

MEMÓRIAS
DO
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Tomo 44

Dezembro, 1946

Fascículo 4

Considerações gerais sôbre a vegetação do Estado
de Mato Grosso (*)

I — NOTAS PRELIMINARES SÔBRE O CERRADO

por

Henrique P. Veloso

Incumbidos pela Diretoria do Instituto Oswaldo Cruz de estudar a *Cephaelis ipecacuanha* e a sinecologia do Cerrado no Estado de Mato Grosso, viemos apresentar as notas preliminares de nossas observações, ficando de expor em trabalhos finais os resultados ecológicos dos estudos que realizamos.

Em nossa excursão fomos auxiliados por diversas pessoas às quais desejávamos que esta Diretoria mandasse oficial agradecer sua cooperação tão valiosa, pois sem ela nada poderíamos ter feito. Entre essas pessoas, mencionaremos especialmente: em Campo Grande, o Coronel Comandante da Região, que nos proporcionou automóvel para percorrermos o município; em Cuiabá, o Dr. Virgílio Correia Neto que pôs à nossa disposição o automóvel da Secretaria de Saúde Estadual; também o Dr. Nilson Guimarães, chefe da Delegacia Federal de Saúde no Estado, que muito nos auxiliou, e, finalmente, o Dr. Osvaldo Novis, chefe do Setor de Malária, que nos proporcionou uma viagem da qual tiramos o maior proveito de toda nossa excursão.

RIO DE JANEIRO A CAMPO GRANDE

(observações feitas do trem)

Embarcamos pelo noturno da Central do Brasil na noite do dia 5 de junho em direção à São Paulo, onde chegamos pela manhã do dia 6. No

(*) Observações de viagem.

mesmo dia tomamos o trem da Paulista em direção à Baurú e daí, pela linha da Noroeste Brasileira, partimos para Campo Grande, onde desembarcamos no dia 8 pela manhã. Sòmente pudemos observar, nesta primeira parte da viagem, um trecho compreendido entre S. Paulo e Baurú e outro entre Três Lagôas e Campo Grande.

A vegetação até Baurú quase não mais existe, pois as plantações de café e plantas anuais necessitam cada vez mais de terras virgens que possam dar produções vantajosas ao agricultor. Isto é a principal causa das grandes devastações de matas que foram feitas nêste trecho do Estado de São Paulo. Nesta zona, em que há alternância de colinas e de vales baixos e úmidos, nota-se também a presença de dois tipos principais de vegetação: nas partes altas, restos de matas pluviais; nas baixas, diversas associações higrófilas.

Por não servir à agricultura, nos cimos das colinas e nas encostas abruptas ainda existem matas bastante devastadas, porém ainda de um tipo pluvial (mais ou menos mesófilas). Tanto nas escostas como nos pequenos vales (ravinas) dos morros, parece que a reconstituição se dá mais rápida, por causa não só da maior úmidade, mas também porque o fogo anual dos pastos e lavouras rotineiras não chega aos ditos pontos. Outro fato notável a assinalar é a mudança ocasionada na vegetação pela barragem artificial feita pelo leito da estrada de ferro, que criou dificuldades para a drenagem perfeita das águas, permitindo a invasão e estabelecimento permanente de várias plantas aquáticas como: *Typha domingensis*, *Eichhornia* spp. e muitas outras.

De Baurú até ao rio Paraná, a topografia e a vegetação não mudam consideravelmente, porém assim que se entra no Estado de Mato Grosso, verifica-se a mudança brusca e consideravel na topografia e na vegetação, pois as matas pluviais passam a clima de cerrado; isto é particular, ao que parece, ao trecho por onde passamos, porque na verdade o fenômeno de transição (ecotone) deve se passar de maneira muito diferente do que vimos.

De Três Lagôas a Campo Grande sòmente vimos tabuleiros com vegetação de Cerrado da prisera ou da subsera, porém o Cerrado parecia ter sido devastado em quase toda extensão da linha da estrada de ferro.

MUNICÍPIO DE CAMPO GRANDE

(estudos realizados no local)

O objetivo do trabalho nesta região foi o de apreciar e medir, tanto quanto possível, os efeitos dos fatores físicos e químicos sôbre a vegetação. Fizemos com êste fim, em várias zonas, levantamentos para determinar a es-

estrutura e a composição dos tipos dominantes de vegetação e para procurar solucionar o problema da sucessão no Cerrado.

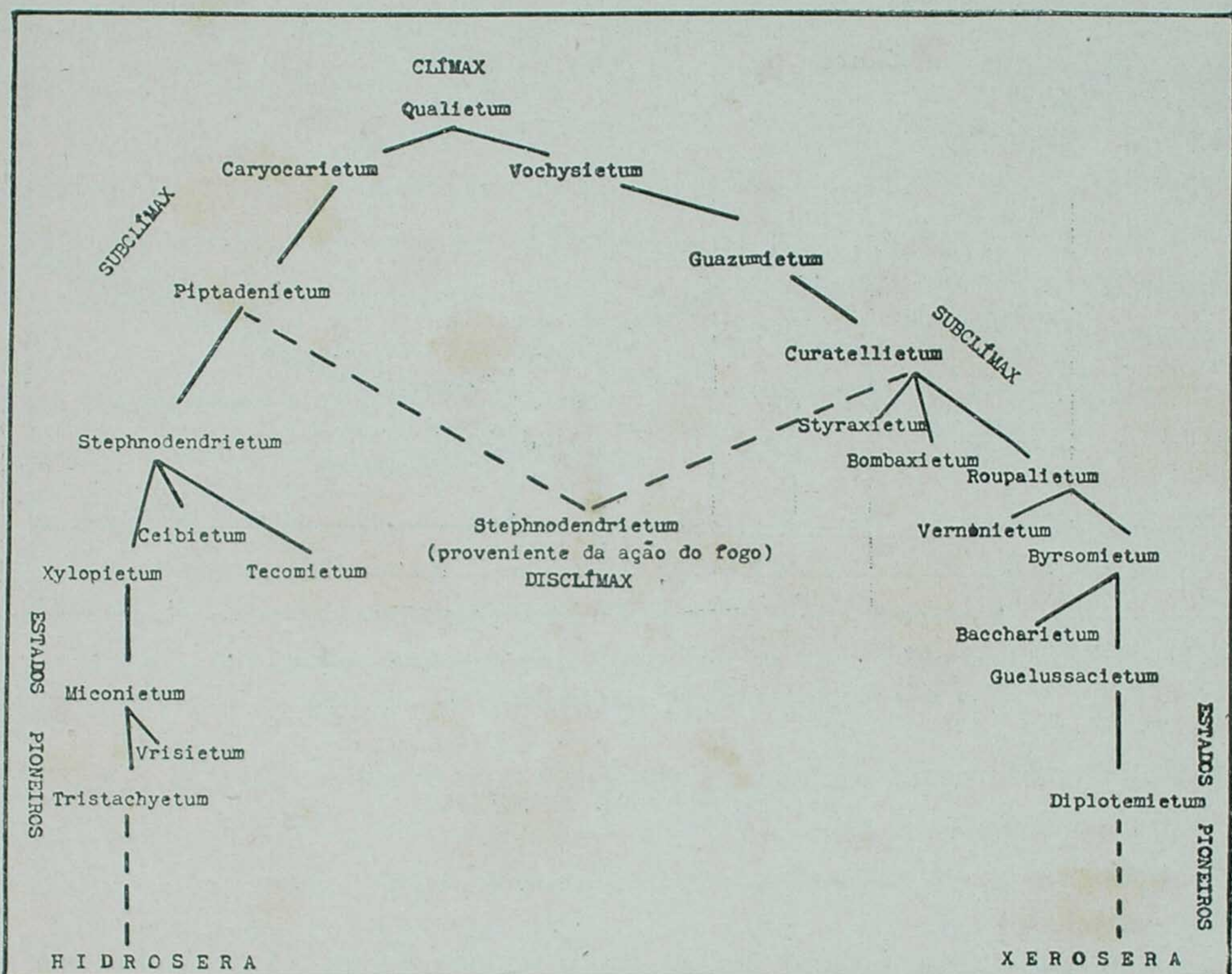


Fig. 1 — Esquema preliminar da sucessão das associações no município de Campo Grande

Parece certa, a "priori", a existência de uma sera normal para o Cerrado e, também que a água (serclímax e quasiclímax) e o fogo (disclímax) como fatores físicos e químicos inibidores da sucessão normal das espécies nas associações da região, exercem grande influência na constituição ecológica da vegetação (Fig. 7). Assim sendo, foram constatadas no Município de Campo Grande, três tipos vegetativos bem definidos : o primeiro, ocupando os vales e encostas sempre úmidas — *Campos Cerrados* (Fig. 8); o segundo, instalado no alto dos tabuleiros com a periodicidade climática normal — *Cerrado* *pròpriamente dito* (Fig. 9); e o terceiro, também situado no alto dos tabu-

leiros, mas com grande úmidade ocasionada pelo afloramento do lençol freático — *Cerradão* (Fig. 10).

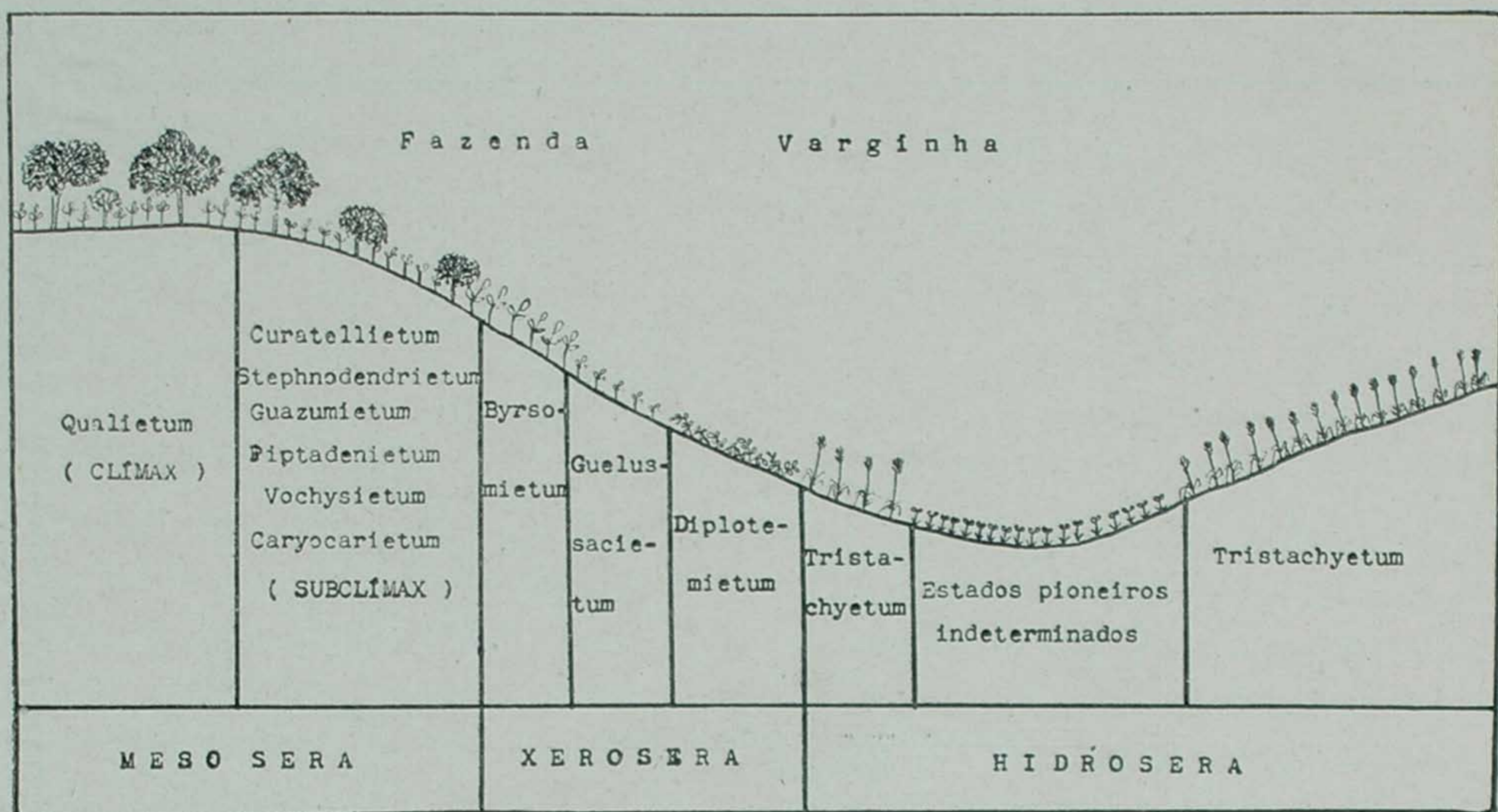


Fig. 2 — Perfil topográfico ideal de uma das regiões estudadas, mostrando as várias zonações e tipos de vegetação inerentes a cada uma

CAMPO GRANDE A CUIABÁ

(observações do trem, navio e avião)

Deixando Campo Grande em direção a Cuiabá no dia 14 de junho, viajamos no trem da Noroeste até Pôrto Esperança, onde tomamos o vapor "Fernandes Vieira" para chegar a Corumbá pela manhã do dia 17. Ficamos apenas 2 dias em Corumbá, pois o nosso objetivo principal era chegar às matas da Poáia o mais breve possível; daí partirmos de avião para Cuiabá, onde chegamos às 7 horas do dia 19.

