

DIRETORES

Escola Superior de Agricultura do
Estado de Minas Gerais

Prof. Nello de Moura Rangel
Prof. Geraldo G. Carneiro
Prof. Octavio A. Drummond
Prof. Joaquim F. Braga
Prof. Edgard de Vasconcellos
Prof. Arlindo P. Gonçalves

VIÇOSA — E. F. Leopoldina

OBSERVAÇÕES SOBRE LAGOA SANTA

MARIO GUIMARÃES FERRI

10. Assistente de Botânica. Fac. de Fil., Cienc. e Letras
Universidade de São Paulo.

O pequeno trabalho que hoje publicamos, foi-nos sugerido por uma excursão muito bem sucedida, realizada à Lagoa Santa. Essa excursão seguiu-se a uma estada extremamente interessante na Escola Superior de Agricultura de Minas Gerais, em Viçosa. (*)

De Viçosa partimos para Belo Horizonte, de onde nos dirigimos à Lagoa Santa.

Participaram dessa interessantíssima excursão as seguintes pessoas: Snr. Henrique de Mello Barreto, Prof. Felix Rawitscher e Exma. Senhora, D. Berta Lange de Morretes, Snrs. Paulo T. Alvim, Nelo Rangel e Lair R. Rennó.

A palestra mantida durante todo o tempo a respeito da vegetação e do ambiente, foi de grande utilidade para o presente trabalho.

Somos especialmente gratos ao Prof. Felix Rawitscher pelas valiosas sugestões que nos apresentou e ao ilustre

(*) Ao seu diretor, Dr. Geraldo G. Carneiro, apresentamos os nossos melhores agradecimentos pela gentileza com que nos acolheu e eliminou as dificuldades da viagem. Queremos ainda expressar nossa gratidão à Secretaria de Agricultura de Minas Gerais que por intermédio do Exmo. Snr. Dr. José Soares de Gouvêa muito contribuiu para o bom êxito da nossa excursão.

botânico Snr. Henrique de Mello Barreto que muito amavel e competentemente nos serviu de guia em Lagoa Santa, cuja vegetação ele tão bem conhece.

LUND E WARMING

Lagoa Santa, no Estado de Minas Gerais, tornou-se conhecida em todo o mundo pelas descobertas aí efetuadas por Peter Wilhelm Lund. O grande naturalista dinamarquês celebrou com seus estudos esse «misérable hameau», afirma Warming, tornando-o um recanto clássico na história das ciências (17). Nós, porém, que somos brasileiros, conhecemos Lagoa Santa, muito mais através da obra do próprio Warming, traduzida para o nosso idioma, enquanto que os trabalhos de Lund só existem em língua inacessível, ou quasi, a nós. Assim, «falamos muito na obra de Lund, mas não a conhecemos», diz Alvaro da Silveira (15) e acrescenta com acerto que deveríamos «fazer um apelo ao Governo do Estado para nos proporcionar uma tradução dos célebres trabalhos» do «naturalista da Lagoa Santa».

Esse cientista veio para o Brasil em 1835, fixando residência em Lagoa Santa. Aí viveu até o ano de 1880 em que morreu.

Logo que teve conhecimento da existência, na região, de grandes grutas encravadas no calcáreo, Lund, levado pela idéia de que tais grutas poderiam conter rico manancial para pesquisas geológicas, começou a explorá-las. Seu trabalho foi coroado de pleno êxito. Dessas grutas Lund retirou grande cópia de material fóssil que foi trasladado para os museus e institutos da Dinamarca, onde, distribuído por vários especialistas, foi estudado minuciosamente. De todos os trabalhos publicados, como dos de Lund, só temos notícias vagas, obtidas de segunda mão.

Lund recebeu a visita de vários cientistas amigos e este fato muito concorreu para o conhecimento da Lagoa Santa. Entre outros, conviveu com Lund, durante 3 anos, Eugenius Warming. Este cientista, também dinamarquês, que depois se tornou notável como um dos fundadores da Fitoecologia moderna, era então um joven recém-saído da Universidade.

Warming estudou detidamente a flora de Lagoa Santa. Numa área de 170 Kms² colheu aproximadamente 2.600 espécies de plantas que distribuiu a vários botânicos para os estudos sistemáticos. Já de volta à sua pátria, depois de muitos anos de estudos cuidadosos, enfeixou ele todos os conhecimentos — de vegetação e de ambiente — na monu-

mental monografia conhecida e citada em todo o mundo científico — «A Lagoa Santa». Esse trabalho abriu novos horizontes para as pesquisas científicas, iniciando uma disciplina que de então para cá muito se desenvolveu e que hoje ocupa um lugar de grande destaque entre as Ciências Naturais — a Ecologia.

