

Os cerrados: biogeografia e fatores geocológicos condicionantes

Anelise Aparecida Marson¹,
Gerson de Freitas Junior²,

Universidade de São Paulo – FFLCH – Departamento de Geografia (LCB)
Avenida Prof. Lineu Prestes, 338. Cidade Universitária. CEP 05508-000 São Paulo – SP, Brasil

¹anemarson@yahoo.com.br

²gerson.freitas@usp.br

Abstract. This work deals with the distribution of the Cerrado in several scales, with special attention to the faces occurring in the State of Sao Paulo and Valley of Paraíba do Sul River. Belonging to the Savanna Biome, the Cerrado are among the most threatened vegetation types in Brazil, leaving a large number of fragments that require conservation measures, still containing high biological diversity. With wide geographical distribution (azonal), the cerrado vegetation occupies areas of climate regimes and different relief, and is associated with soil nutrient deficiency. Often occurs with other types of vegetation in the form of tracks or transitional ecotones. Plant species of the cerrado have developed specific mechanisms of adaptation to different environmental conditions, but the devastation has placed the clenched in critical danger of extinction, especially in regions like the Valley of the Paraíba do Sul River, farther from the core of this domain.

Palavras-chave: biogeography, Cerrado, limiting factors, physiognomy, fragments.

1- Características e fatores condicionantes:

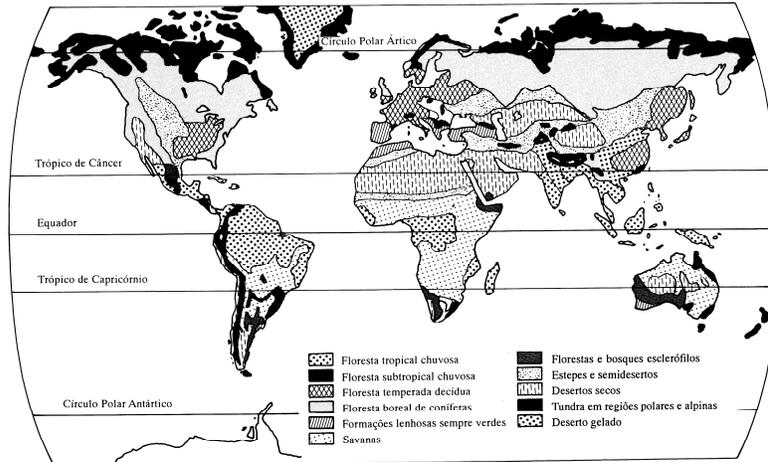
O Brasil é conhecido internacionalmente por possuir uma das floras mais ricas e diversificadas do mundo, chegando a ser estimada em 15% a 20% do número total de espécies do planeta (Brasília, DF/ MMA, 2000). Esta diversidade florística é, entre outros fatores, resultado da diversidade de ambientes proporcionada pela atuação de diferentes condições climáticas, atuais e do passado, às quais os cerca de 8,5 milhões de quilômetros quadrados de área do país foram ou estão submetidos (Conti & Furlan, 2001).

No tocante à diversidade da flora brasileira é importante ressaltar o papel da formação de cerrados, que ocupa cerca de 20% do território nacional, ocorrendo com relativa continuidade em sua área nuclear e em forma de “ilhas” ou “enclaves” nos limites dos contatos com outros domínios (Ab'Saber, 1981).

Para se estudar o cerrado e sua distribuição pelo território brasileiro é necessário compreender as diversas escalas de abrangência da sua ocorrência biogeográfica. Em uma primeira contextualização, em escala planetária, pode-se considerar a vegetação de cerrados como pertencente ao bioma das Savanas Tropicais.

As Savanas ocupam terras baixas tropicais com precipitações que podem variar de 250 mm/ano a 1300 mm/ano, e são marcadas pela ocorrência sazonal de uma longa estação seca. Caracterizam-se por compreender formações vegetais que se diferenciam fisionomicamente desde pradarias até bosques fechados, possuindo, em comum, o solo sempre coberto por um estrato herbáceo. A diferenciação desse conjunto de formações resulta de um complexo de fatores ambientais como o clima, a capacidade nutricional e acidez dos solos, e a ocorrência de incêndios. (Conti & Furlan, 2001).

