

## DEGRADAÇÃO DAS TERRAS RELACIONADAS AO USO E OCUPAÇÃO EM ÁREAS DE VEGETAÇÃO DE CERRADO NO ESTADO DE SÃO PAULO

O presente artigo, elaborado com base na abordagem sistêmica, inicia-se com a apresentação dos conceitos básicos que se encontram inseridos no seu título.

Antes disso, torna-se necessário definir sistema, que para o presente trabalho, é entendido como conjunto de elementos inter-relacionados e organizados para execução de processos com vias a uma dada finalidade, que, no sentido amplo, pode ser considerada como a transformação do input em output (CHRISTOFOLETTI, 1979).

Ao tratar de um tema que envolve questões de cunho biogeográfico, torna-se oportuno exemplificar o parágrafo anterior por meio de um ser vivo do reino vegetal. Assim, em um sistema planta, há o recebimento de fluxo de matéria, representado pela água e pelo gás carbônico, além da energia luminosa solar. Os elementos constituintes desse organismo estão organizados e inter-relacionados de tal forma que permitem a transformação da energia luminosa em energia química, capaz de processar o dióxido de carbono, a água e os minerais em compostos orgânicos, com a finalidade de produzir oxigênio e glicose.

No entanto, outros exemplos podem ser citados, tal como uma rede de drenagem, formada pelos seus canais naturais, que estão organizados de tal forma a permitirem o escoamento da água e dos sedimentos fornecidos pelas vertentes, no sentido montante-jusante.

A definição de sistema proposta por Miller (1965:200) revela outra característica fundamental dos elementos que o constituem - a sua interdependência. Tal autor define sistema como sendo *“conjunto de unidades com relações entre si. A palavra conjunto implica que as unidades possuem propriedades comuns. O estado de cada unidade é controlado, condicionado ou dependente do estado das outras unidades”*.

A relação entre os subsistemas vegetação e solo, nos processos de reprodução por sementes da vegetação de cerrado, pode ser citada como

exemplo de tal dependência. Segundo Ferri (1963), os solos ocupados seguidamente por cerrado apresentam-se duros, secos e com baixo teor de colóides, o que dificulta a reprodução por sementes das espécies permanentes, haja vista que quando estas são lançadas no final da estação seca, devido à falta de água, a grande maioria delas permanece sobre o solo, sendo ingerida por insetos e/ou animais, ou morta pelo excessivo calor. Em certos pontos mais abrigados, contudo, algumas sementes podem ser preservadas, possibilitando o desenvolvimento de plantas. No entanto, estas podem morrer, caso suas raízes não consigam ultrapassar a faixa superficial seca do solo. Porém, segundo o mesmo autor, se uma dessas sementes cair sobre solo anteriormente ocupado por floresta e recentemente desnudado pelo homem, sua reprodução poderá ocorrer em função de uma série de características, tais como substrato mais macio, mais elevado teor de colóides e adequada capacidade de retenção de água. Com o passar do tempo, mesmo este solo poderá tornar-se se desfavorável a tal tipo de reprodução.

Segundo Christofletti (1979), no entendimento da composição do sistema, há que considerar os conceitos de matéria, estrutura e energia.

Energia, segundo a Física, pode ser definida como a capacidade de realização de trabalho e sua quantidade, tipo<sup>1</sup> e distribuição, garantem os processos de funcionamento do sistema.

Com relação à energia, deve-se levar em consideração o conceito de entropia, que está relacionado à distribuição energética no interior do sistema. As variáveis componentes de um sistema tendem a alcançar o grau de entropia máxima, ou seja, a distribuição igualitária e ordenada da energia presente no interior deste. Quanto mais desordenada e desigualmente distribuída estiver a energia no interior de um sistema, maior será a quantidade de energia disponível para a realização de trabalho e, portanto, com entropia mínima. O conceito de entropia torna-se fundamental ao entendimento dos mecanismos de estabilidade

---

<sup>1</sup> Dois tipos de energia podem ser definidos aqui, a energia potencial, aquela que representa a força inicial responsável pela movimentação inicial do material, que depende da força gravitacional e que é diretamente proporcional à amplitude altimétrica e outra, a energia cinética, também conhecida como energia do movimento.

de um sistema, bem como de sua necessidade em alcançar o seu equilíbrio dinâmico.