Lund, ao contrário de Warming, não mais tornou ao seu país. Morreu em Lagoa Santa. Seus restos jazem à sombra de um Pequi (*Caryocar Brasiliense*), a mesma árvore sob a qual, em vida ele costumava ler e repousar. À sua memória foi erigido um monumento (Fig. 1) e ao lado deste um outro cultúa a lembrança de Warming (Fig. 2).

LAGOA SANTA

© AMBIENTE

Lagoa Santa está a uma altitude de 835 ms. e dista de Belo Horizonte 42 Kms., distância essa que pode facilmente ser vencida em cerca de uma hora por estrada de rodagem.

Em Lagoa Santa existem várias pequenas lagoas além da principal (Fig. 3) que deu o nome ao lugar e sobre cuja origem e abastecimento não queremos demorar-nos por ser o caso muito controverso. Não se pode duvidar porem, de que as águas da lagoa só podem provir das precipitações da própria região.

O solo argiloso, vermelho, apresenta a espaços blocos de calcáreos cinza-azulados.

A temperatura média da região oscila em redor de 20,5° C, segundo os dados concordes de Lund, Liais e Warming.

As chuvas principais se precipitam de Outubro a Março, sendo este período frequentemente interrompido, em Janeiro, por 2 a 3 semanas de seca, o chamado «veranico». De Abril a Setembro estende-se á época seca propriamente dita, que traz alguns dias chuvosos especialmente em Junho.

A VEGETAÇÃO

A vegetação da Lagoa Santa se distribue pelas seguintes formações:

- formação limnófila (das plantas aquáticas);
- formação helófila (das plantas das regiões brejosas);
- formação das florestas;
- formação dos campos (campos limpos e cerrados).

A formação limnófila (Fig. 4) apresenta algumas espécies mais abundantes que já á primeira análise se evidenciam.

Nymphaea amazonum (Nymphaeaceae), *Eichornia azurea*, *Reussia obovata* (Pontederiaceae), *Potamogeton polygonus* (Potamogetonaceae), *Limnanthemum Humboldtianum* (Gentianaceae), *Paspalum commutatum* e (Gramineae), *Sagittaria lagoensis* (Alismataceae).

Caracterizam a formação helófila altas Gramineae e Cyperaceae que crescem entre grupos de arbustos de *Xilopia emarginata* (Anonaceae), de vários *Croton* (Euphorbiaceae), etc. Encontra-se nessa formação uma curiosa Oenotheraceae, o *Oocarpon jussiaeoides*, cuja parte submersa forma um aerênquima extremamente desenvolvido; suas folhas estreitas lembram o habitus graminóide. Nas zonas mais secas encontram-se abundantes exemplares de *Cassia atata* (Caesalpiniaceae) e mais frequente ainda é a *Cordia verbenacea* (Cordiaceae) a mesma espécie que muitas vezes encontramos no litoral.

A floresta não é, em Lagoa Santa, extremamente exuberante. Poucas árvores atingem grandes dimensões. As Papilionaceae (*Bowdichia virgilioides*, várias *Dalbergia* e *Machaerium*, etc.), as Caesalpiniaceae (*Copaifera Langsdorffii*, *trapezifolia* *Cassia ferruginea*, *excelsa*, etc.) e as Mirtaceae (Britoa *Sellowiana*, várias *Eugênia*, *Myrcia*, etc.) formam o elemento predominante.

Para a cultura, Warming cita o método ainda hoje geral e sem dúvida já usado em tempos pré-históricos, de derubar as florestas e em seguida, queimá-las. Isto altera constantemente a sua composição florística. Depois da devastação, a vegetação se refaz mais com o caráter de capoeiras.

Os cipós são frequentes na floresta e pertencem principalmente às famílias: Bignoniaceae, Convolvulaceae, Sapindaceae, etc.

As epífitas se apresentam escassas por não ser a atmosfera muita húmida. Pelo mesmo motivo escasseiam também outras plantas fortemente higrofiticas como as Briophyta.