A viagem de trem até Aquidauana não apresenta grandes novidades florísticas e topográficas; porém de Aquidauana até Pôrto Esperança, muda a fisionomia vegetativa e topográfica, pois o trem passa a correr ao longo de uma grande baixada, (Fig. 11) e o Cerrado se modifica para uma serra mais úmida (higrosera), aparecendo então uma espécie da família das BIGNONIA-CEAE *Tecoma aurea*, (Paratudo), que é gragária. Além desta espécie vimos muitas outras de grande importância ecológica, como por exemplo: a *Trista-*

chya chysotrix (Capim flexa) e outras plantas pioneiras da hidrosera (Figura 12).

Infelizmente a viagem no vapor pelo rio Paraguai foi feita quase toda durante a noite, mas, ainda assim, conseguimos vêr trechos do "Pantanal" perto de Corumbá, pela manhã do dia da chegada (Fig. 13). Do pantanal o que mais típico se nos apresentou foi a *Eichhornia crassipes* e outras *Eichhornia* que formavam associações de grandes dimensões; em seguida vimos a *Victoria regia* que, em pequenas manchas, interrompia, de vez em quando, as grandes formações moveis de *Eichhornia* spp. (Fig. 14). Finalmente seguiu-se a viagem de avião que pouca coisa proporciona ao ecologista, porque a paisagem muda tão rapidamente que mal se podem ver as formações e então nada pudemos constatar ou dizer da vegetação deste trecho do Estado.

MUNICÍPIO DE CUIABÁ

(estudos realizados no local)

Em Cuiabá, enquanto não obtinhamos condução para a zona das matas da Poáia, aproveitamos o tempo para estudar e fazer levantamentos nas formações do Cerrado local. Assim estudamos vários pontos do município, fazendo excursões a cavalo, de automóvel e a pé, o que nos possibilitou dizer algo mais substancial acerca da sinecologia do Cerrado. Esperamos poder repetir e analisar mais associações para termos uma massa de observações que nos permitam tirar conclusões definitivas, pois a época em que estivemos na região, apenas permitiu ver uma face do problema. O QUE PODEMOS AFIRMAR DE INTERESSE GERAL É QUE O CLIMA ATUAL DA REGIÃO ESTUDADA ESTÁ OCASIONANDO MODIFICAÇÕES PROFUNDAS NA VEGETAÇÃO, O QUE PROVÀVELMENTE REDUNDARÁ NUMA TRANSFORMAÇÃO FUTURA DO CLÍMAX REGIONAL. Estas modificações encontram um grande fator de inibição pois o fogo anual posto no Cerrado pelos agricultores e criadores, impossibilita o estabelecimento de uma vegetação mais luxuriante (expressão do clima atual), facilitando a dominância de uma espécie da família DILENIACEAE, *Curatella americana* (Lixeira) (Fig. 15), que encontra um ótimo nas formações assim tratadas (disclímax).

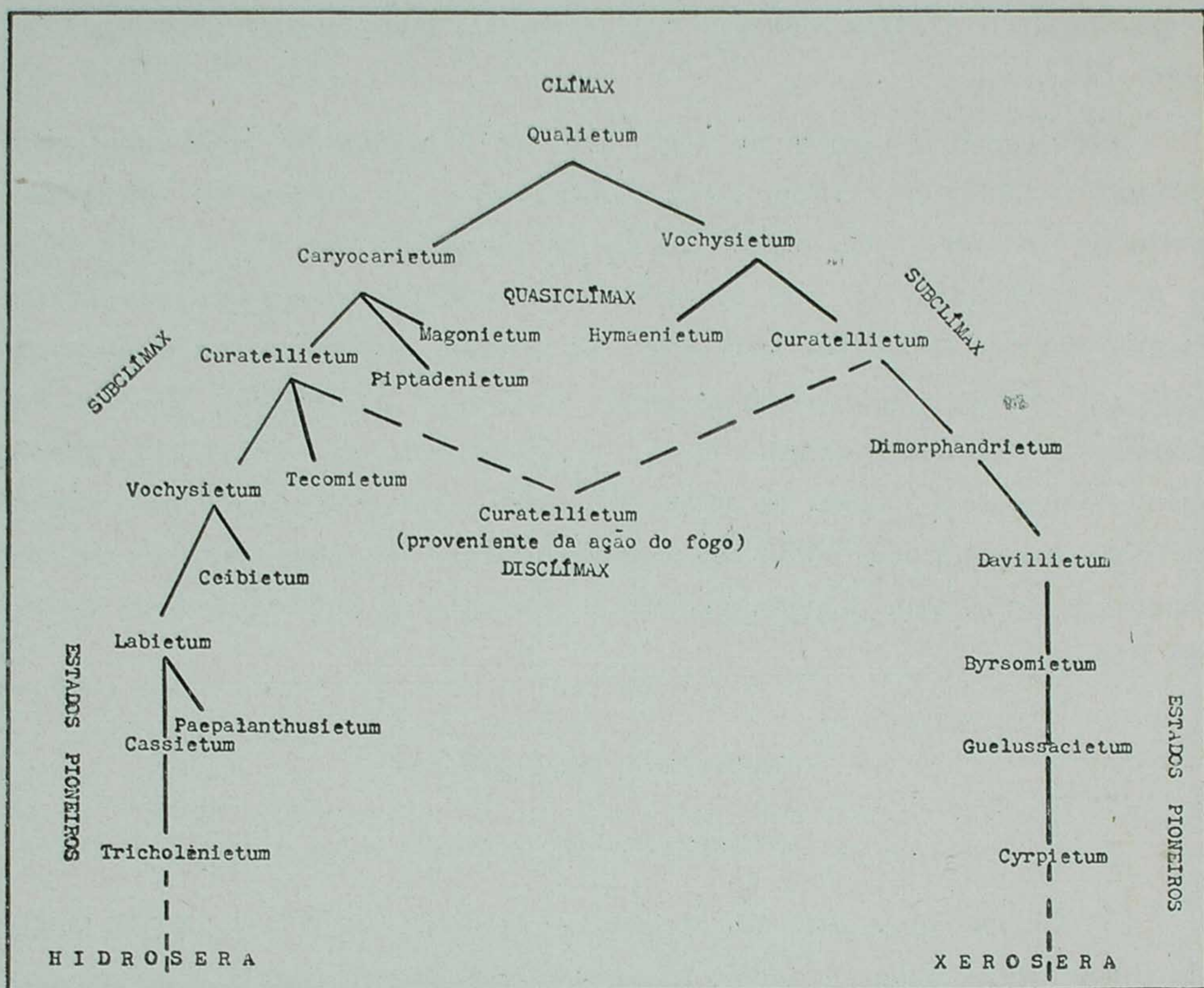


Fig. 3 — Esquema preliminar da sucessão das associações no Município de Cuiabá

Quanto ao resto das observações, ainda se encontram em estado preliminar, pois o material botânico colhido precisa ser determinado pelos especialistas, assim como também as notas e dados tirados de nossos levantamentos precisam ser analisados estatisticamente, para então termos uma imagem perfeita da ecologia do Cerrado de Mato Grosso.

O que dissemos acima, isto é, o fogo como fator inibidor da sucessão, parece se estender por grande parte do Estado, pois só encontramos a expressão do clima no chapadão divisor das águas (a serra que divide as águas da bacia Norte (Amazônica) e a bacia Sul (rio Paraguai) (Fig. 16). DISTO PODEMOS LEVANTAR UMA OUTRA HIPÓTESE, TAMBÉM PROVÁVEL, A DE QUE SÔMENTE O CLIMA DOS TABULEIROS MAIS BAIXOS (200 a 300 metros acima do nível do mar) ESTÁ SE MODIFICANDO. Para isto existe uma prova bem mais forte e interessante. Nos nossos estudos vimos que existiam trechos do Cerrado situados nos tabuleiros mais baixos sendo invadidos por espécies mais hidrófilas, o que nos leva a supôr que de fato o clima pluvial está invadindo

novas áreas. Outra prova é que ainda se encontram pequenos trechos de Cerrado em São Paulo, Minas Gerais, Estados do Norte e até na própria Amazônia, que não são mais do que relíquias de uma Era mais xerotérmica para o Brasil, pois no último período as águas das proximidades do Equador foram aos pouco diminuindo (por causa de glaciação e conseqüente acúmulo de água nos polos) provocando grandes abaixamentos nos níveis das águas, dos rios, lagôas, etc. Logo após o degelo essas águas se precipitaram em grandes quantidades em todo o mundo produzindo modificações na topografia e no clima (1), que passou de xerotérmico a higrotérmico (pluvial). O fenômeno que se passou com a vegetação foi idêntico, pois com as mudanças havidas no clima, a flora que se refugiara nos lugares mais úmidos passou a vegetar por tôda a região e a que se havia estabelecido nos lugares mais sêcos passou a vegetar sômente nas regiões mais sêcas. Disto concluiremos que as