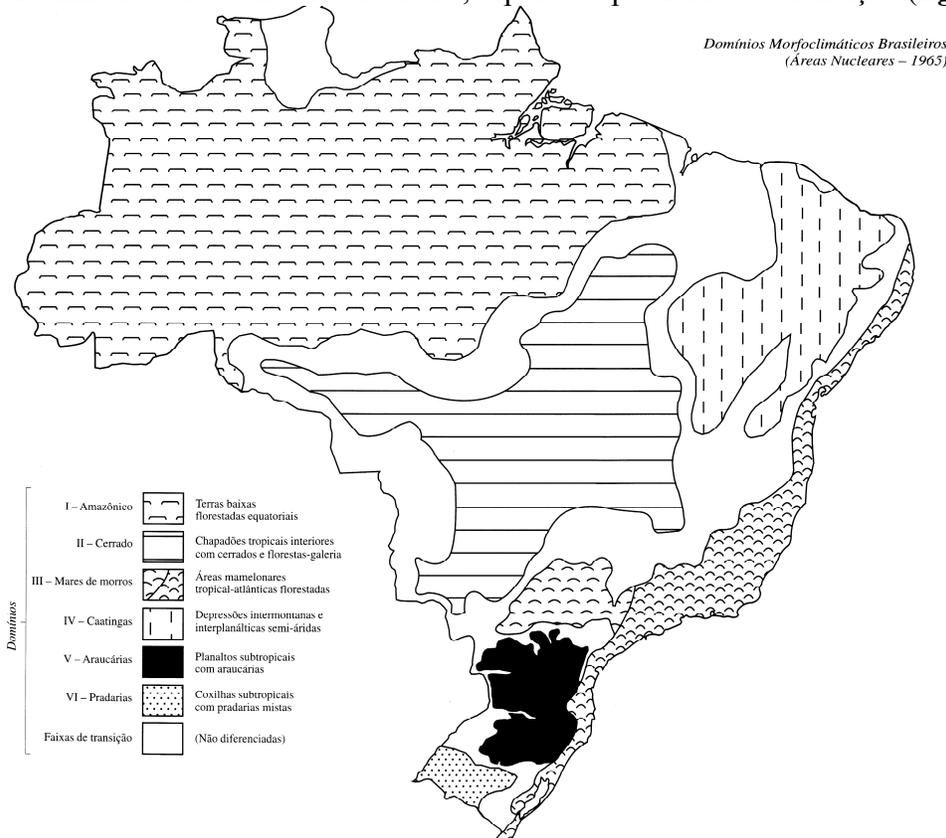
A **figura 1** ilustra esquematicamente a distribuição dos biomas nos diferentes continentes do planeta; no tocante à distribuição do bioma savânico, é possível perceber que este ocupa grandes áreas da América do Sul, África e Oceania.



Fonte: Conti, J. B. & Furlan, S. A., “O Clima, os Solos e a Biota” in ROSS, J. L. S. Geografia do Brasil, S. Paulo: EDUSP, 2003.

Figura 1: Mapa da distribuição esquemática dos biomas no planisfério terrestre.

Em âmbito nacional, a contextualização mais adequada para explicar a ocorrência da vegetação de cerrado se dá na escala do Domínio Morfoclimático e Fitogeográfico, descrito por Ab’Sáber (2003) como “(...) um conjunto espacial de certa ordem de grandeza territorial (...) onde haja um esquema coerente de feições de relevo, tipos de solos, formas de vegetação e condições climático-hidrológicas”; que ocorre em uma espécie de área nuclear, ou “core”, na qual as condições fisiográficas e biogeográficas constituem relativa homogeneidade (definida a partir de condicionantes do relevo, clima, hidrografia e cobertura vegetal). Ab’Sáber estabelece ainda a existência de 6 domínios morfoclimáticos no território brasileiro, separados por faixas de transição (**figura 2**); são eles:



Fonte: Ab’Sáber, A. N. Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas, S. P., Ateliê Editorial, 2003.

