

Os cerrados, um grupo de formas de vegetação semelhantes às savanas

Conceituação

Em sentido genérico, o cerrado é um grupo de formas de vegetação que se apresenta segundo um gradiente de biomassa. A forma de menor biomassa é o campo-sujo-de-cerrado seguindo-se, em ordem crescente, o campo cerrado, o cerrado e o cerradão.

Os três primeiros tipos se enquadram entre as formações campestres e o último é um tipo florestal de vegetação, do ponto de vista fisionômico. Quando se considera a composição florística, todavia, o cerradão cai dentro do grande domínio dos cerrados, pois as espécies que o compõem estão também presentes nas outras formas de cerrado (Relatório à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — Embrapa, 1975, p. 3. Grupo de trabalho instituído pela Resolução n.º R. D. 040/74 de 19 de novembro de 1974).

Localização

Os diferentes tipos de cerrado distribuem-se, no Brasil, em duas áreas principais: a chamada área nuclear, essencialmente de cerrados, no Planalto Central, interessa principalmente aos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais; a área periférica, distribui-se pelo norte (Região Amazônica, ocorrendo mesmo ao norte do Equador), pelo nordeste em contato com

caatingas, pelo sudeste (Estado de São Paulo) e pelo sul (Estado do Paraná). Aqui seus últimos vestígios são encontrados em Campo Mourão, a 24°2'33' de latitude Sul, em contato com a *Araucaria angustifolia*.

A área nuclear dos cerrados tem uma superfície de cerca de 1,5 milhão de quilômetros quadrados e a periférica cerca de meio milhão. Assim, a superfície do Brasil ocupada por essa vegetação é de 22% aproximadamente (conforme também Sanches, Lopez e Buol, 1974, *in*: Relatório à Embrapa, 1975).

Tabela de distribuição aproximada das áreas dos cerrados do Brasil.

Estado ou Território	Área de cerrado (milhões de ha)	Distribuição no Estado	Percentual do cerrado no país
Goiás	55,5	88	30
Mato Grosso	47,9	39	26
Minas Gerais	30,8	53	17
Piauí	11,5	46	6
Bahia	10,5	19	6
Maranhão	9,8	30	5
Roraima	4,4	19	2
São Paulo	4,1	17	2
Pará	3,9	3	2
Amazonas	2,0	1	1
Amapá	1,9	14	1
Distrito Federal	0,6	100	1
Outros	-	-	-
Total	182,9		100

Fisionomia do cerrado

O cerrado é, em geral, uma vegetação de árvores e arbustos formando uma camada descontínua, e de gramíneas e outras herbáceas formando a camada contínua.

As plantas herbáceas só vegetam na época chuvosa, enquanto as plantas arbóreas e arbustivas lenhosas são permanentes. São, em geral, de baixo porte, tortuosas, de ramos retorcidos, cascas espessas, muitas vezes mostrando sinais de queimadas, de folhas grossas, brilhantes ou revestidas de densa camada de pêlos às vezes na face superior, outras em ambas as faces. Todos esses são caracteres que fazem pensar em adaptação à falta d'água (Ferri, 1955).

Composição florística do cerrado

O cerrado tem uma flora muito rica em espécies. Vamos citar apenas alguns exemplos dentre as espécies mais características: *Anacardium pumilum* St. Hil. (família Anacardiaceae), *Andira humilis* Mart. (Leguminosae), *Annona coriacea* Mart., *Annona dioica* St. Hil. (Annonaceae), *Aspidosperma tomentosum* Mart. (Apocynaceae), *Byrsonima coccolobifolia* Kunth., *Byrsonima verbascifolia* Rich. (Malpighiaceae), *Caryocar brasiliense* St. Hil. (Caryocaraceae), *Connarus suberosus* Planch. (Connaraceae), *Curtella americana* L. (Dilleniaceae), *Dalbergia violacea* (vog.) Malme (Leguminosae), *Didymopanax vinosum* E. March. (Araliaceae), *Dimorphandra mollis* Benth. (Leguminosae), *Erythroxylum suberosum* St. Hil., *Erythroxylum tortuosum* Mart. (Erythroxylaceae), *Hancornia speciosa* Gomez (Apocynaceae), *Kielemeyera coriacea* Mart. (Guttiferae), *Ouratea spectabilis* (Mart.) Engl. (Ochnaceae), *Palicourea rigida* H.B.K. (Rubiaceae), *Qualea grandiflora* Mart., *Salvetia convallariodora* St. Hil. (Vochysiaceae), *Tabebuia ochracea* (Cham) Standley (Bignoniaceae), *Tocoyena brasiliensis* Mart., *Tocoyena formosa* Schum. (Rubiaceae), *Zeyhera montana* Mart. (Bignoniaceae).