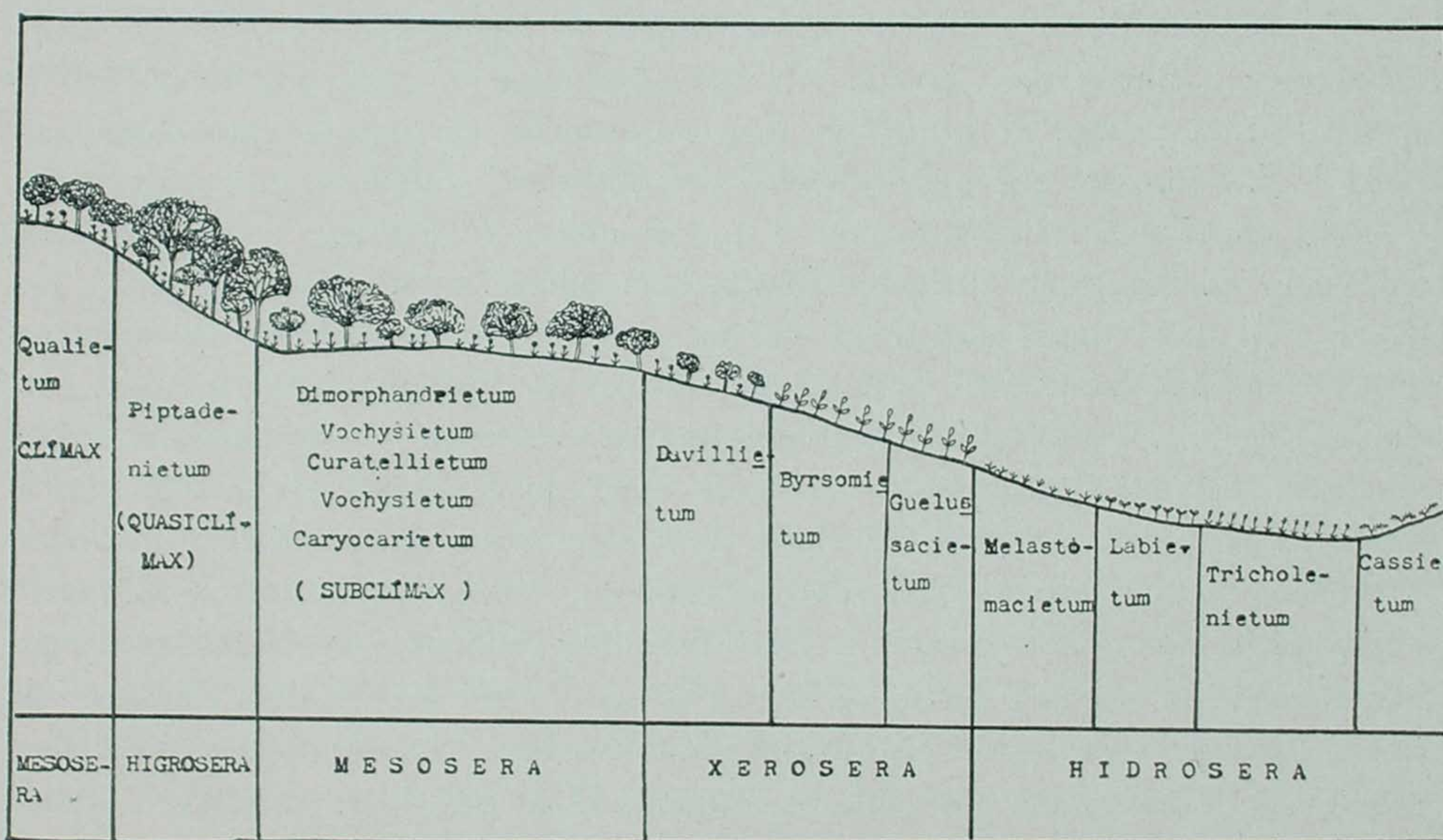


Fig. 4 — Perfil topográfico ideal da região de norte do Estado, mostrando as várias zonações e tipos de vegetação inerentes a cada uma

manchas de Cerrado encontradas nos Estados de clima pluvial (Amazônas, São Paulo, etc.), não são mais do que uma expressão de um clima passado (Postclimax).

(1) Sabemos que no Pleistocênio o clima do Brasil já era muito semelhante ao atual, porém com uma diferença muito grande para a vegetação, pois as chuvas torrenciais dêste período concorreram para a forte erosão das formações geológicas, cujos detritos transportados constituem as camadas de cascalho, areia, etc. Isto nos permite concluir que, embora as espécies não tenham mudado muito, pois os fósseis achados provam isto, o clima do Brasil mudou o suficiente para trazer profundas modificações na estrutura dos climaxes.

Por razões especiais, que não sabemos explicar, no Brasil Central persistiu um clima xerotérmico de pouca precipitação que aos poucos, como revelam as transformações sofridas pela vegetação, se está modificando para mais higrotérmico.

Pretendemos, depois de analisar os levantamentos, poder expor mais detalhadamente nossas atuais hipóteses, pois nos parece de grande importância resolver mais esse problema de sinecologia e fitosociologia brasileiras.

CUIABÁ A CÁCERES E PÔRTO VELHO

(viagem de avião)

Nesta viagem pretendíamos entrar nas matas da Poáia pelo rio Cabixí, porém não o conseguimos por causas contrárias a nossa vontade.

O interessante a assinalar nesta viagem é a paisagem notável da transição entre o clímax do Cerrado e o clímax pluvial — zona dos Cocais. Temos o imenso prazer de reafirmar uma observação do grande naturalista patricio A. J. Sampaio, que pela primeira vez observou e afirmou que a zona das PALMAE (no Estado do Maranhão e que dominou de Cocais) formavam uma vegetação de transição entre a “Flora Amazônica” e a “Flora Geral” do Brasil. O que vimos não passa de um ecotone existente entre os climaxes do Cerrado e o das matas pluviais das bacias do Paraguai e Amazônas, porém isto prova, assim pensamos, que as PALMAE vistas constituem espécies de climas em transição, pois o clima do Cerrado é sêco e o clima pluvial é úmido. Logo, entre os dois extremos, existe um clima intermediário que ocasiona uma vegetação também intermediária — os Cocais. Outrossim, verificamos que nas zonas em que o Cerrado sofre influência das águas dos rios (serclímax) ou em que as águas das chuvas ficam represadas durante os meses da sêca, as PALMAE encontram habitat ótimo. Isto explica as manchas belíssimas de palmeiras dos gêneros *Attalea*, *Mauritia*, *Acrocomia*, etc., vistas pelos viajantes quando em excursão pelo interior do Estado.

MUNICÍPIO DE CÁCERES

(ligeiras observações da região)

Em São Luiz de Cáceres ficamos procurando transporte para tentar chegar às matas da Poáia. Isto, porém, foi impossível porque na época da sêca as companhias que exploram a navegação no rio Paraguai e seus afluentes, não fazem viagens para Barra dos Bugres. Aproveitamos então, enquanto esperavamos avião para regressarmos à Cuiabá, o tempo para con-

tinuar nossos estudos sobre o Cerrado, tendo sido possível com isto acumular mais dados e números para as análises estatísticas finais.

Em Cáceres o Cerrado tem as mesmas particularidades do de Cuiabá, isto é, o fogo agindo como fator inibidor da evolução normal das associações (disclímax), porém as associações apresentam algumas modificações nas características ecológicas. Além disso, o solo apresenta particularidades que ocasionam profundas transformações na vegetação pioneira e modificações nas características analíticas das associações subclímax. Outrossim, verificamos que o fator modificador da vegetação, tanto na xerosera como na hidrosera, se origina na natureza da rocha mãe que é calcárea, motivando solos e águas de pH alto. Isto, é claro, somente tem influência na vegetação pioneira, porque os subclímaxes não apresentavam modificações em seus dominantes, pois, como verificamos em nossos levantamentos fitosociológicos, as transformações sofridas pelas associações são apenas analíticas (abundância, frequência, etc.). (Fig. 17).

CUIABÁ ÀS CABECEIRAS DO RIO ARINOS

(observações e estudos feitos na excursão)

Em Cuiabá ofereceram-nos uma ótima oportunidade para percorrermos parte do divisor de águas das bacias do Paraguai e Amazônas. Esta viagem nos proporcionou interessantes aspectos fitogeográficos e veio aumentar as nossas observações iniciais do Cerrado, pois percorremos parte de Chapadão (Fig. 18), desde Cuiabá até Diamantino, passando por Rosário Oeste e Vale do Tombador (onde observamos um dos problemas mais interessantes de toda nossa excursão). Na volta, enquanto iam fazendo observações e levantamentos, aproveitamos para visitar o Seringal do Igarapé, do senhor Benedito Bruno (prefeito de Diamantino). Situado nas cabeceiras do rio Arinos, afluente do Paranatinga e fazendo parte da bacia Amazônica, pudemos apreciar, mais uma vez, a semelhança que existe entre as matas do Amazônas e do Paraguai do Norte, parecendo ambas constituir um único clímax pluvial. Neste seringal observamos pela primeira vez a extração da borraça pelos processos modernos; esse processo, embora seja o mais aconselhável, tem um grande inconveniente porque o seringueiro descuidado ou preguiçoso pode matar todas as *Heveas* no fim do primeiro ano de corte. Vimos árvores muito bem formadas e que deram e ainda dariam muitos quilos de latex, morrendo ou já mortas, por causa da imperícia ou ganância do seringueiro.

VALE DA SERRA DO TOMBADOR

(observações locais)

Infelizmente, paramos apenas horas nesta zona, mas assim mesmo pudemos apreciar e estudar alguns dos seus aspectos mais interessantes. Aqui, sómente pretendemos apresentar uma vaga idéia da complexidade ecológica da vegetação do Cerrado em face de mais esta explicação pessoal dos vários problemas existente no Estado de Mato Grosso.

O Vale do Tombador fica situado a poucos quilômetros da cidade de Rosário Oeste e se estende por muitos quilômetros em direção NE. Tem uma vegetação, aparentemente evclusiva, ficando completamente isolada do resto da região, pois o tipo de vegetação observada para o Cerrado se estende por toda a Serra do Tombador e pelos tabuleiros mais baixos. O tipo de associação encontrada parece derivar-se, por uma ação seletiva de alguns fatores do clima, da vegetação do Cerrado, porque possuindo o Cerrado uma vegetação bem diferenciada (grande número de espécies por associação, mas geralmente com um dominante bem definido), algumas ou a maior parte de suas espécies vão sendo eliminadas, até que uma delas, mais adaptada às condições higrófilas, encontra meio para se desenvolver em melhores condições do que no seu habitat natural. Este agrupamento vegetal, assim constituído, é nitidamente dominado pela LEGUMINOSAE *Piptadenia macrocarpa* (Angico) e forma, a nosso vêr, uma das associações do tipo quasiclímax. (Fig. 19.)

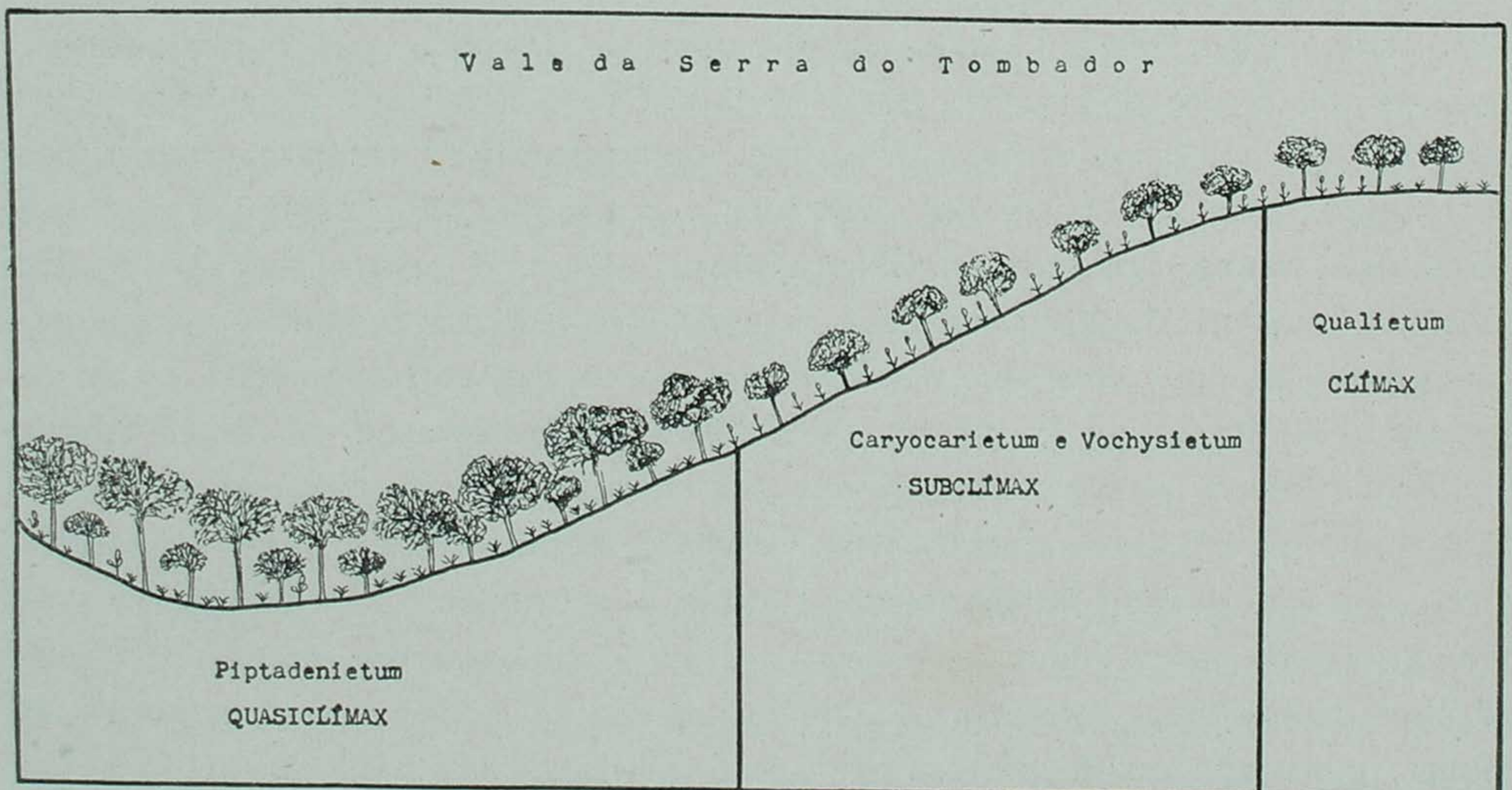


Fig. 5 — Perfil topográfico ideal do Vale do Tombador, mostrando as várias zonações