Figura 2: Mapa da distribuição dos Domínios Morfoclimáticos e Fitogeográficos pelo território brasileiro.

“Domínio das Terras Baixas Florestadas da Amazônia”, “Domínio das Depressões Interplanálticas Semi-Áridas do Nordeste”, “Domínio dos Planaltos de Araucárias”, “Domínio das Pradarias Mistas do Rio G. do Sul”, “Domínio dos Mares de Morros Florestados” e “Domínio dos Chapadões Centrais Cobertos por Cerrados, Cerradões e Campestres”.

A área core do domínio dos cerrados, no Planalto Central Brasileiro, estende-se por cerca de 1,5 milhão de Km²; somando-se aos aproximados 500 mil Km² das áreas periféricas, considera-se que cerca de 2 milhões de Km² (cerca de 25% do território nacional) seriam ocupado por cerrados (Passos, 2003). Essa área se estende pelos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia, Goiás, Tocantins, Maranhão, Piauí, Bahia, São Paulo e Distrito Federal.

Goodland & Ferri (1979) definem o cerrado como um tipo de formação vegetal que varia desde herbáceo-arbustiva, passando a arbórea, chegando a atingir estrutura florestal. A diferenciação fisionômica é um dos aspectos mais marcantes da dos cerrados; por isso são diversas as propostas que visam a sua classificação. Dentre elas destaca-se a elaborada por Coutinho (1978), que propõe o conceito de “floresta-ecótono-campo”. Segundo esse conceito, o mosaico das fisionomias se dá desde formações campestres, passando por intermediárias, até a formação florestal, conforme o esquema representado na figura 3. Cabe ressaltar que as fisionomias não estão dispersas pela natureza ordenadas dessa forma, mas sim conforme as condições ecológicas locais assim permitirem.

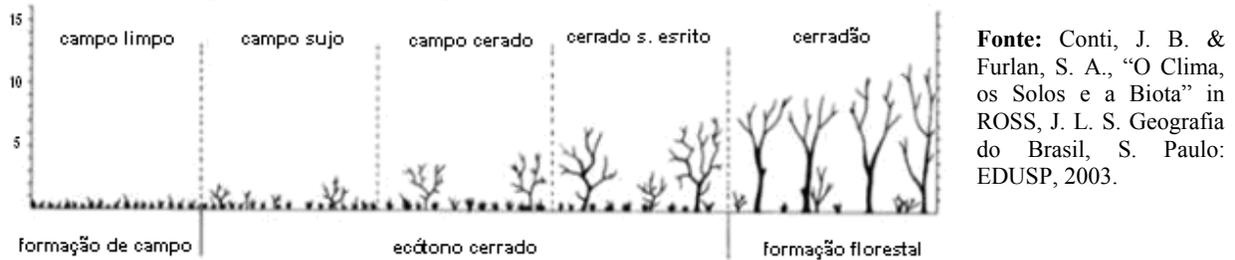


Figura 3: Diferenciação fisionômica do cerrado, conforme Coutinho (1978).

Para Coutinho, a composição florística difere conforme a densidade da vegetação, porém as formações extremas possuem características distintas; enquanto que as demais são ecotonais, assumindo características de ambas. Nas fisionomias intermediárias, a vegetação herbácea e arbórea estão em intensa competição pelo fato de ambas serem heliófitas; de modo que, o adensamento da vegetação lenhosa promove gradual eliminação dos estratos herbáceos. Assim, a diferenciação fisionômica expressa a concorrência entre os estratos, que se distinguem pelas suas floras, profundidade de suas raízes, forma de exploração do solo, comportamento em relação à seca, ao fogo, etc (Coutinho, 2002:84).