Os «campos limpos» tem uma vegetação que difere da dos «cerrados» mais pela densidade do que pela qualidade. São frequentemente desprovidos de qualquer vegetação arborescente, enquanto que os cerrados se apresentam revestidos de uma vegetação herbácea mais densa, entre a qual crescem muitos arbustos e até árvores.

A vegetação herbácea dos campos é constituída por um tapete, especialmente de Gramineae e Ciperaceae, segundo Warming mais denso nos cerrados do que nos campos limpos. Esse tapete é entremeado, de quando em quando, por



Fig. 1 — Monumento erigido a Lund, no seu túmulo, em Lagoa Santa.

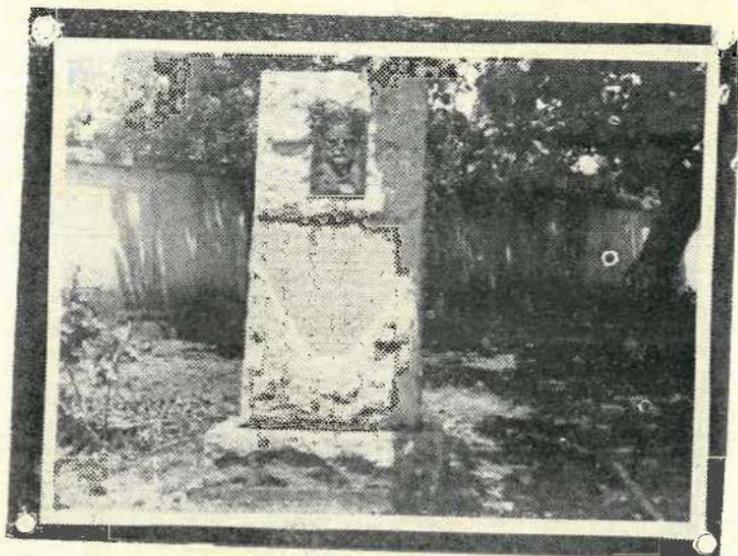


Fig. 2 — Monumento erigido a Warning, ao lado do túmulo de Lund.

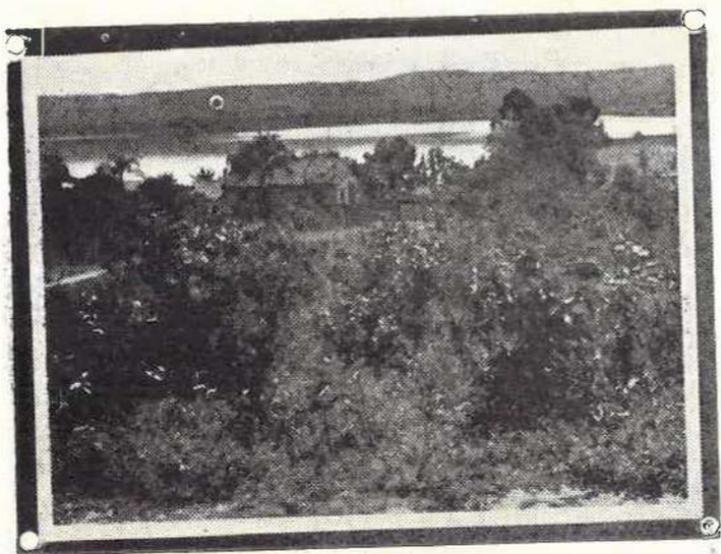


Fig. 3 — Vista parcial da Lagoa Santa.



Fig. 4 -- Um aspecto da formação limnófila.

pequenos tufos de vegetação sub-arbustiva, arbustiva e arbórea. Os arbustos não são raros e até podem tornar bem densa a vegetação do cerrado.

E', porém, a vegetação arbórea que empresta ao cerrado a sua fisionomia característica. Essa vegetação é constituída, em linhas gerais (vide também (11) pag. 10), por:

Kielmeyera coriacea e outras (Pau Santo, Ternstroemiaceae), *Qualea grandiflora, multiflora, parviflora* (Pau terra, Vochysiaceae), *Dalbergia violacea* (Cabiuna, Papilionaceae), *Stryphnodendron barbatimão* (Barbatimão, Mimosaceae), *Hymenaea stigonocarpa* (Jatobá do campo, Caesalpinaceae), *Machaerium opacum* (Jacarándá do campo, Papilionaceae), *Zeyheria montana* (Bolsa de Pastor, Bignoniaceae), *Caryocar brasiliense* (Pequi, Caryocaraceae), *Anona crassiflora* (Marolo, Anonaceae), *Toicoiena formosa* (Rubiacea).