MUNICÍPIO DE BARRA DOS BUGRES

(estudos locais)

Deixamos o Seringal de Igarapé e fomos para Cuiabá, porém quando chegamos no ponto de descanso de Brotas tivemos notícias de que era possível atingir Barra dos Bugres, que ficava mais ou menos a 30 léguas do dito ponto. Resolvemos deixar a condução e seguir com o nosso auxiliar para Barra dos Bugres, onde chegamos pela noite do dia 13 de julho. Na cidade fomos auxiliados e muito bem recebidos pelo prefeito do Município, que era dono da única hospedaria local. No dia seguinte internamo-nos pelo interior das matas da região, isto é, às margens do rio Bugres, onde vimos e colhemos algumas sementes de *Cephaelis ipecacuanha* (Poáia), pois os pés além de estarem sem folhas tinham raízes muito pequenas (atribuímos à época ou ao habitat devastado). No dia imediato, partimos em direção ao rio Sepotubal que, segundo informações locais, era o verdadeiro habitat da Poáia; infelizmente não conseguimos atingir o rio, mas achamos e conseguimos fazer alguns estudos em várias associações em que, aparentemente, a *Cephaelis ipecacuanha* estava em estado natural.

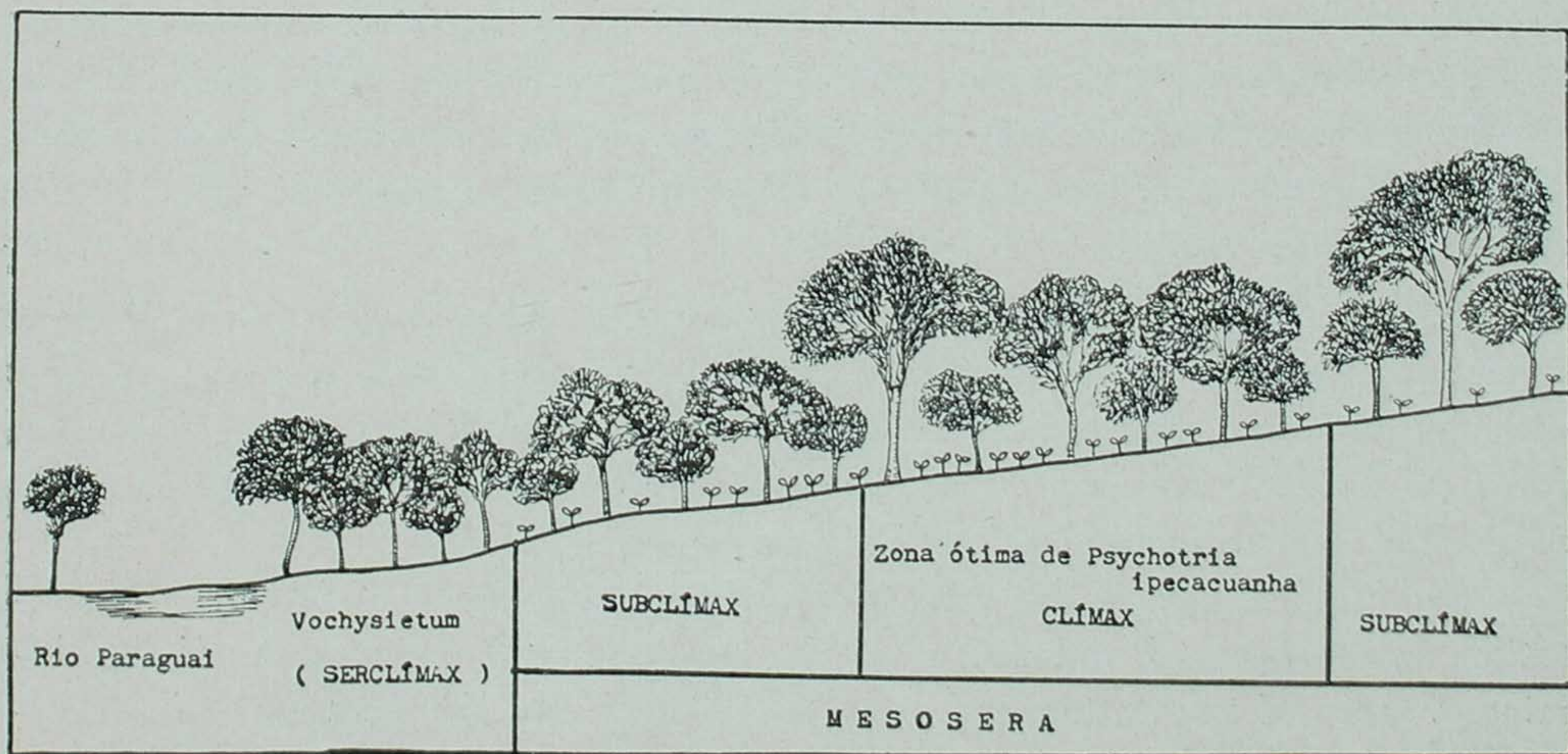


Fig. 6 — Perfil topográfico ideal de uma das regiões estudadas, mostrando as varias zonações

Como conclusões preliminares, podemos dizer que a Poaia é uma planta nanofanerófita, ciófila e mesófila, com isto queremos dizer que, ela vive em associações dos tipos clímax e subclímax bem evoluído de condições médias

à exigência d'água e é um arbusto de 10 a 30 centímetros de altura que precisa pelo menos de 80% de sombra. Outra observação interessante é a que se refere ao substrato, pois ela só foi constatada em solos humo-silicosos com pH variando de 7 à 8 e a sua sociabilidade estava intimamente ligada à profundidade do horizonte A_o. Assim quanto mais raso o horizonte, tanto mais sociável era a espécie. Isto parece estar ligado ao grau de regeneração pela raiz e à pouca resistência do pião da planta, pois logo que ela encontra o horizonte argiloso ou mais compacto volta e emite novos brotos; sendo esta a razão de se encontrarem manchas puras de distância em distância de *Cephaelis ipecacuanha* (porque como vimos ela depende do solo, que varia de metro em metro).

PRELIMINARY OBSERVATIONS ON THE VEGETATION OF MATO GROSSO, BRASIL (*)

Starting from S. Paulo, a stretch of country from S. Paulo to Baurú and another from Três Lagôas to Campo Grande was observed from the train.

Between S. Paulo and Baurú there is practically no native vegetation left owing to the coffee plantations and other forms of agriculture. Devastation has been very great. Hills alternate with low and damp valleys; on the heights there are remnants of rain forest, in the lowlands diverse hygrophilous associations. The forest is rather devastated and somewhat mesophilous. On the slopes and ravines reconstitution is more rapid, partly because they are damper and partly because the annually set fires do not reach them. The artificial dam of the railway bed interferes with drainage and has permitted invasion and permanent settling by aquatic plants such as *Typha domingensis*, *Eichhornia* spp. and many others.

There is not much change in the vegetation from Baurú to the Paraná river but as soon as the state of Mato Grosso is entered there is a brusque and considerable alteration in the topography and the vegetation changes from rain forest to *Cerrado* (scrub). This refers to the region transversed by the railroad. The real transition (ecotone) must be very different.

Surveys were made the effects of physical and chemical factors on vegetation, were observed and measured the structure and composition of the dominant types of vegetation and were determined and the problems of succession were examined.

A priori (it would seem that there must be) normal sere in the *Cerrado* may be postulated but water (serclimax and quasiclimax) and fire (disclimax) inhibit normal succession and exercise an important influence on

(*) Summary by Dr. Bertha Lutz.

the ecological constitution of the vegetation (Fig. 7). In the county of Campo Grande three well defined types of vegetation were observed; the first occupies the slopes and valleys which are permanently damp. i. e. *Campos Cerrados* (camp-scrubs) (Fig. 8); the second, is found on the table lands with normal climatic periodicity — it the *Cerrado*; (real scrub) (Fig. 9); a third type occurs on top of the tables where great humidity is caused by the superficial freatic blanket — theis the *Cerradão* (tall scrub).

From Campo Grande to Aquidauana no great differences are noticeable by train. Thence to Porto Esperança topography and vegetation change. The line runs beside a mountain range (Fig. 10) and the *Cerrado* becomes modified into a more humid sere (hygrosere) which is characterised by the appearance of *Tecoma aurea* (vulg. Paratudo) i. e. good for everything) a BIGNONIACEA which is gregarious. Others species of ecologic importance also appear such as *Tristachya chrysothrix* (Arrow grass) and other pioneers of the hygrosere (Fig. 11).

The journey up the Paraguay river was made mostly at night. A stretch of the Pantanal (Chaco or great marsh) was seen near Corumbá (Fig. 13). The most typical plants are *Eichhornia crassipes* and *Eichhornia* sp. (Figura 9) in very large associations and small stretches of *Victoria regia* (or another species) which sometimes interrupts the huge mobile associations of *Eishhornia* spp. (Fig. 12). Flight to Cuiabá was too rapid to be of much help to the ecologist.

At Cuiabá the present regional climate is modifying vegetation profoundly and will probably end by transforming it into a regional climax. Fire, which is laid annually, proves to be a very strong inhibitory factor and prevents the establishment of a more luxuriant vegetation as an expression of the present climats; it accounts for the dominance by *Curatella americana* (DILLENIACEAE) (Fig. 15) which finds an optimum in the formations subjected to this disclimax. The other species colected await naming by specialists and static analysis by the autor. The conditions mentioned here seem to apply to a large part of the state so that the natural expression of the climate was only enc ou intered at the separation of the headwaters of the northern (Amazonian) basin and the southern (Paraguayan) one (Fig. 16). An alternate hipotesis may be suggested, namely that it is only the climate of the lower table-lands (200 to 300 ms. above sea level) which is undergoing changing. Some stretches of the *Cerrado* (scrub) are being invaded by hygrophilous species, which induces belief that pluvial climate is invading new areas. The existence of small tracts of *Cerrado* or scrub in S. Paulo, Minas Gerais, the Northern parts of Brasil, including the Amazonian region, seem to be relicts of a more xerothermic Era.