Tabela 1: Descrição das fisionomias de cerrado

Campo Limpo	Fisionomia com aspecto uniformemente herbáceo, quase sem plantas lenhosas que sobressaiam acima do estrato rasteiro.
Campo Sujo	Apresenta cobertura quase que total do solo por uma vegetação herbácea com cerca de 1 metro de altura, que chega, por vezes, a ocultar os arbustos ou arvoretas dispersos pelo campo.
Campo Cerrado	Campo parcialmente fechado por vegetação lenhosa de pequeno porte (copas com até a 1,8 m de altura) e cobertura do solo bem desenvolvida (dossel não é fechado o suficiente para sombreá-lo).
Cerrado Stictu Sensu	Tipicamente arbóreo com espécies mais densas que as do campo cerrado; chegam a formar dossel bem desenvolvido. vegetação rasteira menos densa devido ao sombreamento causado pelo dossel.
Cerradão	Densa formação florestal de dossel compacto e cobertura insignificante do solo por herbáceas e gramíneas. Possui árvores mais altas e grossas em relação às do cerrado s. sensu

Fonte: Goodland, R. & Ferri, M. G. Ecologia do Cerrado: EDUSP & Ed. Itaitia Ltda, São Paulo, 1979 .

Segundo Durigan, Franco & Siqueira (2005), a ocorrência da vegetação de cerrados associada-se a solos com deficiência nutricional, ácidos, e com baixa capacidade de retenção de umidade; além de climas com estação seca bem definida, na qual torna-se provável a ocorrência de incêndios. Para eles, o mosaico da disposição desses fatores (solo, clima e fogo) também condiciona a ocorrência das diferentes fisionomias de vegetação.

A distribuição geográfica da vegetação de cerrados pelo território brasileiro faz com que ela esteja associada a áreas de ocorrência dos mais variados tipos climáticos; entre eles, segundo a classificação de Köppen, encontram-se: “Am – quente e úmido com estação seca pequena; Aw - quente e úmido com estação seca pronunciada de inverno; Cwa – Tropical de altitude, com verões frescos e estação seca de inverno; Cfa – Subtropical, com verões quentes e sem estação seca; e Cfb – com verões frescos e sem estação seca.” (Camargo, 1971:102). Essa ampla distribuição também é responsável pelas distintas médias térmicas encontradas nas áreas de abrangência do domínio. A precipitação anual na faixa do domínio fica entre 1200 e 1800 mm, concentrando-se, grande parte desse volume, nos meses de outubro a março. Entre maio e setembro os índices pluviométricos reduzem bastante, podendo chegar a 0 (Coutinho, 2002)

A ocorrência desse período seco foi considerada um fator preponderante para explicar o aspecto retorcido, as espessas camadas de cortiça e as folhas coriáceas da vegetação, considerada *xerofítica* até o início da década de 1940, quando Rawitscher, Ferri & Rachid (1943) demonstraram que a água não era um fator tão limitante para o cerrado, pois grande parte das plantas possuía raízes muito profundas (capazes de alcançar camadas mais úmidas do solo). Concluíram também que, ao contrário da caatinga, a vegetação transpira livremente, conservando seus estômatos mesmo durante o período seco, além de apresentar germinação e o florescimento das espécies antes do início da estação chuvosa (Goodland & Ferri, 1979).

A partir disso passaram a ganhar importância os estudos que visavam a caracterização dos solos do cerrado e indicavam suas deficiências minerais ou condições físicas desfavoráveis como principal explicação para a ocorrência da vegetação.

Os solos do cerrado são, em sua grande maioria, originados de espessas camadas de sedimentos do terciário; são profundos, muito porosos, permeáveis e bem drenados (textura predominantemente arenosa). Essas características fazem com que a capacidade de retenção de água seja diminuta e favorecem uma intensa lixiviação. O teor de matéria orgânica nestes solos é muito baixo, entre 3 a 5%, e esta é decomposta de forma bastante lenta devido à longa estação seca a que as áreas ocupadas pelo domínio geralmente estão submetidas. Quanto às características químicas pode-se destacar o seu caráter distrófico devido à baixa capacidade de troca catiônica, baixa soma de bases trocáveis e alta saturação por Al^{3+} ; que os torna muito ácidos, com pH entre 4 e 5. Torna-se importante ressaltar a concentração de íons Fe e Mn, também responsáveis pela toxidez dos solos (Coutinho, 2002).