Tal equilíbrio pode ser identificado em sistemas naturais, os quais não são estáticos e não estão isolados. A distribuição igualitária de energia no interior desses sistemas, graças ao ajustamento de suas variáveis, resulta em um estado de equilíbrio não estático, ou simplesmente dinâmico, visto que mesmo sob tal estado há contínua troca de matéria e energia entre os elementos componentes do sistema, bem como deste com o universo que o engloba.

Os sistemas antrópicos, ao usufruírem dos recursos fornecidos pelos sistemas naturais, ou geossistemas, por meio do uso e ocupação das terras, modificam os fluxos de matéria e energia existentes nos mesmos. Tais ações permitem que haja rompimento do equilíbrio dinâmico existente no geossistema, alterando assim a sua expressão espacial e temporal, com conseqüente criação de novas organizações espaciais.

O termo “terras”, mencionado no parágrafo anterior, é conceitualmente entendido no presente trabalho, como aquele apresentado pelo Grupo de Trabalho Interdepartamental em Planejamento do Uso da Terra da FAO – FAO (1976). Para este, terra trata-se de um segmento delineável espacialmente da superfície do globo terrestre e reconhecido em função de características e propriedades compreendidas pelos atributos da biosfera, que sejam razoavelmente estáveis ou ciclicamente previsíveis, incluindo aquelas de atmosfera, solo, substrato geológico, hidrologia e resultado das atividades humanas futuras e atuais, até o ponto que estes atributos exerçam influência significativa no uso presente ou futuro da terra pelo homem.

Assim, pode se perceber que o conceito de terra aqui utilizado torna-se mais amplo e contém como elemento, o solo.

O processo de degradação das terras ocorre no momento em que a interferência externa, ou até mesmo um distúrbio interno, sejam capazes de romper os limiares de resiliência, superando a capacidade estabilizadora do conjunto do sistema em manter o seu equilíbrio dinâmico pré-existente.

Áreas de Neossolos Quartzarênicos, recobertas, ou que já o foram, por vegetação de cerrado no estado de São Paulo, podem ser citadas como exemplo do processo de degradação mencionado no parágrafo anterior.

Os Neossolos Quartzarênicos que ocorrem no estado de São Paulo, caracterizam-se por serem, segundo Guerra e Botelho (2003), solos areno-quartzosos, profundos, altamente drenados, bastante arenosos, apresentando estrutura em grãos simples, caráter distrófico e acidez elevada.

A subordem dos Neossolos Quartzarênicos (EMBRAPA, 1999) é caracterizada por apresentar horizontes A-C, sem haver presença de material coeso ou contato lítico nos 50 centímetros de profundidade superficial e pode ser subdividida em dois grandes grupos:

- Grupo dos Neossolos Quartzarênicos hidromórficos, os quais possuem más condições de drenagem, haja vista a influência do nível elevado do lençol freático em grande parte do ano e que, segundo Prado (2005), devem atender ao menos uma das seguintes exigências: horizonte H hístico; saturação por água permanente nos 50 centímetros superficiais do solo; presença de lençol freático nos 150 centímetros da superfície do solo no decorrer do período seco ou nos 50 centímetros de profundidade durante algum tempo na maioria dos anos. Além disto, apresentam pelo menos uma das seguintes características: croma zero; matiz 10YR, 5YR, 2,5YR ou 10R com croma  $\leq 2$  e mosqueados (ou acúmulo de ferro e/ou manganês) resultado da oxiredução do ferro e/ou manganês; matiz 2,5Y ou 5YR com croma  $\leq 3$  e mosqueados (ou acúmulo de ferro e/ou manganês) resultante da oxiredução de tais elementos químicos; matiz 2,5Y ou 10Y e croma  $\leq 1$ ; matizes 5GY, 5G, 5BG ou 5B; e/ou presença de ferro reduzido em quantidade suficiente para colorir de vermelho intenso pelo indicador (alfa, alfadipiridil).
- Grupo dos Neossolos Quartzarênicos órticos: caracterizado, segundo Prado (2005), por não apresentar as características do grupo anterior.