As espécies antes arroladas são todas árvores e arbustos lenhosos, permanentes. Vamos indicar agora algumas efêmeras, que só vegetam na época chuvosa, no verão: *Aspilia reflexa* Baker (Compositae), *Centrosema bracteosum* Benth. (Leguminosae), *Cochlospermum regium* (Mart.) Pilger (Cochlospermaeae), *Craniolaria integrifolia* Cham. (Martiniaceae), *Manihot tripartita* Müll. Arg. (Euphorbiaceae), *Serjania erecta* Radlk. (Sapindaceae), *Vernonia grandiflora* Less. (Compositae).

Mencionemos agora algumas palmeiras do cerrado, que fazem parte da vegetação permanente: *Attalea exigua* Drude, *Butia leiospatha* (Barb. Rodr.) Becc., *Diplothemium campestre* Mart.

As gramíneas que citaremos a seguir, pertencem à vegetação efêmera de verão: *Echinolaena inflexa* (Poir.) Chase, *Tristachya chrysothrix* Ness ab Esenbeck, *Tristachya leiostachya* Ness ab Esenbeck.

Volto a lembrar que estes são apenas alguns exemplos de uma flora muito rica (Ferri, 1955).

Características da vegetação do cerrado

Quando falamos sobre a fisionomia do cerrado, já indicamos as principais características morfológicas de sua vegetação arbustiva e arbórea, permanente, e que por isso mesmo domina a paisagem e dissemos, também, que a aparência faz crer numa vegetação adaptada a condições de seca. De outro lado, muitas espécies apresentam certas características que não permitem aceitar essa suposição. Folhas de superfícies muito grandes, indivisas, ocorrem em *Salvetia convallariodora*, em *Kielemeyera coriacea*, em *Tocoyena brasiliensis* e em *Tocoyena formosa*, por exemplo. Em *Stryphnodendron barbade-timam*, em *Dimorphandra mollis* e em inúmeras outras leguminosas, a enorme folha é dividida e subdividida em folíolos mais ou menos numerosos.

Naturalmente, superfícies foliares grandes não adaptam plantas e ambientes secos, pois é principalmente pelas superfícies foliares que as plantas perdem água (transpiração). Além disso, muitas espécies de cerrado produzem, em plena seca, antes das primeiras chuvas, abundante floração (por exemplo, *Tabebuia ochracea*) ou brotação vegetativa (a mesma espécie, terminado o curto período de floração). Ora, para formar e desenvolver flores e brotos vegetativos, muita água é necessária (Ferri, 1955, 1977).

Estudos pioneiros de ecofisiologia em campos cerrados de Emas

Observações como as mencionadas levaram Rawitscher, Ferri e Rachid a duvidarem de que a vegetação dos cerrados fosse condicionada pelo fator água. Depois de alguns anos de observações e estudos sistemáticos, num cerrado de Emas, próximo de Pirassununga, Estado de São Paulo, portanto em área periférica de cerrado, esses autores chegaram às seguintes observações e conclusões principais (1943):

- as precipitações anuais são da ordem de 1300 mm;
- há um período de seca de cerca de cinco meses;
- as reservas de água no solo que atinge 20 ou mais metros de profundidade, correspondem a precipitações de três anos;

- 1 metro abaixo da superfície os teores de umidade no solo são elevados, mesmo na estação seca (em junho — julho 7,4% do peso do solo seco); a partir dessa profundidade a umidade no solo aumenta muito, chegando a 40% a 17 metros, em camadas próximas do lençol freático (19m);

- numa coluna de solo, da superfície até essa profundidade, a quantidade de água armazenada seria equivalente a três anos de precipitações, se nenhuma água se perdesse por evaporação, transpiração ou escoamento; como tudo isso ocorre, é claro que a água armazenada é apenas a que restou e representa o excedente de adução sobre o consumo;