Arens (1948) elaborou a teoria do “escleromorfismo oligotrófico”, que visava explicar o aspecto xerofítico das plantas do cerrado como sendo característica assumida em função das condições nutricionais dos solos. Segundo essa teoria, as espécies vegetais, dispostas de água, ar, e luz em abundância, seriam capazes de sintetizar carboidratos e gorduras em excesso, se comparados às proteínas que elas necessitariam para crescer. A deficiência na síntese de proteínas necessárias ao crescimento das plantas estaria relacionada à escassez de nutrientes minerais no solo. A hipótese de escleromorfismo oligotrófico não só explica a presença de características xeromórficas nas espécies vegetais, como também pode contribuir para a explicação de porque há cerrado e não mata em determinadas áreas. Waibel (1946) observou que, quando existem áreas de cerrado e mata lado a lado, geralmente o cerrado fica nos solos mais

pobres, e a mata nos melhores; estudo esse que foi comprovado por Alvim e Araújo (1952) e Pavageau (1952), quando, comparando solos de cerrado e mata, concluíram que a mata aparece sempre nos solos mais ricos em nutrientes (Goodland, R. & Ferri, 1979).

Goodland (1971) complementa os estudos de Arens, propondo a teoria do “escleromorfismo aluminotóxico”. Segundo esta teoria, as características oligotróficas da vegetação de cerrado se devem à toxidez por alumínio; uma vez que este baixa o pH do solo, tornando menos disponíveis alguns nutrientes essenciais às plantas, tais como fósforo, magnésio, cálcio e nitrogênio, etc. Isso se dá porque, os íons de alumínio, ao se combinarem com os dos nutrientes, provocam uma precipitação dos mesmos ou uma diminuição da sua solubilidade, dificultando a absorção destes elementos pelas raízes. É necessário também ressaltar que Goodland não atribuiu as características da vegetação exclusivamente à concentração de alumínio no solo, evidenciando que elas podem estar associadas a outros elementos nele presentes, ao excesso de luz, ao fogo e às secas a que a vegetação estaria sujeita.

Paralelamente às pesquisas relacionadas aos solos de cerrado, foram realizadas outras que indicavam o fogo como um dos fatores que imprimiriam características à vegetação, tanto no que diz respeito à anatomia das plantas quanto no que se refere à distribuição espacial das diferentes fisionomias. O fogo é considerado um importante fator regulador das condições fisiológicas da vegetação, uma vez que esta é composta de espécies que conviveram com incêndios, desenvolvendo mecanismos de adaptação à sua ocorrência, como órgãos subterrâneos, que permitem que elas permaneçam vivas mesmo após a queima.

Coutinho (2002) considera a importância ecológica do fogo para a vegetação por ser facilitador da transferência de nutrientes da vegetação para o solo, e por sua ação transformadora da fisionomia e estrutura da vegetação. No primeiro sentido, o autor considera a queima como um acelerador da remineralização da biomassa seca acumulada e da transferência de minerais nela existentes para o solo, pois, devido à estação seca a que as áreas de cerrado geralmente estão sujeitas, a decomposição dessa matéria orgânica se daria de forma muito lenta (os nutrientes, sob a forma de cinzas são absorvidos rapidamente pelos sistemas radiculares mais superficiais, sobretudo das espécies do estrato herbáceo).

A ação do fogo como agente transformador das fisionomias e da estrutura da vegetação se dá no sentido de que a vegetação lenhosa apresenta maior sensibilidade, com isso, os cerradões acabam por adquirir formas mais abertas, podendo transformar-se em campos cerrados, campos sujos e até campos limpos. Segundo Coutinho (2002.), a proteção contra o fogo tem o efeito inverso, de modo que os campos limpos podem ser transformados em cerradões; daí a necessidade e importância do fogo na preservação da biodiversidade dos cerrados, embora pareça contraditório. As queimadas eliminam a serapilheira do solo, facilitando a germinação das sementes; o que promove o crescimento de novos brotos e a indução floral após a rebrota. Essa floração sincronizada propicia a polinização cruzada, garantindo maior quantidade e qualidade de frutos; além da diversidade genética das espécies vegetais. Os animais que se alimentam de brotos, néctar e frutos têm suprimento de comida abundante, e com isso, maiores condições de aumento da população; isso garante também maior disponibilidade de alimentos aos animais carnívoros (Op.Cit).