Os Neossolos Quartzarênicos são solos que possuem menos de 15% de minerais da fração argila em sua composição textural. Além disto, são pobres em nutrientes, tendo a fração areia, predominantemente, composta por quartzo, que apresenta alta resistência ao intemperismo.

Estes solos estão relacionados no estado de São Paulo aos arenitos das Formações Pirambóia e Botucatu, da seção Mesozóica da Bacia do Paraná, de origem eólica em ambiente desértico, ocorrendo também sobre arenitos do Grupo Bauru, que datam do Cretáceo.

Segundo Guerra e Botelho (2003), tais solos apresentam maiores problemas de erosão quando desprovidos de cobertura vegetal, uma vez que ocorrem maior exposição dos mesmos a erosão eólica e agravamento da escassez de materiais agregadores, como a argila e a matéria orgânica.

O Planalto Ocidental Paulista corresponde a cerca de 40% do estado de São Paulo, sendo caracterizado por solos derivados de rochas do Grupo Bauru, ocorrendo, no entanto, nas proximidades da faixa limítrofe com a Depressão Periférica Paulista, tal como no município de Luis Antônio, solos derivados do Grupo São Bento.

A degradação desta região é demonstrada pela presença de feições erosivas de grande porte e também por perda de fertilidade dos solos. Tais fatos se devem à alta suscetibilidade de tais solos à erosão, visto serem bastante arenosos, e às formas de uso e ocupação empregadas (Catarino, 1995).

Guerra (1999) explica processos erosivos a partir da exposição dos solos, por meio da retirada da cobertura vegetal e dos primeiros efeitos das gotas de chuva, como fatores de desagregação do solo.

Segundo o autor, o efeito *splash*, também conhecido como erosão por salpicamento, trata-se do primeiro estágio do processo erosivo, uma vez que atua na desagregação das partículas que compõem o solo, facilitando seu posterior transporte por meio do escoamento superficial. A ruptura causada nos agregados do solo, graças à energia cinética contida nas gotas de chuva, permite que haja preenchimento dos poros das camadas superficiais dos solos, gerando outro

processo denominado “selamento”, com conseqüente diminuição da porosidade, o que permite aumento no escoamento superficial das águas.

A maior ou menor resistência dos solos à ação desagregadora das chuvas resulta de sua composição, principalmente no que diz respeito ao teor de matéria orgânica, aliada a outros atributos como a granulometria, a densidade aparente, a porosidade etc. Dependendo da combinação desses atributos, o solo poderá facilitar ou dificultar o trabalho da chuva como agente desagregador, revelando sua erodibilidade (BERTONI e LOMBARDI NETO, 1993).

A saturação do solo, provocada pelas chuvas, é outro fator importante para o entendimento dos processos erosivos, uma vez que, associada à formação das crostas, pela ação do *splash*, segundo Morgan (1986), permitirá o decréscimo das forças de capilaridade do solo, diminuindo as taxas de infiltração e possibilitando a formação de poças, que com o passar do tempo, podem evoluir para o escoamento superficial.

O escoamento superficial, segundo Horton (1945), é fundamental para o entendimento dos processos erosivos.

Na medida em que o *input* de matéria, representado pela água da chuva, supera os limiares de resiliência das poças formadas na superfície dos solos, estas permitem a saída ou *output* da água superficialmente armazenada, por meio do escoamento, que, de início, possui fluxo de caráter difuso ou laminar.

Este tipo de fluxo, segundo Morgan, (1986), trata-se do ponto de partida de todo processo erosivo, uma vez que, segundo Guerra (1999), é a partir deste estágio que ocorrem pequenas incisões no solo, principalmente onde são permitidas maiores concentrações de água, podendo dar início à formação de ravinas.

Desta forma, após o escoamento laminar, o fluxo de água superficial poderá concentrar-se em pequenos canais ao longo da vertente, gerando um fluxo linear. Esta concentração obriga o sistema a se ajustar, por meio do maior entalhamento de tais canais, o que aumenta as suas profundidades e diminui as velocidades de escoamento nos mesmos, devido ao maior atrito da água com as paredes dos canais. A carga detrítica removida pelo fluxo faz com que haja maior

remoção de materiais no fundo dos canais, aprofundando-os ainda mais, devido à ação também do atrito (GUERRA, 1999).