E' interessante, aqui, fazer algumas comparações entre o cerrado de Lagoa Santa e os de São Paulo, entre os quais estudamos especialmente os de Pirassununga e Emas. O primeiro apresenta uma vegetação cujos caracteres de adaptação às condições de seca são muito menos evidentes. Especialmente a vegetação herbácea é mais vigorosa e mais verde. O Pequi, *Caryocar brasiliense* que em São Paulo conhecemos somente com menos de 1 m. de altura, em Lagoa Santa é uma árvore de 3 ou mais metros.

Ao lado dessa diferença, podemos ainda assinalar o fato de que a composição florística também não é, senão em suas linhas gerais, a mesma. Assim, espécies que se apresentam pouco frequentes em Lagoa Santa, com *Hancornia speciosa*, *Dimorphandra mollis* (o que já foi assinalado por Warming) são facilmente encontradas nos cerrados mencionados de São Paulo. A última, especialmente, é mesmo uma das plantas mais frequentes aí.

A vegetação dos cerrados evidencia de vários modos o seu xerofitismo. Entre as espécies cujo caule forma um possante suber (Fig. 5), destacam-se as *Qualea grandiflora* e outras, a *Sweetia dasycarpa* O *erytroxylon suberosus*, a *Dimorphandra mollis*. Não faltam espécies desprovidas de folhas nem as que as possuem muito reduzidas. Inúmeras apresentam folhas coriáceas, como *Palicourea rigida*, ou tomentosas como *Connarus suberosus*. Outras, enfim, colocam suas folhas verticalmente afim de diminuir a incidência dos raios solares. Algumas plantas cujas folhas não nascem com essa orientação, fazem uma torsão do pecíolo e assim,

as lâminas ficam paralelas aos raios de sol: *Cabralea polytricha*.

A presença de órgãos subterrâneos espessos, esclerosados, os «xilopodios» ou «lignotubers», pode ser interpretada como relacionada com a seca, mas também como uma proteção contra os incêndios. Estes influem grandemente sobre a forma das árvores dos cerrados cujos troncos, sem dúvida por sua ação, se apresentam sempre oblíquos, retorcidos, deformados (Fig. 6). De outro lado, o fogo desempenhará importante papel como agente de seleção, eliminando certas espécies que não podem proteger-se contra sua ação, permitindo o desenvolvimento de outras e contribuindo desse modo, grandemente, na determinação da composição florística dos campos. O predomínio das espécies perenes sobre as anuais, provavelmente poderá ser explicado, em parte, como pensa Warming, pela destruição pelo fogo, das sementes das últimas. Não devemos todavia, esquecer-nos de que as sementes podem ser muito resistentes a temperaturas bem elevadas. Beadle (1) num interessante estudo traduzido para o nosso idioma por Decker, cita o caso de sementes que podem resistir durante algumas horas a temperaturas de até 130°C.

Outro carater que poderá ser interpretado como um elemento de proteção contra o fogo, é o grande desenvolvimento do suber já acima referido, bem como a formação de espesso retidoma.

Sobre o papel desempenhado pelas queimas, falaremos mais amplamente no capítulo que se segue.

SAVANAS E FLORESTAS

O Brasil é, em grandes extensões, coberto por campos e não por florestas. Qual a razão desse fato? É a pergunta que logo formulamos. E a primeira explicação que somos tentados a dar, baseia-se em causas climatológicas: encontraríamos campos, savanas e estepes, onde a água fosse insuficiente para alimentar florestas. Esta idéia parece encontrar uma confirmação no aspecto árido dos campos, em contraste tão ilagrante com a exuberância das matas. Mas este problema, à primeira vista tão simples, é complicado por inúmeros motivos. A sua discussão, tantas vezes encetada especialmente no que diz respeito à América do Sul, encontra-se ampla e claramente referida por Frenguelli (3).

Entre os primeiros que trataram do assunto, citamos Darwin (2) que, de início, supôs poder relacionar a ausência de árvores, em regiões planas como os pampas, com os ex-

cessos dos ventos e com as deficiências de irrigação. Os ventos excessivos tornam muito grande a transpiração, aumentando as necessidades de água das plantas e, isto é muito grave, especialmente em planícies, pois aí a falta de declives exclue a formação de vales ou baixadas mais húmidas. O próprio Darwin porem, verificou que tais razões eram insuficientes, uma vez que se conhecia vegetação arborea em regiões tão planas e de clima até mais árido que o da região pampeana.