2 – O cerrado no Estado de São Paulo:

A área “core” do domínio dos cerrados distribui-se continuamente ao longo dos estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia e Mato Grosso. Para AB’Saber (2003), entre as áreas core dos

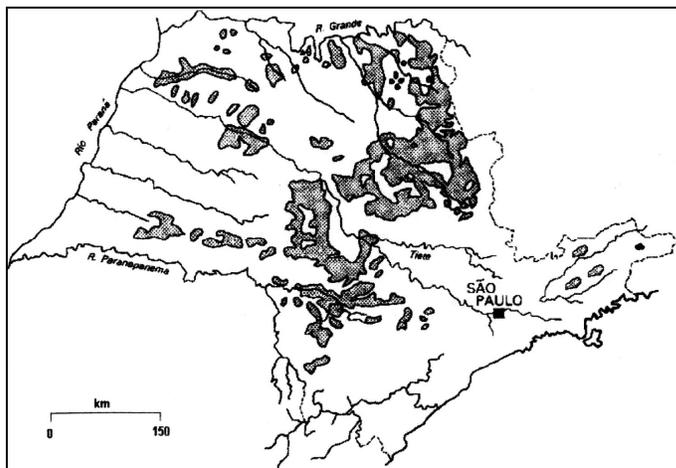
domínios vizinhos existem faixas ou zonas de transição onde eles se interpenetram, misturam ou diferenciam em mosaicos complexos.

“(...) cada setor dessas alongadas faixas de transição representa uma combinação sub-regional distinta de fatos fisiográficos e ecológicos, que podem se repetir ou não em áreas vizinhas, e que, na maioria das vezes, não se repetem em quadrantes mais distantes” (AB’Saber, op. cit: 12).

Essas faixas de transição se configuram na forma de penínsulas e ilhas que se distribuem por outros Estados, como é o caso de São Paulo (figura 5); onde

“(...) o cerrado apresenta-se na forma de manchas dispersas associadas a solos de baixa fertilidade, especialmente na Depressão Periférica, no Planalto Ocidental Paulista, além de algumas pequenas manchas surpreendentemente situadas no Vale do Paraíba, encravadas em pleno domínio da mata atlântica” (Durigan, Franco & Siqueira, 2004:30).

Ab’Sáber (2003) atribui a ocorrência desses enclaves a condições paleoambientais que propiciaram maior desenvolvimento espacial dos cerrados pelo território brasileiro.



Fonte: Bitencourt, M. D; Mendonça, R. R. (org) (2004). Viabilidade de conservação dos remanescentes de cerrado no Estado de São Paulo. São Paulo: Annablume; Fapesp. p31.

Figura 5: Mapa esquemático da cobertura original de cerrado no Estado de São Paulo.

Segundo Mendonça (2002) a vegetação de cerrado era responsável pela cobertura original de 18% do Estado de São Paulo, área esta que foi reduzida a pouco mais de 1%, e encontra-se dividida em grande número de fragmentos. A maioria desses fragmentos está localizada em propriedades particulares, restando apenas cerca de 10% em unidades de conservação.

Os cerrados paulistas situam-se no limite Sul da ocorrência do domínio, por isso estão sujeitos a condições climáticas diferenciadas daquelas presentes em sua área core; como ocorrência de geadas e menor duração do período seco. Costumam dividir espaço com as florestas, formando, nas zonas de transição, um mosaico de tipos de vegetação assentado sobre o mosaico de solos. A superposição desses fatores confere peculiaridades florísticas aos cerrados paulistas, que se manifestam em padrões fitogeográficos sutilmente distintos (Durigan, Franco & Siqueira, 2005).

A fisionomia predominante no estado é o “cerradão”, fato que se deu em consequência do aumento da proteção contra incêndios das áreas que ainda preservavam fisionomias de cerrado típico. Esta fisionomia, entretanto, apresenta diferenças nos setores norte e sul do Estado, em função de, no primeiro o clima ser mais quente e com período de seca mais prolongado. As fisionomias campestres possuem ocorrência restrita, concentrando-se na porção central a leste, o que se dá devido à maior incidência de queimadas ou em função de condições ambientais, que limitam o aumento da biomassa (Op. cit.).