No final de tal processo, formam-se incisões no solo conhecidas como ravinas.

Estágios avançados dos processos acima podem ser encontrados nos municípios de São Pedro (QUARESMA e PEREZ FILHO, 2006) e Itirapina (SEABRA, 2006).

Como outro exemplo de processos erosivos em terras antes ocupadas por vegetação de cerrado no estado de São Paulo, pode ser citado o trabalho de Rodrigues (2005), realizado no Noroeste Paulista, mais precisamente nos municípios de Ilha Solteira e Suzanápolis. Essas áreas com predomínio de Latossolos de textura média e de relevo relativamente plano, apesar de não apresentarem problemas sérios de conservação, segundo classificação de terras com base no Sistema de Capacidade de Uso<sup>2</sup>, têm experimentado, nas últimas décadas, problemas sérios de reativação de rede de drenagem e aumento significativo de erosões por voçoroca.

Segundo os estudos realizados pela autora, trata-se de mais uma influência do sistema antrópico na desestabilização do geossistema, acelerando processos erosivos, conseqüentes da busca dos elementos físico/naturais pelo seu estado de equilíbrio dinâmico.

O estudo apontou para a construção da represa da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira como a grande responsável por tais erosões, uma vez que modificou o nível de base local dos canais fluviais, em especial do baixo curso da bacia do Rio São José dos Dourados, afluente do Rio Paraná. Tal modificação rompeu o equilíbrio pré-existente da rede fluvial, forçando-a a estabelecer novo perfil de equilíbrio, o que resultou em maior erosão a montante e aumento da carga sedimentar à jusante. A maior quantidade de sedimentos transportados pelos rios tem provocado outro problema de ordem ambiental o assoreamento em suas embocaduras.

---

<sup>2</sup> Sistema estruturado pelo Serviço de Conservação do Solo dos EUA com a finalidade de agrupar solos em classes de capacidade de uso para programas com vistas ao planejamento agrícola, possuindo um enfoque conservacionista.

Outro processo de degradação das terras, existente em áreas de solos arenosos, ocupadas ou que já o foram por vegetação de cerrado, no estado de São Paulo, trata-se da formação de areais.

De modo geral, areais são paisagens que se formam sobre unidades litológicas frágeis (depósitos arenosos) em áreas com baixas altitudes e declividades, tais como naquelas que apresentam como substrato a Formação Botucatu, de origem eólica em ambiente desértico (Juro-Triássico do Mesozóico). Sobre tal substrato houve deposição de sedimentos não consolidados de constituição física arenosa, originados de deposições hídricas e eólicas. Em tais depósitos, principalmente neste último, é que usualmente ocorre a formação de areais (SUERTEGARAY, 1987).

Suertegaray (1987, 1992, 1995) deriva do termo areal o de arenização – entendido como sendo *“o processo de retrabalhamento de depósitos arenosos pouco ou não consolidados, que promove, nestas áreas, uma dificuldade de fixação da cobertura vegetal, devido à intensa mobilidade dos sedimentos pela ação das águas e dos ventos”*. *“Consequentemente arenização indica uma área de degradação relacionada a clima úmido, onde a diminuição do potencial biológico não conduz, em definitivo, a condições desérticas”*. A autora ainda conclui que a dinâmica dos processos envolvidos neste tipo de degradação dos solos é, fundamentalmente, derivada da abundância de água.

Entretanto nas áreas de cerrado do estado de São Paulo consideradas, não foram encontrados processos semelhantes aos descritos pela referida autora do parágrafo anterior, mas sim, a presença de células de areias, totalmente desprovidas de cobertura vegetal, constituindo-se assim, processo avançado de degradação provocado pelo uso e ocupação das terras.

Assim, a formação de tais células de areia em terras ocupadas, ou que já o foram, por vegetação de cerrado no estado de São Paulo, embora possa ser acelerada pelo sistema antrópico, possui gênese físico/natural. Isto se deve ao fato de serem terras derivadas de paleoambiente semi-árido ou semi-úmido, que mais recentemente sofreram processo de retomada das condições de clima



úmido, porém insuficientes para mascarar os vestígios da paisagem pretérita, conferindo, assim, à paisagem atual a qualidade de frágil.