Grisebach (4) lembrou então um novo motivo que, dificultando a infiltração de água no solo, aumentava a sua carência e assim podia contribuir para afastar a possibilidade de crescimento de árvores nos pampas: o endurecimento superficial do solo em épocas secas.

Segundo Ihering (5) * a distribuição da vegetação se subordina, até em primeira linha, às condições do solo e do sub-solo, desempenhando a idade do terreno, também um papel consideravel. Não se deve excluir, todavia, admite ele, a influência que pode ter a quantidade das precipitações.

Tambem Kurtz (7) * destaca a importância dos fatores edáficos, mas, quasi nega que o clima possa ter relação com o fenômeno.

Wagner (16) *, do mesmo modo que os autores precedentes, salienta o papel de fatores edáficos e admite que nas estepes dos pampas argentinos, a seca da atmosfera não é tal que explique a ausência das matas.

Finalmente Frenguelli (3) concorda com a opinião de Parodi (12) * para quem na planície pampeana, as árvores são afastadas, de um lado, pela capacidade do terreno que dificulta a penetração e a respiração, especialmente das raízes pivotantes; de outro, porque a rede fina e densa formada pelas raízes das gramíneas, impede o acesso do ar às camadas inferiores do solo e contribue para o seu dessecação. A esses fatores devem-se juntar outros, de ordem climática.

Para todos esses autores, os campos seriam formações primárias, onde a ausência de árvores se relacionaria, quer com a escassez d'água por causas climáticas ou edáficas, quer com outras influências do clima ou do solo.

Há, porem, autores para os quais os campos, ou ao menos muitos deles, não seriam primários; ter-se-iam implantado em regiões primitivamente florestadas. Por causas aci-

* Citado por Frenguelli.

dentais, direta ou indiretamente relacionadas com a atividade humana, estas regiões ter-se-iam despidido de sua vegetação primitiva.

Quais essas causas e como poderiam ter contribuído para alterar tão profundamente a fisionomia da vegetação?

Lund (citado por Warming e por Frenguelli) foi o primeiro a aventurar a hipótese de que as extensas e contínuas queimadas, que se praticam desde tempos imemoriais, quando o Brasil ainda não era habitado pelos europeus, transformaram catanduvras (florestas mais baixas e mais claras — que chamaríamos mais xerofíticas — que as florestas «virgens»; também são menos ricas em epífitas e lianas; são particularmente encontradas nas planícies) primeiro em cerrados e depois em campos limpos.

Do mesmo modo Löfgren (9) parece-nos perfeitamente inclinado a aceitar o ponto de vista que também nós queremos defender: admitir que causas acidentais como o fogo, podem ter desempenhado importante papel na origem dos campos, embora ele evite pronunciar-se definitivamente. É tão ilustrativo o que ele diz sobre o desenvolvimento dos carrascais (que para ele são etapas transitórias na evolução das matas para os campos sujos ou artificiais) que transcrevemos aqui textualmente: «o próprio carrascal, neste privilegiado país, é susceptível de melhoramento e de nova fertilização. Sua aparente pobreza está exclusivamente no esgotamento e na lavagem da superfície, a qual, todos anos, durante períodos mais ou menos longos fora estragada sistematicamente, quer pelo fogo, quer pelo gado, quer por ambas as causas, de modo que cada esforço, no sentido de vingar uma vegetação superior, foi deprimido e pouco a pouco morreram os representantes da flora arborescente para deixar ainda assim, embaixo da superfície e numa certa profundidade, que as raízes das plantas sucessoras não podem atingir, uma camada fértil e boa que apenas espera o arado para chegar à superfície e generosamente remunerar o trabalho dispendido. O campo sujo outra coisa não é do que o último estado desta série de exgotamentos de um terreno outrora fértil e revestido de uma vegetação luxuriante» (l. c. pag. 30). Quanto aos campos cerrados (que para Löfgren diferem em principio dos carrascais) ele acha que muitas vezes representam o estado de degradação de florestas do tipo das catanduvras. Depois de visitar vários campos, dos quais ele acha que muitos são naturais, diz: «quer-nos parecer que parte dos (campos) do Rio Claro não o são e que antes proveem de cerradões (catanduvras) destruídos por queimadas sucessivas, apresentando agora caracteres de campo»