During the last Ice Age, waters nears the Equator diminisher gradually (owing to glaciation and the accumulaton of ice near the poles), producing a considerable lowering of the level of water in rivers, lakes, etc. After melting, water was precipitated all over the world and produced changes of topography and of climate, which altered from xerothermic to hygrothermic (Pluvial). This phenomenon extended, its action to the vegetation, as owing to the changes of climate the plants of the damper places were able to spread all over the region and those of the drier ones were circumscribed to the driest spots. The stretches of Cerrado encountered in the regions with pluvial climate (Amazons, S. Paulo, etc.) are the remnants of a postclimax. The permanence of a xerothermic climate with slight precipitation in Central Brasil remains unaccounted for but it also is changing to a more hygrothermic one as seen by the modifications of the vegetation.

During the pleistocene the climate of Brasil was already similar to the present climate, with one difference of paramount importance for the vegetation, the torrential rains of that period, wich contributed to great erosion and to the transportation of layers of gravel, sand, etc. The fossils found show that the species have not undergone great change but the climate altered enough to bring about a deep change in the structure of climaces.

On the journey from Cuiabá to Cáceres and Porto Velho the transition from the climax of the Cerrado to Pluvial climax — zone of the *Cocais* was observed. Observation confirmed the fact first pointed out by J. A. Sampaio that the zone of PALMAE (in the state of Maranhão) for wich he suggested the name *Cocais* is a transition from the Amazonion Flora to the General Flora of Brasil. Observation made on this journey showed that the climaces of the Cerrado and rain forest of the basins of the Paraguai and the Amazons are separated by an ecotone. The PALMAE or *Cocais* are this interpreted as belonging to the transition climate, since the Cerrado is dry and the Pluvial is wet. The *Palmae* find an optimum habitat in the zones in which the Cerrado undergoes the influence of the river water (serclimax) which is dammed during the drought months. Hence the beautiful streches of palms of the genera *Attalea*, *Mauritia*, *Acrocomya*, etc. seen in the interior of the state of Mato Grosso.

At Cáceres the Cerrado is similar to that of Cuiabá and fire still inhibits the normal evolution of associations (disclimax). There are however some ecological changes. The soil also produces thorough transformattions in the pioner vegetation and some change in the analytic characteristics of the subclimax. The change in the xerosere and the hygrosere are due to the calcareous nature of the bed-rock, which yields soils and waters with a higs

pH. This only influences the pioneer vegetation. The subclimaxes do not show changes as to dominants but only as to abundance, frequency and other analytic characteristics. (Fig. 17). At Igarapé on the head waters of the Paranatinga, which belongs to the Amazon basin, the similarity between the rain forest of the Amazons and that of the Paraguai again becomes evident. There, rubber is extracted by modern methods and proves very harmful when the workers are careless, resulting in slow killing of trees.

The valley of the Tombador, a few km W of the toffin of Rosario, extends many kilometers NE. Whereas the Cerrado extends all over the range and over the lower tables, this valley has an entirely different, apparently exclusive, vegetation, probably due to selection by some of the factors of the climate. The Cerrado vegetation is rich in species and generally shows one well defined dominant. In the Tombador valley most of the species are gradually eliminated until one of them, the best adapted to a hygrophilous environment, finds better conditions than those of its natural habitat. The association is clearly dominated by *Piptadenia macrocarpa* Leg. Mim. vulg. "Angico". (Fig. 18) and belongs to quasiclimax type.

In the forest near Barra dos Bugres and on the banks of the Bures river a few seeds of *Cephaelis ipecacuanha* (vulg. "Poaia") were gathered. It was also studied in its natural habitat in the direction of the Sepotubal river which was not attained. A preliminary examination of the characteristics of the species allows it to be defined as a sciophilous, mesophilous nanophanerophyte, living in associations of the climax or subclimax type, evolving on average lines, and with average water-requirements; it is arbustive in habit, from 10-30 cm. high and requires at least 80 — 90% of shade. It was only found in humo-silicous soil with a pH from 7-8; sociability is dependent on the depth of Ao. The shallower the horizon the more sociable does it become. This seems due to the regeneration capacity of the roots and the slight resistance of the tap root, which bends as soon as it encounters more compact soil or clay and produces new buds.

As the depth of the soil varies almost from yard to yard, the species occurs in pure, discrete, spots.

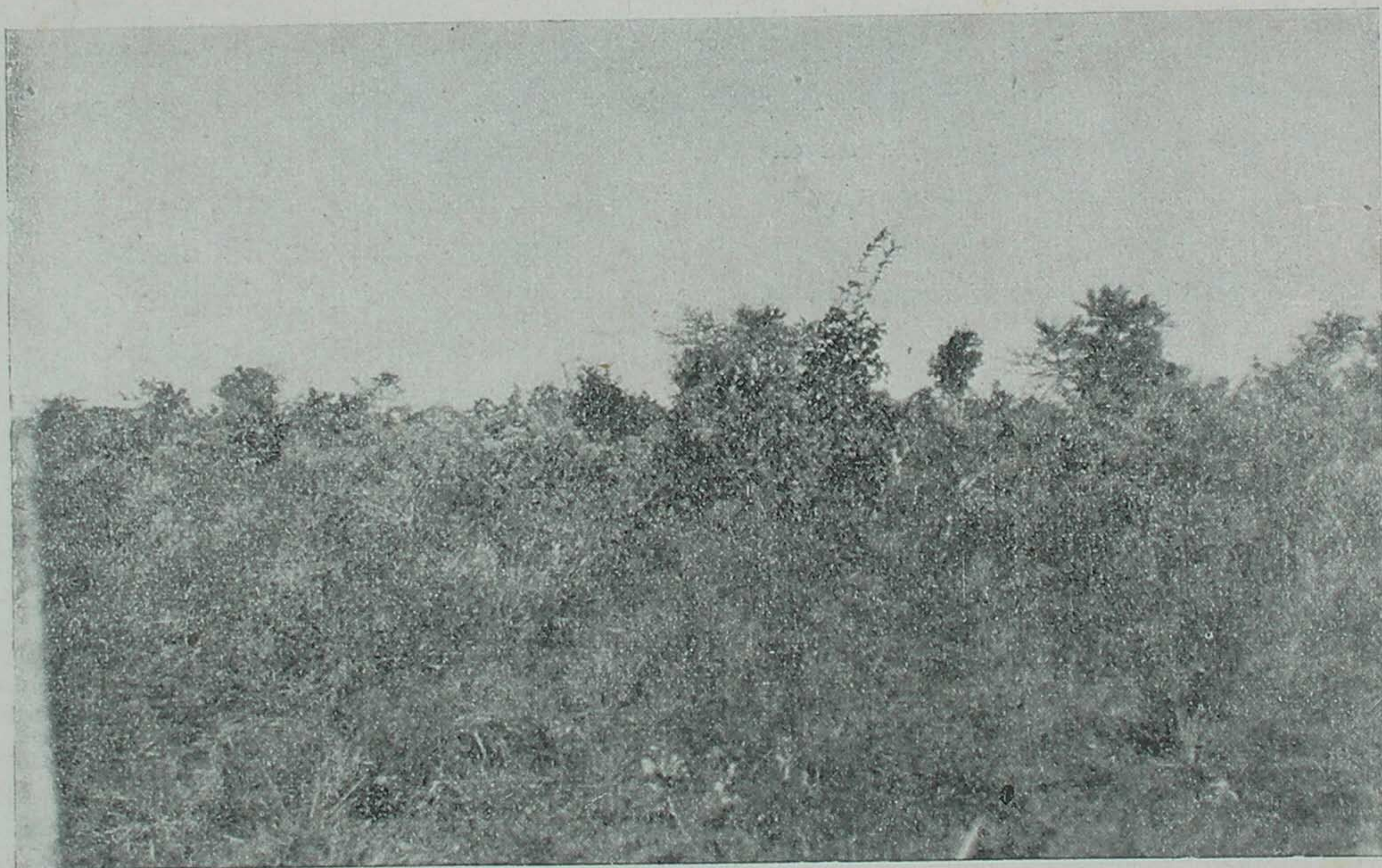
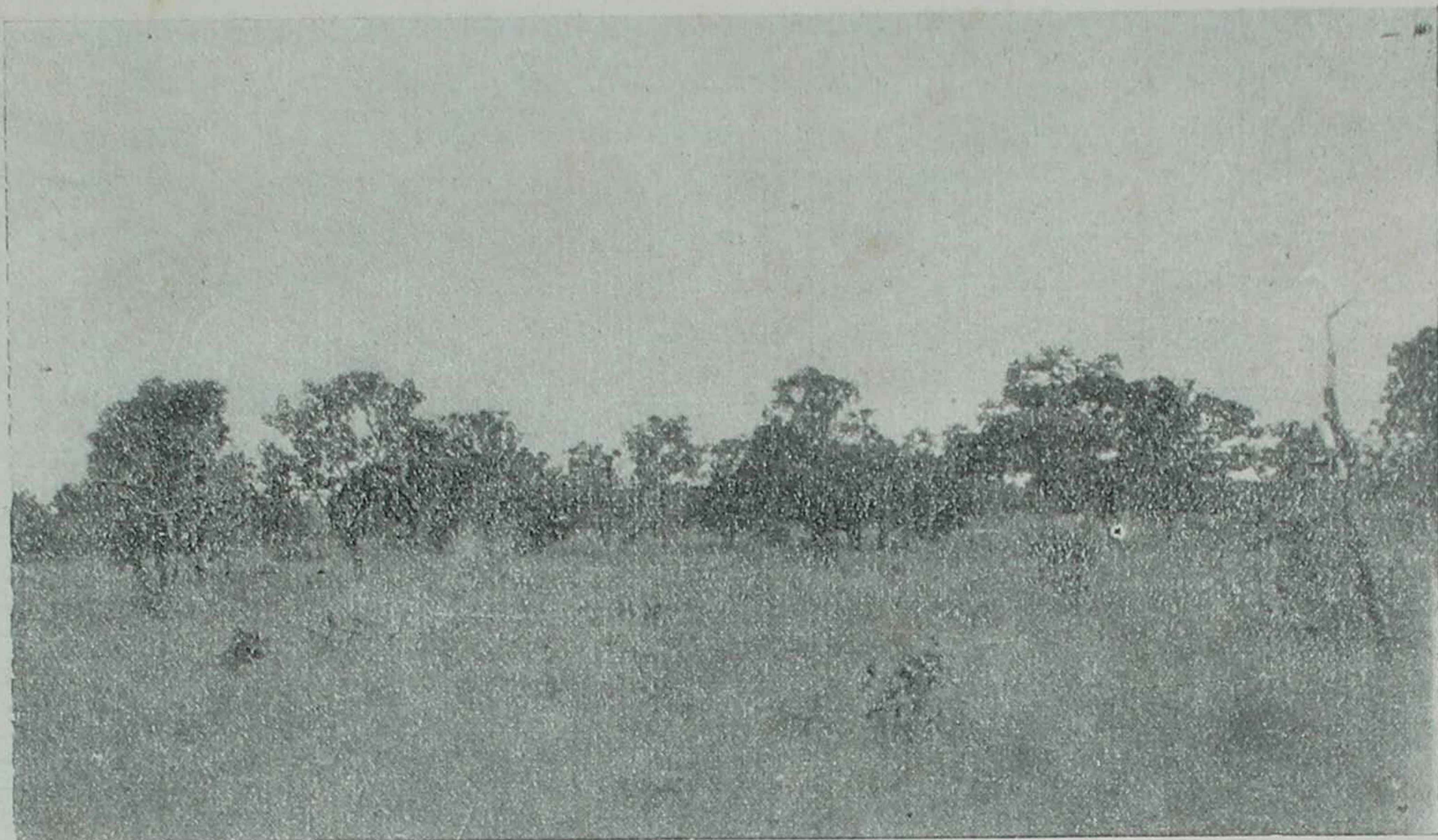


Fig. 7 — Aspectos da influência dos fatores água e fogo como agentes inibidores da sucessão normal das espécies nas associações. A primeira fotografia mostra, no primeiro plano uma associação pioneira da hidrosera e no segundo o *Ceibictum* e *Tecomietum*, associações resultantes da ação permanente da água no solo. A segunda mostra-nos a influência do fogo sobre as associações e o pronto aparecimento do *Vernonietum* (primeiro plano) e *Stephnodendrietum* (segundo plano).