- a maioria das plantas permanentes dos cerrados têm raízes profundas; as de *Andira humilis* podem chegar a atingir o lençol freático; *Anacardium pumilum* também forma sistemas radiculares muito profundos; a maioria das árvores e arbustos forma raízes de 5 a 10 metros de profundidade;

- os estômatos da grande maioria das plantas permanecem abertos o dia todo;

- em sua quase totalidade essas plantas transpiram sem qualquer restrição;

- apesar disso os déficits de saturação das folhas são baixos; os maiores encontrados eram da ordem de 6% em *Palicourea a rigida*;

- a conclusão a que chegaram os autores à vista desses dados, foi a de que a vegetação nativa, permanente do cerrado estudado, não é limitada pela falta d'água; o aspecto dessa vegetação deveria estar ligado a outro fator qualquer.

Mais tarde, Ferri (1944) estudou pormenorizadamente, no mesmo cerrado, a economia hídrica e a anatomia de um grande número de espécies da vegetação permanente e concluiu que as espécies estudadas não se comportavam como xerófitas e que as mesmas possuem sistemas radiculares profundos, que exploram camadas sempre úmidas de solo, o ano todo.

Em seu trabalho de 1947, Rachid estudou a transpiração e os sistemas subterrâneos de diversas espécies do cerrado de Emas, dividindo-as em três grupos. Com raízes até 1m de profundidade; com raízes de 1 a 2m, com raízes de mais de 2 metros; a autora verificou que as espécies de raízes superficiais apresentam restrição de transpiração nos períodos mais secos do dia e que o xeromorfismo neste grupo de plantas é muito menor que no das espécies permanentes; *Craniolaria integrifolia*, por exemplo, tem uma estrutura que absolutamente não é de espécies de ambientes secos.

Assim, as plantas que estudou, podem restringir o consumo d'água, durante certos dias da épo-

ca seca; na estação chuvosa, mesmo para estas plantas não falta água; as espécies de raízes mais profundas, porém, não sofrem falta d'água mesmo na estação seca.

De todo o exposto anteriormente, conclui-se que a vegetação nativa do cerrado estudado não é limitada pela falta de água; seu xeromorfismo é apenas aparente e deverá ser explicado por outro fator qualquer.

Estudos em outros cerrados

Ferri e Coutinho (1958) executaram estudos similares aos realizados em Emas, em cerrados da área nuclear: Campo Grande (Mato Grosso do Sul) e Goiania (Goiás); os mesmos autores também estudaram um cerrado da área periférica, bem ao sul, em Campo Mourão (Paraná, 1960) e Ferri e Lamberti estudaram outro cerrado periférico, no Nordeste, em Goiana (Pernambuco, quase divisa com Paraíba, 1960).

Os resultados a que chegaram são essencialmente os mesmos em todos os casos, exceto no último onde pequenas restrições no consumo d'água foram observadas. Mas esse cerrado tem uma camada de canga limonítica que às vezes chega a aflorar à superfície do solo. Isso, sem dúvida, cria condições adversas à armazenagem d'água no solo.

Pseudoxeromorfismo

Em 1958, Arens, baseado na literatura sobre diversas formações vegetais de todo o mundo, formulou uma hipótese geral de que o pseudoxeromorfismo que, por vezes, se manifesta como escleromorfismo, pode ser devido a qualquer fator que limite o crescimento.

Assim, sabedor de nossos resultados no cerrado e conhecendo, pela literatura, que deficiências nutricionais em condições satisfatórias de suprimento de água, CO₂ e luz, podem levar a um acúmulo de carboidratos, procurou explicar o escleromorfismo foliar do cerrado como um caso de pseudoxeromorfismo. O aparente xeromorfismo seria, na verdade, um escleromorfismo oligotrófico.

A toxidez do alumínio e o escleromorfismo oligotrófico do cerrado

Em 1969, Goodland, em sua tese de doutoramento, obteve dados em 110 lugares do Triângulo Mineiro, abrangendo, em todos, vários campos sujos de cerrado, campos cerrados, cerrados e cerradões.

Coletou em todos os postos, dados sobre biomassa, densidade da vegetação, frequência das espécies, altura, diâmetro e outras características das árvores. Coletou também amostras de solo, determinando o pH e os teores de C, N, Ca + Mg, K, Al, PO₄.

O autor verificou que todos os fatores estudados aumentavam do campo sujo de cerrado até o cerradão, exceto de Al, que no cerrado, menos ácido, era menos abundante que nos solos muito mais ácidos dos campos sujos.