(8, pag. 4). E (num rodapé da mesma página) acrescenta: «o mesmo pode-se dizer da área toda compreendida entre as estradas de ferro Paulista e Mogiana, de Mogi-Mirim e Casa Branca dum lado e Araras e Pírasununga doutro». E' ainda ele que chama a atenção para o fato intessantissimo de que os campos não possuem uma vegetação específica, só havendo duas famílias — Cariocaraceae e Olacaceae — cada uma com uma só espécie, que não são representadas na floresta, o que, afirma, «parece provar que esta flora, tão especial à primeira vista, é simplesmente uma engenhosa transformação forçada da flora silvestre, onde temos que procurar a sua origem» (9, pags. 43-44).

Entre as diversas opiniões emitidas pelos autores, pró ou contra a idéia da espontaneidade das formações campestres, queremos ainda citar as seguintes:

Schmieder* (14) analogamente ao que admitiu Lund para os campos brasileiros, afirma que as estepes dos pampas argentinos eram povoados por árvores que o fogo e o machado destruíram. Lembra este autor, que nessas regiões podem ser cultivados Eucaliptos, Casuarinas, etc., o que indicaria que a ausência de árvores é acidental.

Kühn* (6), porem, opõe-se a essa opinião, dizendo que a existência de plantas cultivadas nada prova, visto acharem-se em condições bem diversas das naturais.

Reinhardt (citado por Warming) discordou das idéias de Lund, por achar que o tempo era extremamente curto para que transformações tão consideráveis pudessem ter sido operadas pelo fogo.

Para Warming (17) as queimadas frequentes podem transformar uma floresta seca em cerrado, mas, não se pode generalizar tal origem para todos os imensos campos do interior do Brasil. Para ele, toda a vegetação campestre se subordina, em primeiro lugar, às condições do solo — aqui ele lembra que Löfgren descreve (8 pag. 11) altos cerrados, de uma vegetação rica e exuberante, sobre um *solo particular* — é a seca do clima.

Para nós, a resolução do problema reside em verificar se há realmente escassez d'água nos campos. Rawitscher (13) já salientou, aliás, a necessidade entre nós, de estudos ecológicos que nos esclareçam sobre as condições d'água das matas e dos campos brasileiros. Estes estudos poderão dizer se o solo é realmente pobre d'água nos campos e especial-

* Citados por Frenguelli.

mente, se a água existente pode ou não ser aproveitada pelas raízes das plantas. Já Löfgren (8 pags. 48-49) nos fornece algumas informações sobre a profundidade do lençol subterrâneo em campos, indicando que «na estação de Batatais, em quasi novecentos metros de altitude, e no meio do campo, a água acha-se em geral a 45-60 palmos (10 a 13 ms. aproximadamente) da flor da terra, e no mesmo campo na altitude de 1050 metros, no lugar denominado Alto Alegre há sempre água a 60-80 palmos 13 a 17,5 ms. mais ou menos) abaixo da superficie». Rawitscher, M. Rachid e H. Rosa, num estudo em via de publicação que amavelmente nos autorizaram a mencionar, encontraram o lençol subterrâneo a 17,5 ms. de profundidade, no cume de um espigão ocupado por campo cerrado típico, em Emas. É digno de menção o fato de ainda a essa profundidade serem encontradas raízes. Ora, se o lençol dá água não está tão profundo, parece licito supor que mais perto da superficie, onde as raízes das plantas podem penetrar sem dificuldade, a água ainda não deve ser escassa. O excesso das águas que finalmente forma um lençol, humedece toda a terra acima e, como parece, segundo as observações citadas, a seca, durante o inverno, não afeta muito além de 2 ms. A maioria das plantas perenes tem as suas raízes em contacto com as profundidades sempre húmidas.