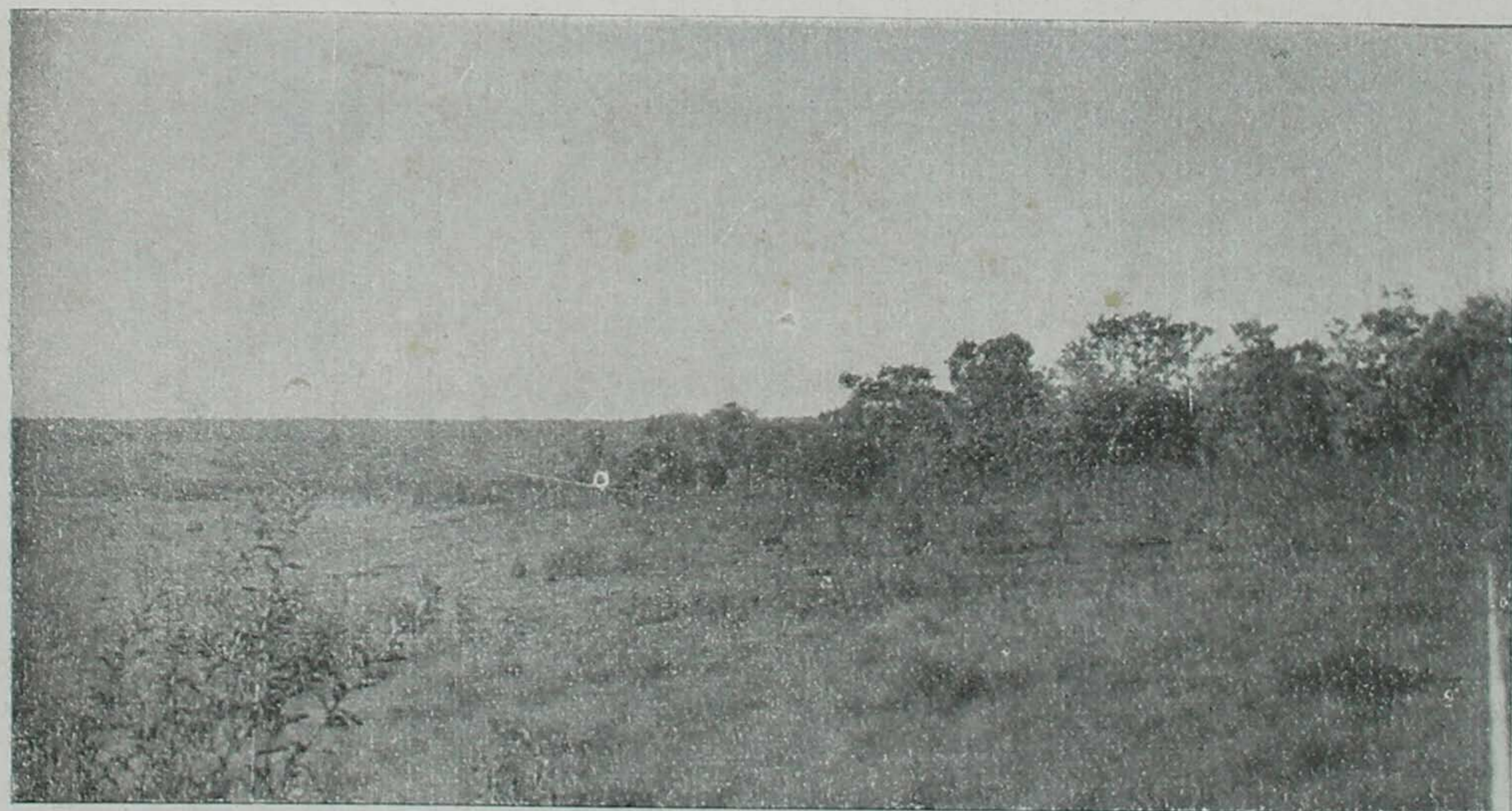
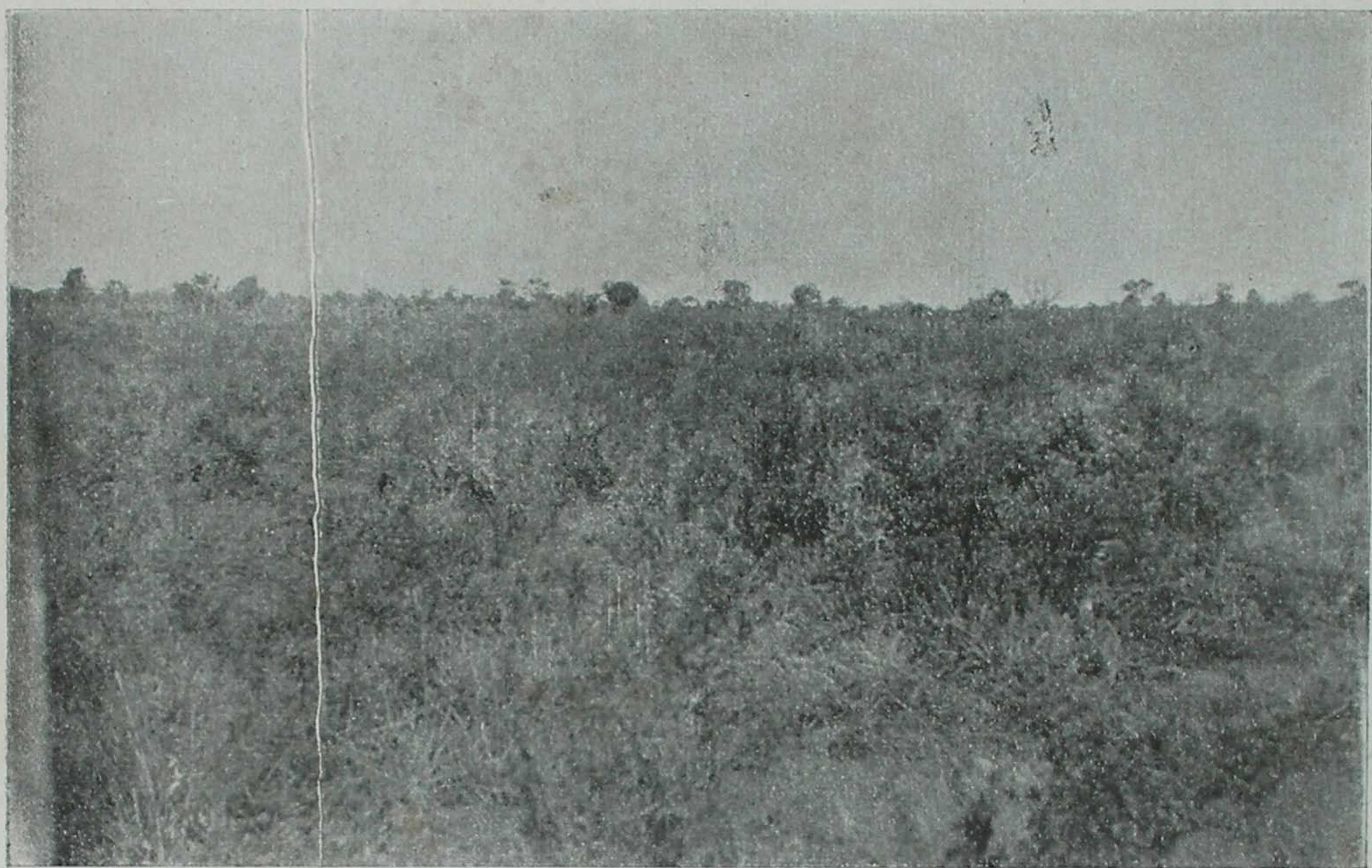


Fig. 8 — Dois aspectos gerais dos *Campos Cerrados* de Campo Grande. O primeiro mostra uma vegetação do tipo da xeroseira e o segundo uma vegetação do tipo da hidrosera com uma pequena faixa de Cerrado típico.



Fig. 9 — Vista parcial de uma associação subclímax do Cerrado pròpriamente dito.

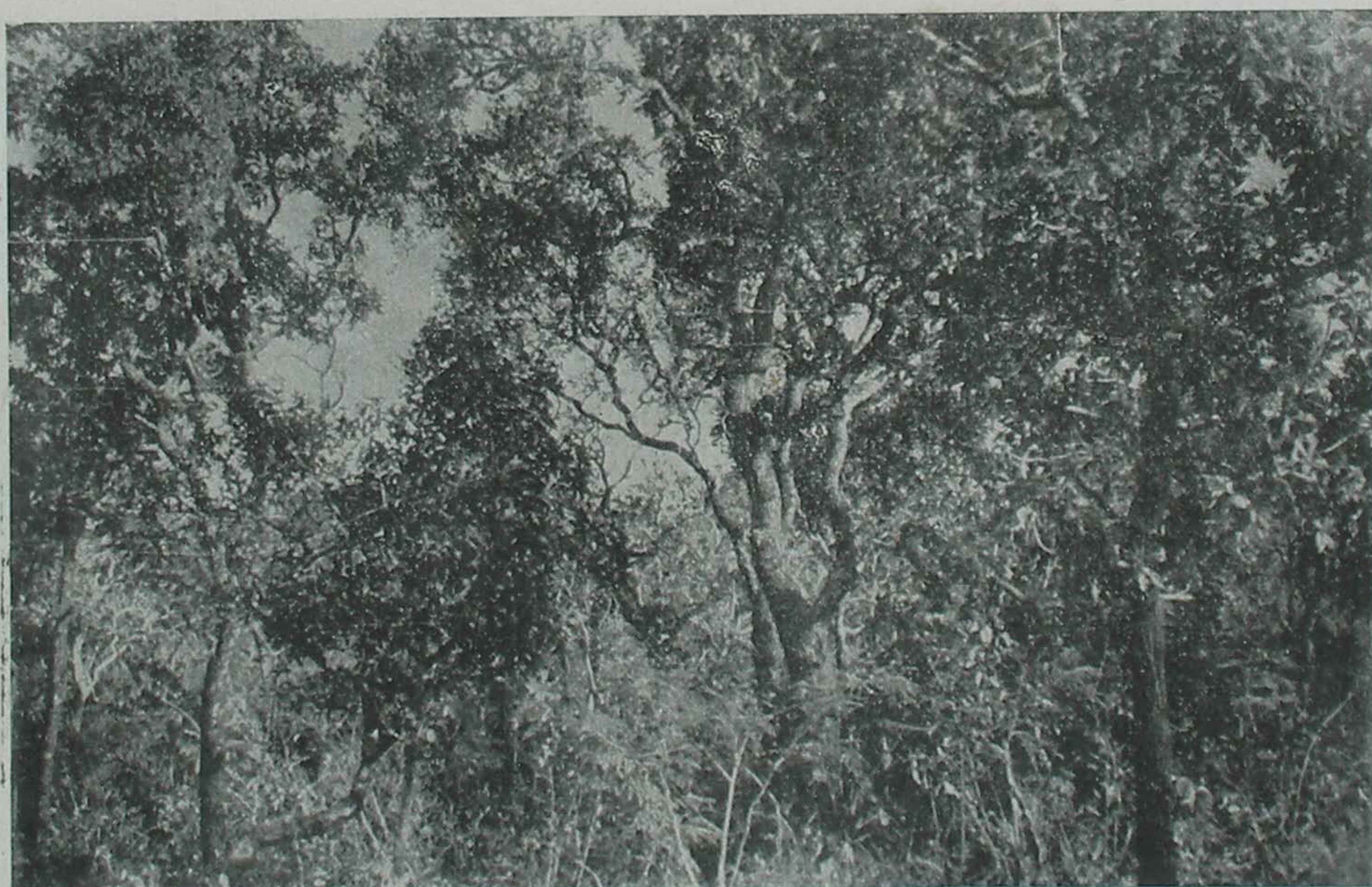


Fig. 10 — Trecho do Cerradão, isto é, uma associação do tipo quasiclímox.