A presença de areais em áreas de cerrado, além de permitir a ocorrência de outros processos de degradação das terras, também provoca reduções na biodiversidade de tal tipo de vegetação.

Na tentativa de verificar a afirmação realizada por meio do parágrafo anterior, foram realizados experimentos na Estação Ecológica de Jataí, localizada no município de Luis Antônio, situada na região nordeste do estado de São Paulo (Figura 1).

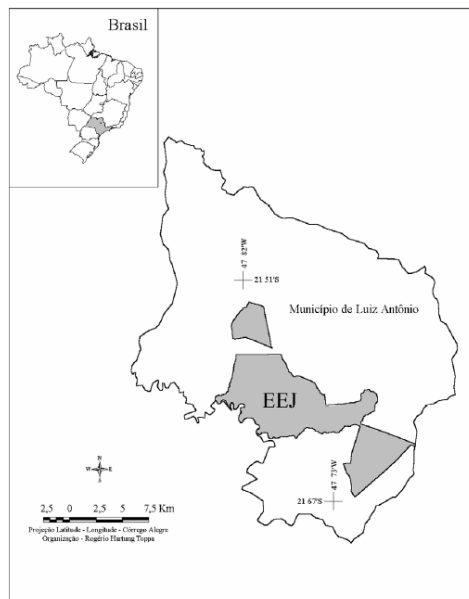


Figura 1 – Localização da Estação Ecológica de Jataí (EEJ), município de Luis Antônio/SP. Fonte: (TOPPA, 2004).

Foram selecionados dois pontos para a realização de coletas de amostras e medições de temperaturas dos solos, no interior a referida Estação Ecológica.



Figura 2 – Ponto 1 e Ponto 2 (Fotos esquerda e direita, respectivamente).

Os pontos selecionados apresentam vegetação de cerrado em processos de regeneração, entretanto, pelas fotos, podem ser observadas diferenças significativas entre os mesmos.

O ponto 1 apresenta predomínio de espécies vegetais com porte médio de cercar de 10m e algumas atingindo cerca de 12m, além de densidade de vegetação (número de indivíduos por área) relativamente elevada. Já o ponto 2 possui vegetação de cerrado com presença de gramíneas e arbustos de até 7m de altura.

É importante ressaltar que os dois pontos sofreram processo de remoção da cobertura vegetal original de cerrado, em mesma época, para práticas de silvicultura. O processo de regeneração da vegetação natural também foi iniciado ao mesmo tempo nos dois pontos. Entretanto, pode-se perceber, a partir da figura 1, que o ponto 2 apresentou o mais lento processo regenerativo, além de apresentar presença significativa de areais.

Como metodologia adotada para identificar características físicas dos solos, que pudessem influenciar o processo de germinação de sementes de fitoespécies do cerrado, foram realizadas coletas de amostras dos mesmos, utilizando-se trado tipo holandês, na profundidade 0-20cm.

Em seguida, estas amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Solos da Faculdade de Engenharia Agrícola da UNICAMP, para a execução de análises físicas pelo método da pipeta, que fornece as classes granulométricas e que possibilita a classificação textural, a partir da terra fina seca ao ar (< 2mm).

Tais resultados foram referenciados no método Camargo et alii (1986) e EMBRAPA (1997). As informações sobre terminologia, limites de variações dos tamanhos das frações do solo e formas de obtenção destas seguem abaixo:

- Areia grossa: fração da TFSA<sup>3</sup> entre 2,0 mm e 0,25mm (obtida por tamisagem).
- Areia Fina: fração da TFSA entre 0,25mm e 0,053mm (obtida por tamisagem).
- Silte: fração da TFSA entre 0,053mm e 0,002mm (obtida por diferença).

Argila: fração da TFSA < 0,002mm (obtida por pipetagem).

Em cada um dos dois pontos selecionados foi realizado um dia de medição de temperatura, em quatro horários distintos (6:00 h, 12:00 h, 18:00 h e 24:00 h).

Utilizando termômetros digitais de leitura direta, obteve-se, valores de temperaturas ambientes (a um metro de altura em relação ao solo) e de duas camadas superficiais dos solos (0-10cm e 10-20cm), de cada um dos dois pontos selecionados.