Que muita humidade deve permanecer durante todo o ano, demonstram-nos os poços perfurados nesses campos, poços esses que nunca secam perfeitamente, mesmo na estação seca. Tais observações, de inestimável valor, são, porem, ainda muito escassas e insuficientes para resolverem definitivamente o problema da origem das formações campestres. Entretanto, observações de outra natureza podem lançar um pouco mais de luz sobre o problema: por exemplo, a observação de que os campos, frequentemente, apresentam culturas nas suas vizinhanças. Próximo do cerrado de Lagoa Santa, vimos cultivadas, manga, banana, laranja, etc. Se tais culturas existem, é que as condições do solo e de seca do clima não são tais que impeçam o desenvolvimento de florestas. Essas culturas não estão «em condições bem diferentes» das naturais, como afirmou Kühn, criticando Schmieder, uma vez que não se lança mão de adubação ou de irrigação artificial. O mesmo se pode opor, aliás, a Otto Maul (10) que na sua obra «Vom Itatiaya zum Paraguay» coloca toda a zona ao norte de Sete Lagoas na região das savanas, onde, por causas climatológicas, isto é, aridez, não mais poderiam existir florestas espontâneas. Em tais regiões, como no caso especialmente mencionado de Diamantina, só se encontram

árvores nas ruas e nos jardins, diz Maull, supondo que elas aí podem crescer porque recebem cuidado especial. Isso não acontece, porem. Essas árvores, em geral, não são irrigadas artificialmente. Não contam com outra humidade que a que lhes oferece a natureza. Se, porem, só aí elas podem viver, é que só aí não são destruídas nem pelo fogo, nem pelo machado, nem pelo gado.

Mas, ainda que as culturas nada provassem, há mais um fato que demonstra claramente que muitos campos só devem a sua desolação a causas acidentais: num campo limpo, de quando em quando, se observa uma árvore. Essa árvore pode crescer mesmo no alto de um espigão que, pela sua natureza, exclue a possibilidade de um acúmulo excessivo de água. Nas vizinhanças de Lagoa Santa, tal árvore é em geral uma palmeira (*Acrocomia sclerocarpa*) ou a Copaiba (*Copaifera langsdorffii*), e outras. Estas plantas indicam claramente que o solo deve conter água suficiente para permitir o seu desenvolvimento. Se pode crescer uma árvore, porque não o pode toda uma floresta? E' que toda a floresta é derrubada, sendo poupadas pelo homem, apenas algumas espécies, das quais ele pode tirar maiores proveitos.

A opinião de Reinhardt de que o tempo era muito curto para permitir que tão grandes modificações se tivessem operado por intervenção do fogo, não tem, a nosso ver, razão de ser. Não é preciso admitir que o fogo tenha operado transformações definitivas. Deixe-se o cerrado livre de devastação e ele poderá cobrir-se de uma floresta! Um indício disso se vislumbra no local onde se encontram os restos de Lund. Esse local há muito foi cercado com um muro que provavelmente o protegeu contra queimadas e contra o pisoteio do gado. Isso foi o suficiente para permitir que um *Cariocar brasiliense* se desenvolvesse muito, formasse uma copa ampla e vigorosa, ele que no cerrado aberto não consegue tão conspicuo desenvolvimento!

Warming inclina-se para a idéia de que os cerrados de Lagoa Santa pertencem à região seca que hoje denominamos savana. Para ele, nessa localidade, as florestas estariam limitadas, em geral, às margens dos cursos d'água. A existência, porem, de tais «florestas em pestana», nem sempre indica que o solo onde elas faltem, seja seco. A sua ausência pode estar ligada à existência de causas acidentais como as já lembradas.

Podemos compreender sem dificuldade que ao lado dos cerrados podem ser encontradas florestas que acompanham os cursos d'água: aqui a maior humidade permite à vegeta-

ção manter-se sempre viçosa, e isto impede que o fogo, que destrua a floresta mais seca, afastada da água, possa atingi-la. Assim, ao lado do campo, as florestas ciliares, mas, na verdade, não o são. Podem ser interpretadas como partes poupadas pelo fogo.

As nossas observações atrás mencionadas, nos conduzem a admitir que os cerrados de Lagoa Santa — bem como os de Emas e Pirassununga — são de tipo secundário. Não se trata de uma formação climax. Ao contrário, é uma etapa transitória, induzida, que só persiste, porque persistem fatores contingentes que impedem a sua evolução natural até uma formação que esteja perfeitamente em harmonia com as condições naturais do ambiente.

RESUMO

O presente trabalho contém alguns dados sobre dois cientistas que viveram em Lagoa Santa: Lund e Warming. O ambiente dessa região é resumidamente estudado, bem como a vegetação que esse ambiente condiciona. Especial atenção foi dedicada ao Estudo da vegetação dos campos — campos limpos e cerrados.

O autor compara o cerrado de Lagoa Santa com outros de S. Paulo, entre os quais estudou especialmente os de Emas e Pirassununga.