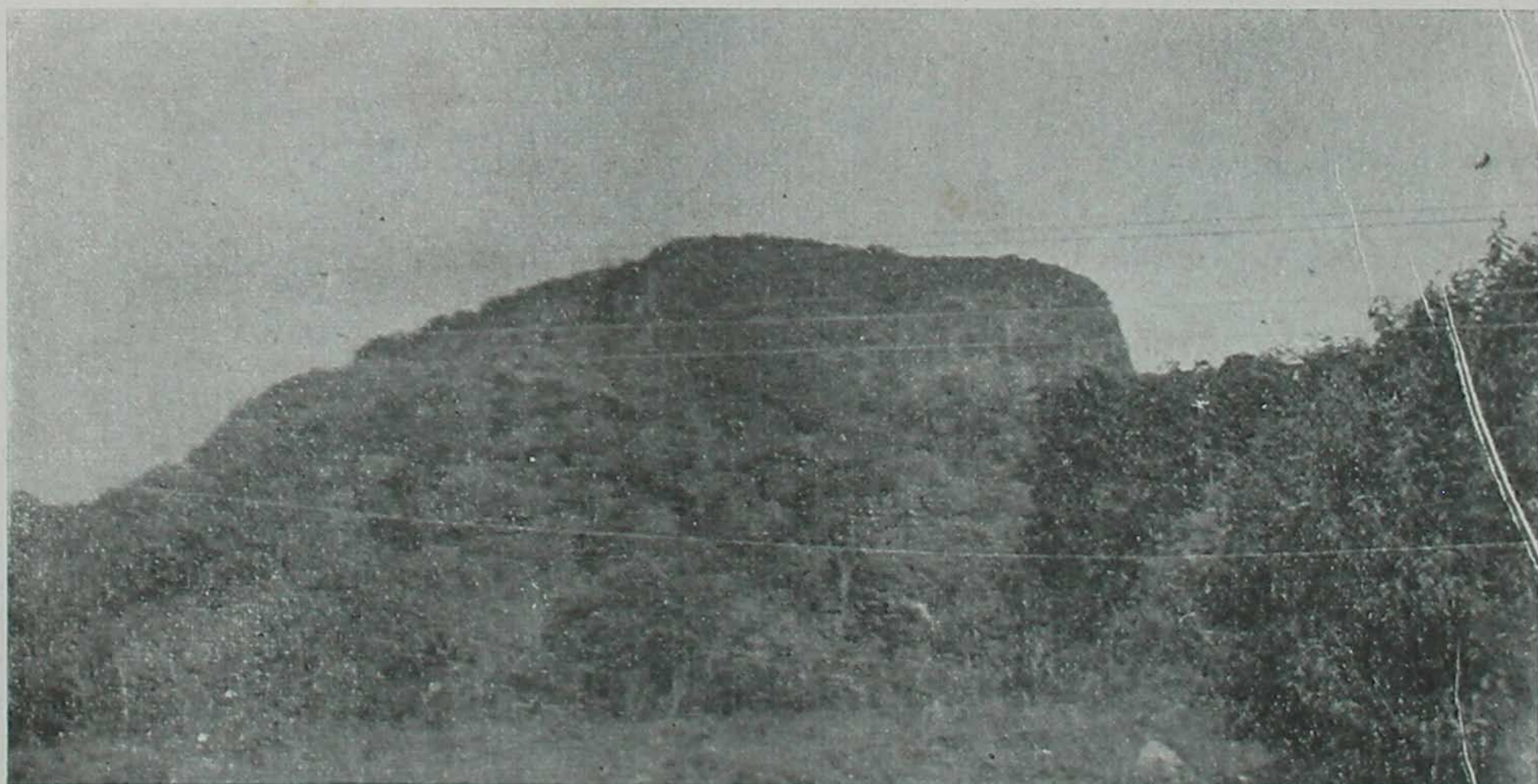
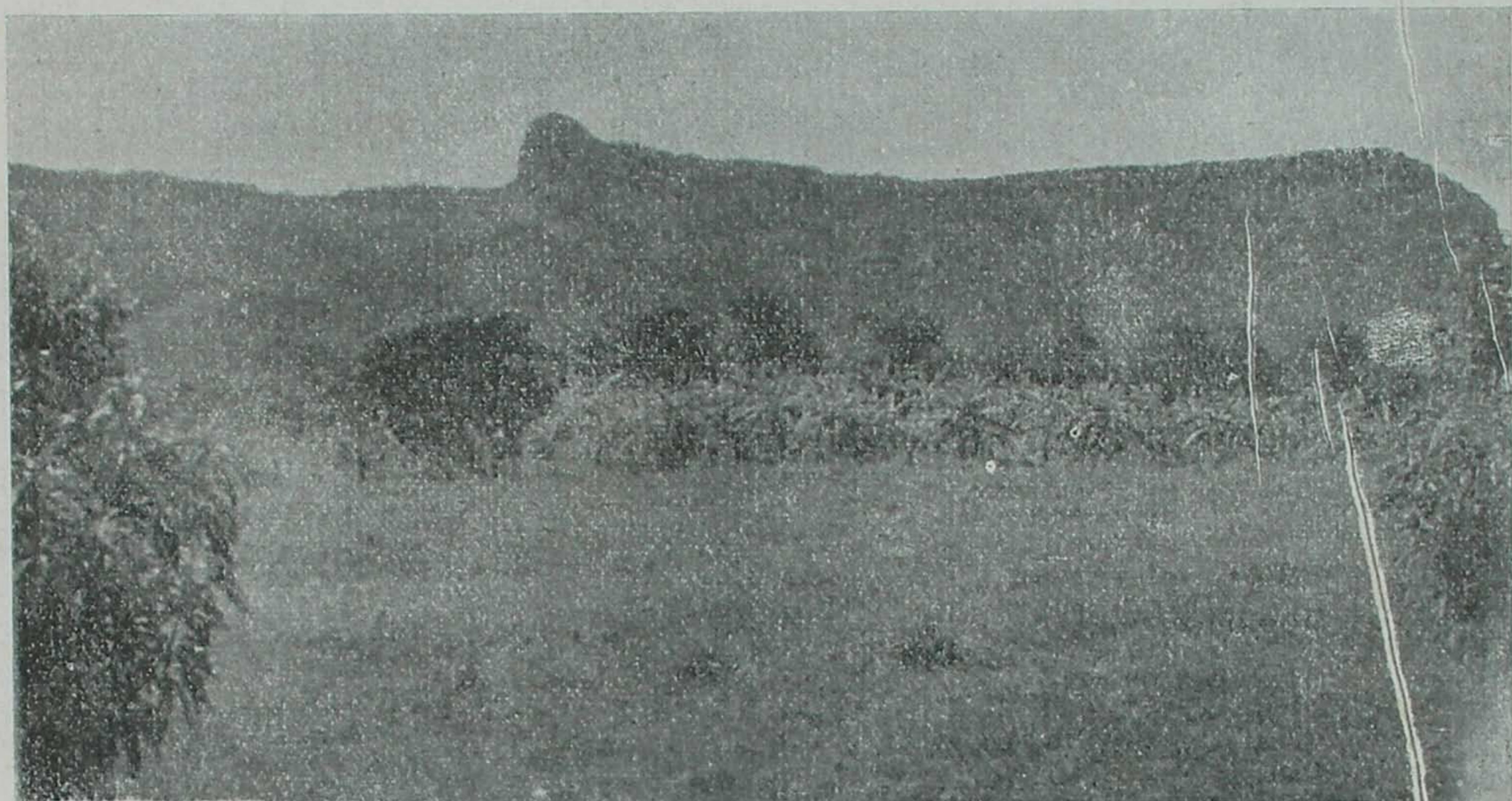


Fig. 11 — Duas vistas da grande Serra de Mato Grosso tiradas nas proximidades de Aquidauana.

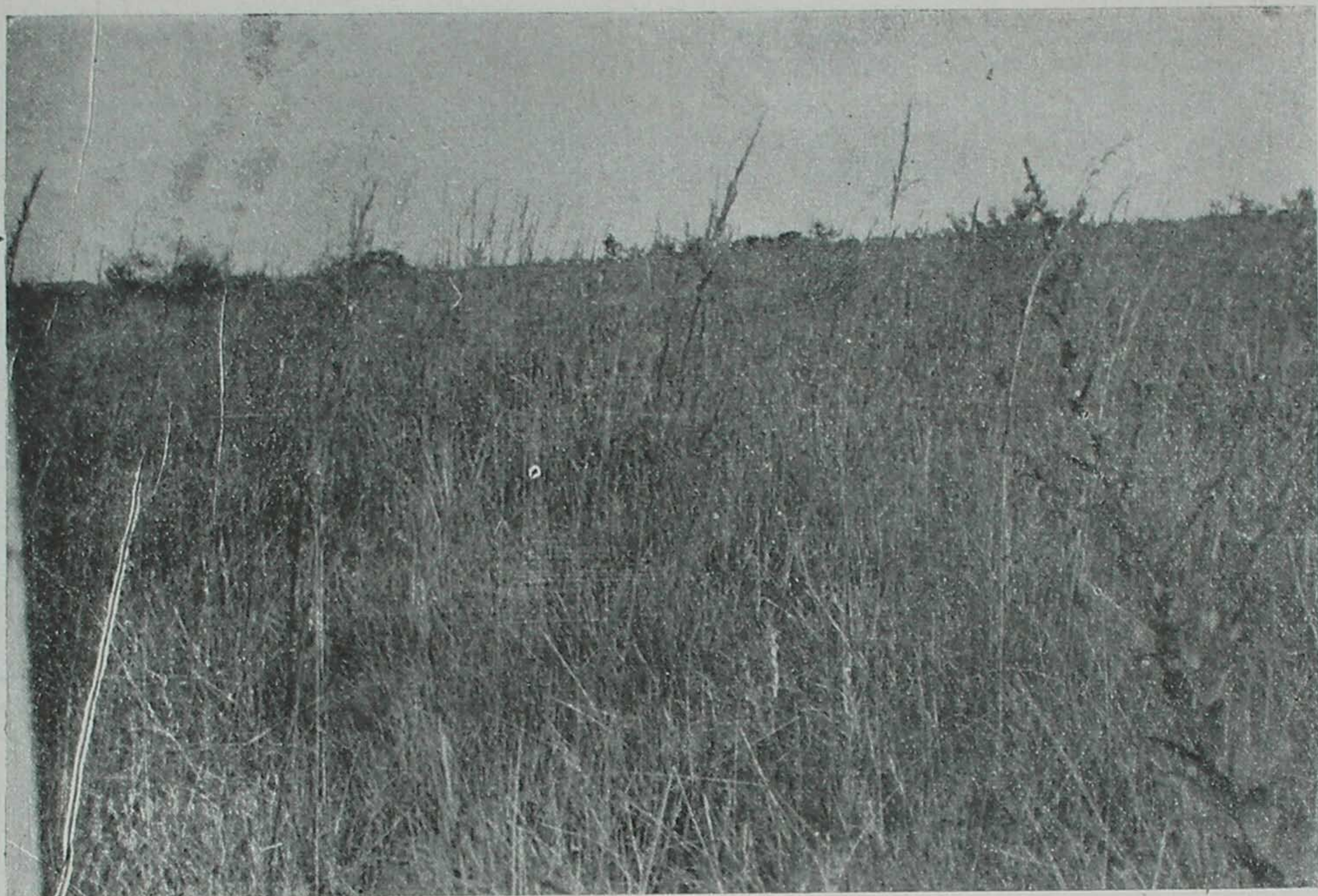


Fig. 12 — Aspecto parcial do *Tristachyetum*, associação pioneira da hidrosere.