Os respectivos resultados poderão ser verificados por meio dos gráficos seguintes.

---

<sup>3</sup> Trata-se da parte do solo que passa pela peneira de 2,0mm, sendo constituída de partículas unitárias que são reunidas, segundo seu tamanho, em grupos denominados de frações do solo. (MEDINA, 1972).

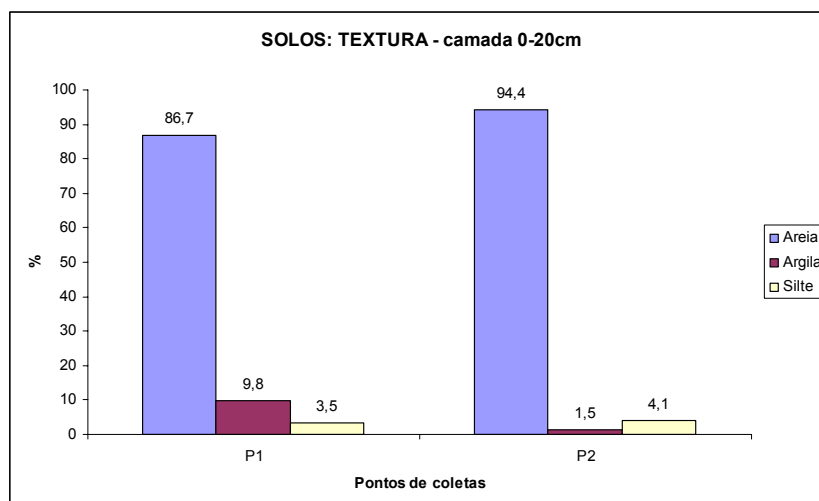


Gráfico 1 – Textura dos solos – camada 0-20cm.

O gráfico 1 demonstra que o percentual da fração argila encontrado nos primeiros 20cm superficiais do solo, referente ao ponto 1, é 6,56 vezes superior ao verificado no ponto 2.

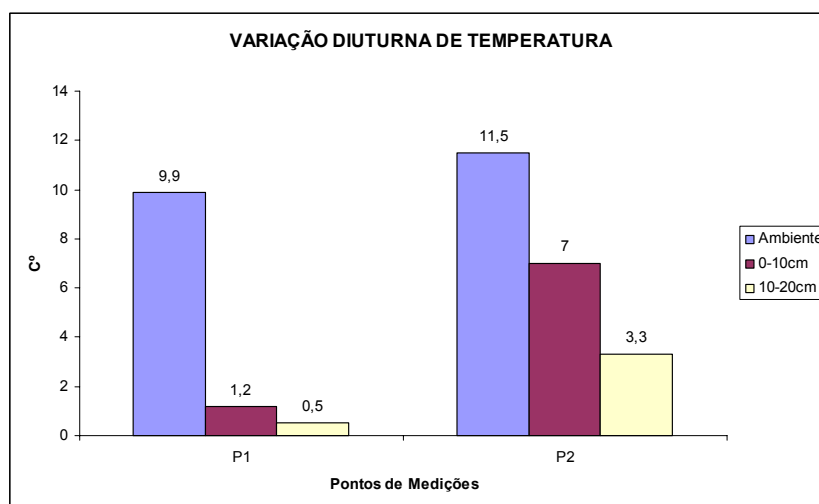


Gráfico 2 – Variação diuturna de temperatura.

O gráfico 2 demonstra que as maiores variações de temperatura diuturna foram encontradas no ponto 2. Sendo que: A variação da temperatura ambiente foi de 1,16 vezes maior, o que pode ser explicado pela maior densidade e porte da vegetação existente no ponto 1; Nas camadas 0-10cm e 10-20cm do solo, foram verificados, respectivamente, valores de 5,83 e 6,60 vezes superiores aos registrados no ponto 1.

Conforme apresentado no gráfico 1, a camada superficial do solo no ponto 2 é altamente arenosa e, devido aos baixos teores de argila, o que reduz a força de adesão responsável pela adsorção da água, apresentou maiores variações de temperatura diurna. Isto se deve às diferenças de calor específico existentes entre a areia e a água.