Embora a área originalmente coberta por cerrados em São Paulo tenha sido drasticamente reduzida, Durigan, Franco & Siqueira (Op. cit.) consideram pouco provável que espécies já tenham se extinguido; porém ressaltam que, para algumas, as populações remanescentes são muito pequenas, o que as torna vulneráveis ao isolamento e erosão genética.

Pesquisadores do projeto “Viabilidade da conservação dos fragmentos de cerrado no Estado de São Paulo” (BIOTA - FAPESP) visitaram, entre 1999 a 2001, 86 remanescentes definidos como áreas prioritárias para conservação, diagnosticando cada um deles com base em diversos critérios indicadores. A partir disso concluíram que os fatores mais comuns de comprometimento dos fragmentos são o isolamento, a invasão por espécies exóticas e a presença de gado. A equipe do projeto concluiu também que, embora alguns fragmentos sejam relativamente extensos e estejam em bom estado de conservação, o tamanho reduzido da maioria e a distância de mananciais dificultam manutenção dos processos ecológicos essenciais ao equilíbrio da comunidade e à perpetuidade do ecossistema na maior parte das áreas do Estado que ainda conserva este tipo de vegetação.

3 – O cerrado no Vale do Rio Paraíba do Sul:

Os tabuleiros da Formação São Paulo constituídos por sedimentos do Rio Paraíba do Sul e do Rio Tietê sofreram processos pedogenéticos de intensa lixiviação devido às mudanças paleoclimáticas que ocorreram no espaço intertropical - de “frio-seco” até o Cretáceo para “quente-úmido” do Terciário até os dias atuais (Ab’Sáber, 1973), originando solos com alto teor de alumínio, acidez elevada e baixa concentração de bases trocáveis. Estas áreas foram recobertas por vegetação savânica, com acentuado escleromorfismo, o que ocasionaria, inclusive, grande seleção dos ecótipos específicos que ocupariam a área (Arens, 1958).

AB’Sáber (1970) caracteriza a área em questão como pertencente ao “domínio dos mares de morros florestados” e à “província fitogeográfica das matas atlânticas”, atentando para os diferentes padrões de paisagem aí inseridos. Tais padrões são traduzidos pela ocorrência de “encraves” e pequenas faixas de transição, contato ou mistura de vegetação em diferenciados compartimentos de relevos, setores de solos e faixas hipsométricas.

“Os campos cerrados que aparecem (...) nas colinas pliocênicas do médio vale superior do Paraíba, parecem ser a mais velha relíquia de vegetação do Brasil Sudeste. Ao que tudo leva a crer, com a umidificação geral sofrida pelo clima do Brasil sudeste nos fins do Quaternário, as florestas orientais se expandiram para o ocidente, conquistando enormes áreas nos rebordos do Planalto Atlântico, e penetrando fundo pelo interior do planalto, onde as condições de solo permitiram seu enraizamento. Apenas os tratos de solos arenosos e menos férteis possibilitaram uma resistência por parte da vegetação de cerradões e campos cerrados que antecederam a floresta. Ao contrário do que sucede no Centro-Oeste, em São Paulo houve uma inversão completa do quadro primitivo de distribuição dos campos e matas. Lá os cerrados e cerradões continuaram a constituir o substrato principal da vegetação: aqui as florestas substituíram quase toda a cobertura antiga, deixando seus relictos insulados em compartimentos preferenciais.” (AB, SÁBER, 1956: 29)

As “ilhas” de cerrado do referido vale foram reduzidas a áreas ainda menores devido à expansão da cultura cafeeira, em meados do século XIX, formação de pastos para a pecuária leiteira, e, posteriormente, à crescente urbanização e industrialização da região.