Reportando-se aos autores que o antecederam, afirmou que a teoria de escleromorfismo oligotrófico estava fortemente apoiada pelos resultados que obteve, com um enfoque totalmente diverso dos problemas, afirmando, ainda que parte deste escleromorfismo é causada pela toxidez do alumínio, sendo que o ferro e o manganês podem completar a ação do alumínio.

Sua tese, defendida na McGill University, interessava principalmente ao Brasil, porém, só existia em língua inglesa. Em 1979, entretanto, achamos conveniente publicar o livro *Ecologia do cerrado*, escrito por R. Goodland e M.G. Ferri. A parte principal do livro é constituída pelos dados do primeiro autor, cabendo ao segundo apenas uma revisão da literatura do decênio, após Goodland haver defendido sua tese, e farta documentação fotográfica.

Aproveitamento do cerrado

Tendo sido demonstrado que, ao menos para a vegetação nativa do cerrado, a água não era, em geral, o fator limitante do crescimento, desde logo os agrônomos começaram a desenvolver experimentos, primeiro em laboratório, depois no campo, a fim de encontrarem a melhor tecnologia para as diferentes culturas, no cerrado. Hoje, no Brasil, acredita-se que o cerrado será o grande celeiro, não só para produção de alimentos, mas de celulose, madeira para móveis, para consumo interno e para exportação.

Muitas culturas dispensam irrigação: *Eucalyptus*, *Pinus*, café, frutíferas como manga, abacate, laranja, entre outras; cana-de-açúcar e mandioca, milho, soja, arroz, sorgo também dão boas safras, sem irrigação. Várias dessas culturas, todavia, quando irrigadas dão maior rendimento, havendo mesmo a possibilidade de, em alguns casos, colherem-se até três safras num ano.

Há algumas culturas que só podem ser feitas, no cerrado, com irrigação: o trigo, por exemplo, mas as colheitas de trigo no cerrado estão superando, em muito, as colheitas nos locais tradicionais de seu cultivo, por exemplo o Rio Grande do Sul.

Acreditamos que, em futuro próximo, até a cafeeicultura se deslocará do sul, sujeito a geadas, para regiões de cerrado, livres desse flagelo que periodicamente corrói nossa economia que ainda tem, no café, um de seus principais, senão seu principal, esteio, até o presente.

Nos cerrados é possível a formação de imensas e excelentes pastagens que, com bom manejo, permitirão um ótimo desenvolvimento da pecuária leiteira e de corte. Nessas pastagens, podem-se consorciar gramíneas e leguminosas, com produção de ótimo alimento para o gado. Essas pastagens são divididas em piquetes. O gado ocupa o primeiro, em grande número durante poucos dias; depois passa para o segundo e para o terceiro; talvez passe para o quarto ou já volte para o primeiro, se tiver se restaurado.

Conclusão

O cerrado vai permitir a expansão de nossa silvicultura, de nossa agricultura e de nossa pecuária de leite e de carne. E, o que é muito importante, vai proteger bastante a Amazônia, frágil, desconhecida e distante. O cerrado está muito mais próximo dos grandes centros consumidores que são os maiores núcleos populacionais do país: o nordeste, o sudeste e o sul do Brasil.

Bibliografia

- ARENS, K. Considerações sobre o xeromorfismo foliar. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP; Botânica*, 224 (15): 23-54, 1958.
- . O cerrado como vegetação oligotrófica. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP; Botânica*, 224 (15): 57-78, 1958.
- COUTINHO, L.M. & FERRI, M. G. Transpiração e comportamento estomático de plantas permanentes do cerrado em Campo do Mourão (Estado do Paraná). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP; Botânica*, 247 (17): 117-130, 1960.
- EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. *Bot. Rev.*, 38 (2): 341, 1972.
- EMBRAPA. Relatório elaborado por grupo de trabalho instalado pela Resolução nº R.D040/74, de 19/11/1974, para preparar anteprojeto de implantação do Centro de Pesquisa para Desenvolvimento de Recursos dos Cerrados. Brasília, 1975.
- FERRI, M. G. Transpiração de plantas permanentes dos cerrados. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP; Botânica*, 4 (4): 155-224, 1944.
- . Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado e da caatinga; estudo comparativo do balanço d'água de sua vegetação. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP; Botânica*, 12:1-170.

