com um motociclista em que a moto foi golpeada por um cabo de energia elétrica arrebitado por um caminhão, mas ele por sorte não recebeu descarga elétrica”.

Diante desses dados coletados das entrevistas realizadas pela reportagem do jornal local, percebe-se que a erosão causa sérios problemas, provocando uma gama enorme de impactos ambientais e sociais nas zonas atingidas, e podem também proporcionar consequências danosas à saúde e à segurança da população.

Winge (2006) vem confirmar essa afirmativa quando coloca que a erosão provoca assoreamento e poluição dos corpos líquidos, acúmulo de material em ruas e estradas, causando prejuízos às comunicações e ao homem.

Um engenheiro esteve no local para avaliar o problema da erosividade e garantiu que assim que a terra secar será feito um “cachimbo” e as águas pluviais serão desviadas para uma tubulação metálica. Com o desvio será possível fazer o reparo na galeria de concreto que foi danificada. Segundo a reportagem do jornal, o engenheiro relatou que a falta de conclusão das obras de galerias pluviais é que tem agravado o problema da erosão da Chácara Peixe.

Conforme Vitte e Guerra (2004), em todos os estados brasileiros serão

encontrados exemplos de processos erosivos acelerados, sendo que em alguns a situação é mais grave que em outros.

Nesse sentido, fica claro que a erosão do solo tem atingido não apenas áreas rurais, mas também urbanas, causando grandes prejuízos tanto para o homem quanto para a natureza.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste estudo conclui-se que a erosão é um problema originado por uma diversidade de fatores e trazem prejuízos econômicos e sociais.

Desse modo, após análise da pesquisa realizada através do jornal que continha uma entrevista com pessoas residentes nas proximidades do local onde ocorreu a erosão, mais precisamente da Chácara Peixe, verificou-se que o problema já vem ocorrendo há muito tempo, por conta de fatores diversos, apesar as prefeitura e da DER – Departamento de Estradas de Rodagem, estarem trabalhando para tentar resolvê-lo.

Em decorrência dessa demora, não só os moradores próximos ao local como também todas as pessoas do município estão sofrendo com os graves problemas ocasionados por essa erosividade que acaba atingindo o município todo.

Este estudo foi importante para se compreender e refletir que não basta apenas transferir os problemas ou ameniza-los, é necessário preveni-los. Mas isso somente acontecerá através de um trabalho de conscientização junto aos governantes e à população local para que haja uma mudança de atitudes de todos e para que sejam tomadas providências urgentes para acabar com o problema que tanto aflige os moradores da cidade de Santa Cruz do Rio Pardo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTONI, J., LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. Piracicaba: Ceres, 1985. 392p.
- BRADY, N. C. **Natureza e propriedades dos solos**. Trad. Antonio B. Neiva Figueiredo Filho. 7. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1989.
- CARVALHO, J. C. ; LIMA, M. C. & MORTARI, D. **Considerações sobre controle e prevenção de voçorocas**. 7º Simpósio Nacional de Controle de Erosão, ABGE, Goiânia, GO, 2001.
- CARVALHO, J. C. **Processos erosivos no centro-oeste brasileiro**. Brasília: Universidade de Brasília: FINATEC, 2006.

- CAVALCANTI, E. **Para compreender a desertificação**: Uma abordagem didática e integrada. Brasília: Instituto Desert. Julho de 2001.
- DERPSCH, R. Importância da cobertura do solo e do preparo conservacionista. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DO SOLO E PLANTIO DIRETO NO SUL DO BRASIL, 1.; SIMPÓSIO DE CONSERVAÇÃO DO SOLO DO PLANALTO, 3., 1983, Passo Fundo. Anais ... Passo Fundo: PIVSCS/UPF, 1984.
- GUERRA, A. J. B.(org.); CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 472 p.
- GUERRA, A. J. T. O início do Processo Erosivo (1990). In: **Erosão e Conservação dos Solos** - Conceitos, Temas e Aplicações. GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. e LOPES, P. R. C., COGO, N. P.; LEVIEN, R. Eficácia relativa de tipo e quantidade de resíduos culturais espalhados uniformemente sobre o solo na redução da erosão hídrica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 11, n. 1, p. 71-75, 1987.
- REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. São Paulo: Manole, 1987. 189p.
- REPORTAGEM. www.debate.com.br.
- TUCCI, C. E. M. **Hidrologia**: ciência e aplicação. Porto Alegre: Universidade - ABRH/EDUSP, 1993, 943p.
- WINGE, M.; ARAUJO FILHO, J. O. Erosividade. In: CARVALHO, J. C. **Processos erosivos no centro-oeste brasileiro**. Brasília: Universidade de Brasília: FINATEC, 2006.
- WINGE, M. Erosividade. In: CARVALHO, J. C. **Processos erosivos no centro-oeste brasileiro**. Brasília: Universidade de Brasília: FINATEC, 2006.
- VITTE, A.C.; GUERRA, A. J. T. **Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil**. RJ. Bertrand Brasil, 2004. 208p