Pesquisadores do projeto “Viabilidade da conservação dos fragmentos de cerrado no Estado de São Paulo” (programa BIOTA - FAPESP) visitaram 5 áreas de cerrado nos municípios de São José dos Campos, Caçapava e Taubaté, onde diagnosticaram fragmentos nos quais predominam as formas campestres (campo sujo, campo cerrado e cerrado senso estrito). A partir de análise florística identificaram 122 espécies, das quais 15 são típicas da flora local, entre elas: *Acosmium*

subelegans (perobinha-do-campo), *Aegiphila lhotzkyana* (tamanqueira), *Byrsonima coccolobifolia* (murici), *Tabebuia ochracea* (ipê amarelo), *Cybistax antisyphilitica* (ipê verde), *Schefflera macrocarpa* (mandiocão do cerrado) e *Erythroxylum suberosum* (mercúrio do campo)¹.

Para os pesquisadores, a flora do cerrado do vale é relativamente pobre devido a fatores antrópicos ou a fatores ambientais ligados ao isolamento e às condições ambientais locais. Cada fragmento visitado continha em média sessenta espécies, das quais 17 não são encontradas em nenhum outro local do Estado, sendo mais comuns em Minas Gerais e em outras áreas de transição da Mata Atlântica para o cerrado (*Op. cit.*).

Em função da distância em relação a outras áreas que permitam a entrada de novas espécies, os cerrados valeparaibanos tendem a ficar menos biodiversos; porém, o elevado número de ocorrências únicas e a peculiaridade das condições ambientais justificam a priorização da conservação destas áreas.

4 – Bibliografia:

- Ab'Saber, A.N. (1970) As “Ilhas” de Cerrado das Bacias de Taubaté, São Paulo e Atibaia. Cadernos de Ciências da Terra, 6. IG-USP. São Paulo. p 24-29.
- Ab'Saber, A.N. (2003) Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial.
- Conti, J. B. & Furlan, S. A., “O Clima, os Solos e a Biota” in ROSS, J. L. S. Geografia do Brasil, São Paulo: EDUSP, 2003.
- Coutinho, L. M. (1978). O conceito de cerrado. *In: Ver.Brasil.Bot.*, São Paulo, n.1, p.17-24.
- Coutinho, L. M. (2002). O bioma do cerrado. *In Klein, A. L. (org.) Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois.* São Paulo: Editora Unesp; Imprensa Oficial do Estado.
- Durigan, G.; Franco, G.A.D.C.; Siqueira, M.F. de. (2004).”A vegetação dos remanescentes de cerrado no Estado de São Paulo” *In: Bittencourt, M.D; Mendonça, R.R (orgs).* Viabilidade de Conservação dos Remanescentes de Cerrado no Est. de SP. São Paulo: Annablume. p: 29-56.
- Ferri, M. G. (1963). “Históricos dos trabalhos botânicos sobre o cerrado” *In: Simpósio Sobre o Cerrado.* São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. p: 19-47.
- Goodland, R. (1971). “Oligotrofismo e alumínio no cerrado”. *In: III Simpósio sobre o cerrado.* São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. p: 44-59.
- Goodland, R.J.A.; Ferri, M. G. (1979) Ecologia do Cerrado. Tradução: Eugênio Amado. Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo
- Camargo, A.P de. (1963). “Clima do Cerrado”. *In: I Simpósio sobre o cerrado.* São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. p: 95-115.
- MMA. 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília DF.
- Passos, M. M. dos. Biogeografia e Paisagem / Messias Modesto dos Passos.2. ed. Maringá, 2003.
- Mendonça, R.R. (2002). A conservação da vegetação dos cerrados em São Paulo: estudos de caso no Médio Paranapanema. São Paulo. Dissertação (mestrado) – FFLCH-USP.
- Ranzani, G.(1963).“Solos do Cerrado”*In : I Simpósio sobre o cerrado.* São Paulo: EDUSP. 55-92.
- Rawitscher, F. K.; Ferri, M. G. e Rachid, M.(1943). Profundidade dos solos e vegetação em campos cerrados do Brasil Meridional. *Anais da Acad. Brasc. Cienc.* 15: 267-294. São Paulo: Edusp. p: 15-25.

¹ www.revistapesquisa.fapesp.br/?lang=pt, acesso em agosto de 2008