Resumindo as opiniões de vários cientistas sobre a distribuição das savanas e florestas, o autor expõe e defende a idéia de que nem sempre a ausência de florestas indica que são condições naturais do ambiente que impedem o seu desenvolvimento. Pode-se tratar de causas acidentais diretas ou indiretamente influenciadas pelo homem: derrubadas, pisoteio do gado, etc.

Estudos ecológicos que esclareçam sobre a quantidade d'água no solo e sobre a sua aproveitabilidade pelas raízes das plantas, poderão trazer valiosa contribuição para a solução do problema.

O autor conclue admitindo que os cerrados estudados de Lagoa Santa, bem como os de Emas e Pirassununga, não devem ser considerados como primários.

SUMMARY

This paper contains some data about Lund and Warming, two scientists who lived in Lagoa Santa. The surroundings of the region are briefly studied, as well as the

vegetation conditioned by them. Special attention was given to the study of the field vegetation — «campos limpos» and «campos cerrados».

The author compares the «cerrados» of Lagoa Santa with some others of S. Paulo, among which he studied particularly those of Emas and Pirassununga.

Resuming the opinions of several scientists about the distribution of savanna and forest, the author explains the idea that the absence of forests does not always indicate that this is due to the natural conditions of the place. It might be due to accidental causes on which man had direct or indirect influence: devastations by fires, cattle, etc.

Ecological studies which would throw some light on the quantity of water in the soil and on the ways it is used by the plant roots may be a valuable contribution to solve this problem.

The author concludes by admitting that the «cerrados» studied in Lagoa Santa, as well as those of Emas and Pirassununga should not be considered as being of a primary type.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BEADLE, N. C. W. — Soil temperatures during forest fires and their effect on the survival of vegetation. — *Ecol.* 28, 180, 1940. Trad. portug. por S. J. Decker — *Bol. Agric. Est. São Paulo* — 1939.
- 2) DARWIN, C. — Journal of researches into the natural history and Geology of the countries visited during the voyage of H. M. S. Beagle round the world. — New Edit., London, 1852.
- 3) FRENGUELLI, J. — Rasgos principales de Fitogeografía Argentina — Public. Museu de La Plata, Nº 2, La Plata, 1940.
- 4) GRISEBACH, A. — La végétation du Globe — (trad. franc.) — vol. 2, Paris, 1876.
- 5) IHERING, H. von — A distribuição de campos e matas no Brasil. — *Rev. Museu Paulista* — VII, 125-178, São Paulo, 1907.

- 6) KÜHN, F. — Der Steppencharakter der argentinischen Pampa. — Petermanns Geograph. Mitteil., LXXV, 57-62, Gotha, 1929.
- 7) KURTZ, F. — La Flora — em Rios, M. E. y Achával, L. Geografía de la provincia de Córdoba, II, cap. VIII, Buenos Aires, 1905.
- 8) LÖFGREN, A. — Contribuições para a Botanica Paulista — Região Campestre — Bol. Com. Geogr. e Geolog. do Est. São Paulo, N.º 5, 1890.
- 9) LÖFGREN A. — Ensaio para uma distribuição dos vegetaes dos diversos grupos florísticos no Est. S. Paulo, N.º 11 — 1898.
- 10) MAULL, O. — Von Itatiaya zum Paraguay — Leipzig, 1930.
- 11) MELLO BARRETO, H. L. — Regiões Fitogeográficas de Minas Gerais Bol. Dep. Geogr. do Est. Minas Gerais, N.º 4, 1942.
- 12) PARODI, L. R. — Por qué no existen bosques naturales en la llanura bonaerense si los árboles crecieren en ella cuando se los cultiva? — La Prensa de Buenos Aires, 18 de Junio, 1939.
- 13) RAWITSCHER, F. — Algumas noções sobre a transpiração e o balanço da água de plantas brasileiras. — An. Acad. Bras. Ciências, XIV, N.º 1, 1942.
- 14) SCHMIEDER, O. — The Pampa, a natural or culturally induced grassland? — Univ. Calif. Public. in Geography, II — 8, 255-270. — Berkeley, 1927.
- 15) SILVEIRA, A. A. — Floralia Montium — vol. II, 1931.
- 16) WAGNER, H. — Lehrbuch der Geographie. 3 vols. — 1892-1900; trad. ital. U. Caballero, III — 3, Geografia biologica, I—122, Torino, 1911.
- 17) WARMING, E. — Lagoa Santa — (trad. A. Löfgren), 1908.