Além disso, o *input* exercido pelo sistema antrópico no geossistema, pela retirada da cobertura vegetal de cerrado, permitiu a exposição desse solo aos atributos do clima, o que fez aumentar as variações de temperatura diurna do ambiente e dos primeiros 20cm do solo, resultando em ambiente germinativo com atributos negativos à efetiva germinação de sementes.

Assim, a regeneração mais rápida e efetiva da vegetação de cerrado encontrada no ponto 1 se deve a maior presença de minerais na fração argila, os quais se constituindo partículas coloidais permitem maior adsorção de moléculas de água e de cátions, dentre os quais podem ser encontrados importantes nutrientes necessários ao desenvolvimento de plantas. A presença dessas moléculas podem ter provocado maior estabilidade nas variações diurnas das temperaturas dos primeiros 20cm do solo, fornecendo às sementes ambiente germinativo de condições mais favoráveis ao seu desenvolvimento.

Variações de temperatura, como as verificadas no ponto 2, podem dificultar a reprodução por sementes de parte significativa das espécies de cerrado, reduzindo assim a capacidade de regeneração e de fixação da vegetação. Isso acaba permitindo maior exposição dos solos à ação do retrabalhamento eólico e do escoamento superficial, o que conjugado às características do relevo, tais como declividade, e do clima, tais como precipitações torrenciais, pode intensificar processos erosivos e de degradação das terras.

O uso e ocupação das terras pelos sistemas antrópicos, ao removerem a vegetação de cerrado sobre solos arenosos do estado de São Paulo, podem provocar rompimento do equilíbrio dinâmico geossistemicamente estabelecido. Tais sistemas, ao dificultarem processos de regeneração de fitoespécies do cerrado, causando alterações no ambiente germinativo de suas sementes, poderão reduzir a biodiversidade, acelerar a formação de areais e facilitar a

ocorrência de processos erosivos, contribuindo assim para o aumento da degradação das terras.

## Referências

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 1993, 355p.

CHRISTOFOLETTI, A. - **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

\_\_\_\_\_. **Análise de sistemas em geografia**. São Paulo: Hucitec/Edusp, 1979.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA Produções de Informações, 1999. 412 p.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **A framework for Land Evaluation**. FAO Soils Bulletin 32, Rome: FAO, 1976.

FERRI, M. G. Histórico dos trabalhos botânicos sobre cerrado. In: Ferri, M. G., coord. **Simpósio sobre o Cerrado**. São Paulo: EDUSP, 1963. p.15-50.

MILLER, J. G. **Living Systems**: Basic Concepts, Behavioral Science, 10 : 193-237., 1965.

GUERRA, A. J. T. O início do processo erosivo. In: Guerra, A.J.T.; Silva, A. S.; Botelho, R.G.M. (org.). **Erosão e conservação dos solos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R.G.M. – Erosão dos solos. In: Cunha, S. B. & Guerra, A. J. T. org. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

SEABRA, F.B. **Análise Geossistêmica Aplicada ao Estudo da Fragilidade das Terras em Áreas do Cerrado Paulista**. Campinas: UNICAMP – Instituto de Geociências - Departamento de Geografia, 2006a. 122p. Dissertação de Mestrado.

SUERTEGARAY, D. M.A. **A Trajetória da Natureza: um estudo geomorfológico sobre os areais de Quaraí – RS**. 1987. Tese de Doutorado. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 243f. IL. Mapas.

\_\_\_\_\_. **Deserto Grande do Sul – Controvérsia**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1992.

\_\_\_\_\_. O Rio Grande do Sul descobre os seus “desertos”. **Ciência e Ambiente**. V. 1, nº1, jul. 1995. p. 33-52.

QUARESMA, C. C. Organizações espaciais físico/naturais e fragilidades de terras sob Cerrado: abordagem sistêmica aplicada à escala local. Campinas, SP:s.n.,2008.

QUARESMA, C. C.; PEREZ FILHO, A. Fragilidade de Terras Ocupadas por Savana no Território Paulista – SP. In: Anais do II Congresso Nacional de Geomorfologia da Universidade de Coimbra – Portugal – **Revista da Associação Portuguesa de Geomorfólogos**, Lisboa – Portugal. ISBN: 972-636-137-0, nov. 2006.