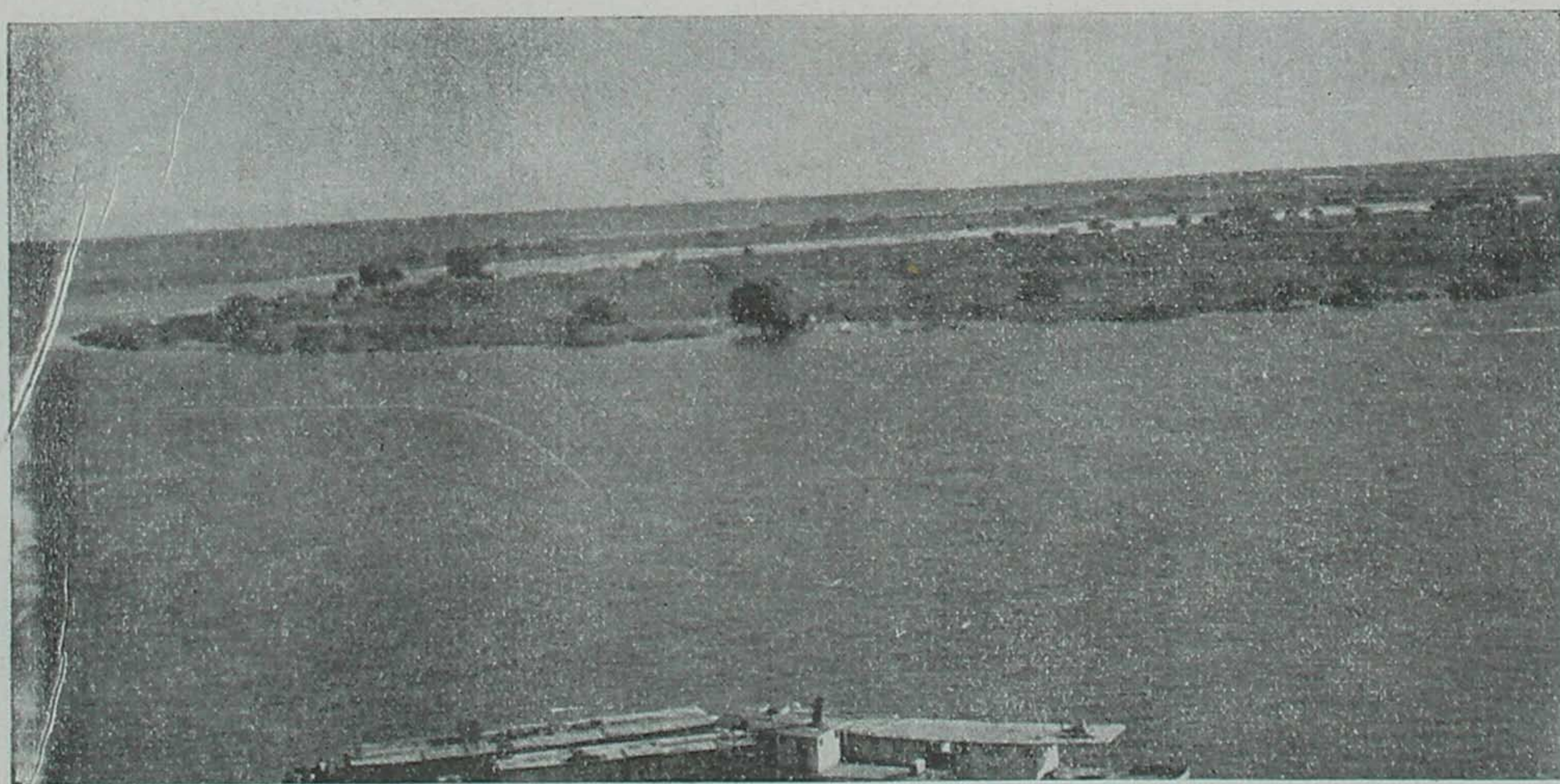


Fig. 13 — Vista geral do grande "Pantanal" do Estado de Mato Grosso.

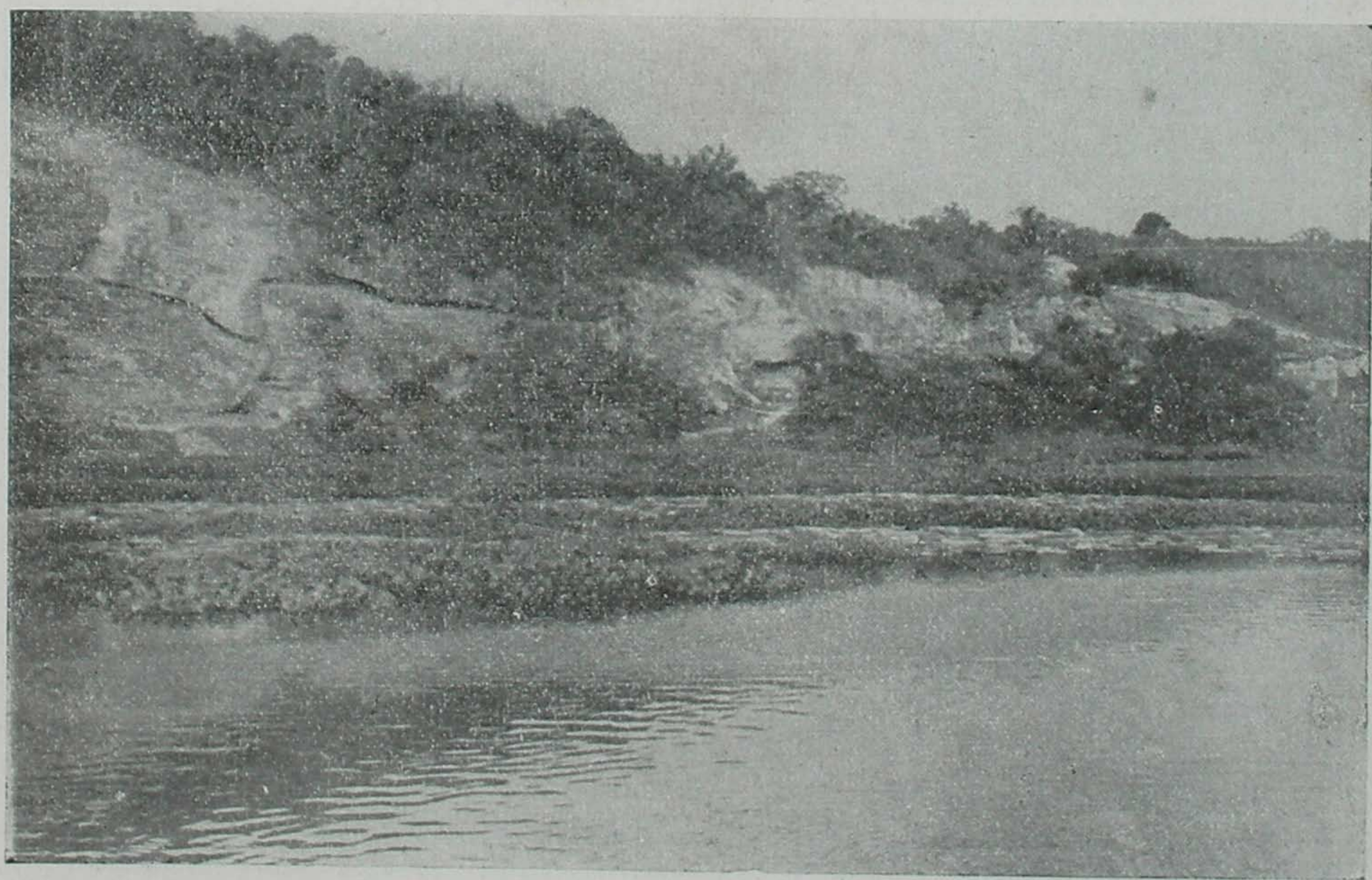
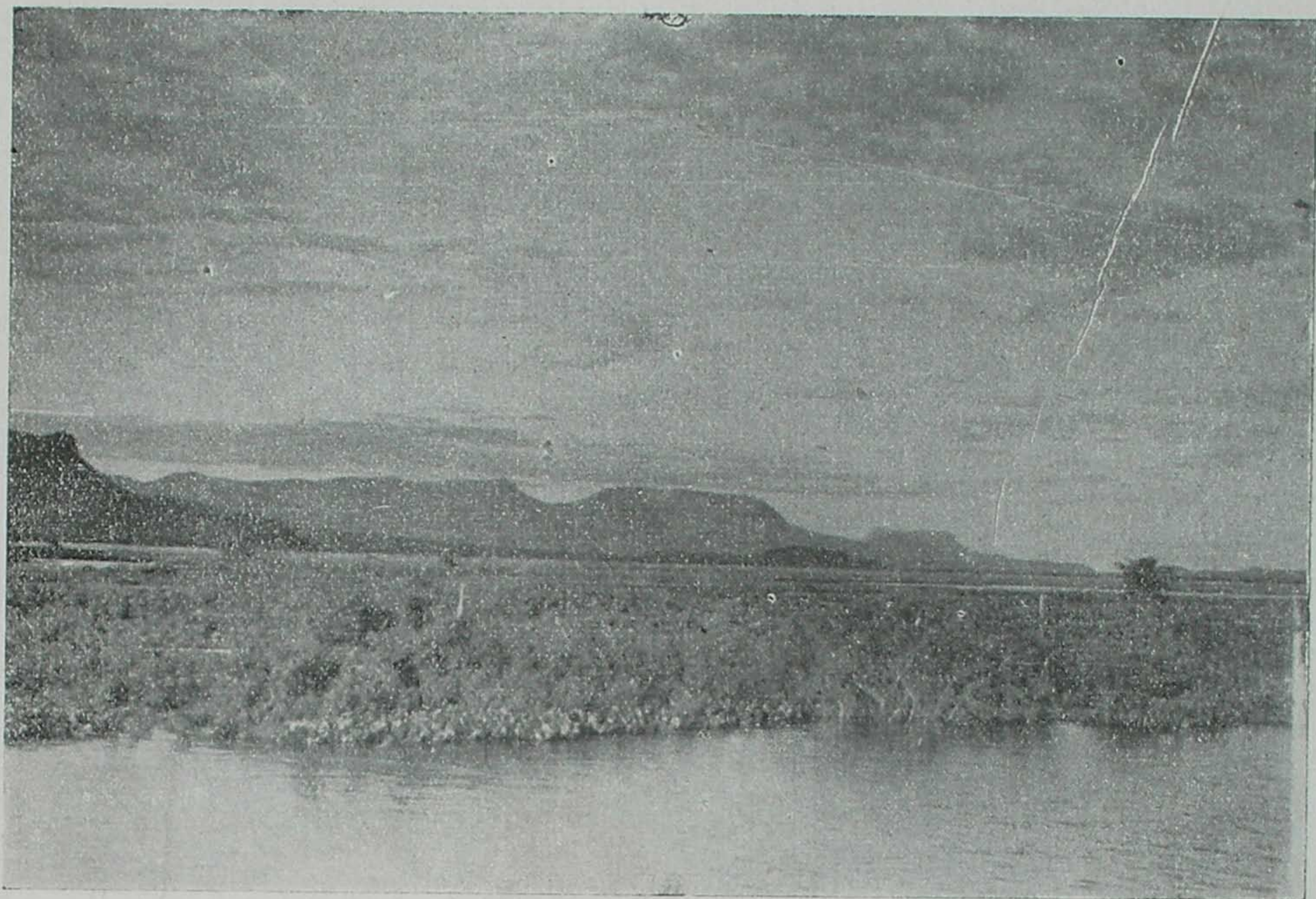


Fig. 14 — Dois aspectos do "Pantanal" mostrando, no primeiro o *Eichhornietum* com outras associações fixas e, no segundo associações de *Eichhornia* spp. entremeadas com grupos de *Victoria regia*.



Fig. 15 — A *Curatella americana* (Lixeira) em duas associações do mesmo tipo ecológico

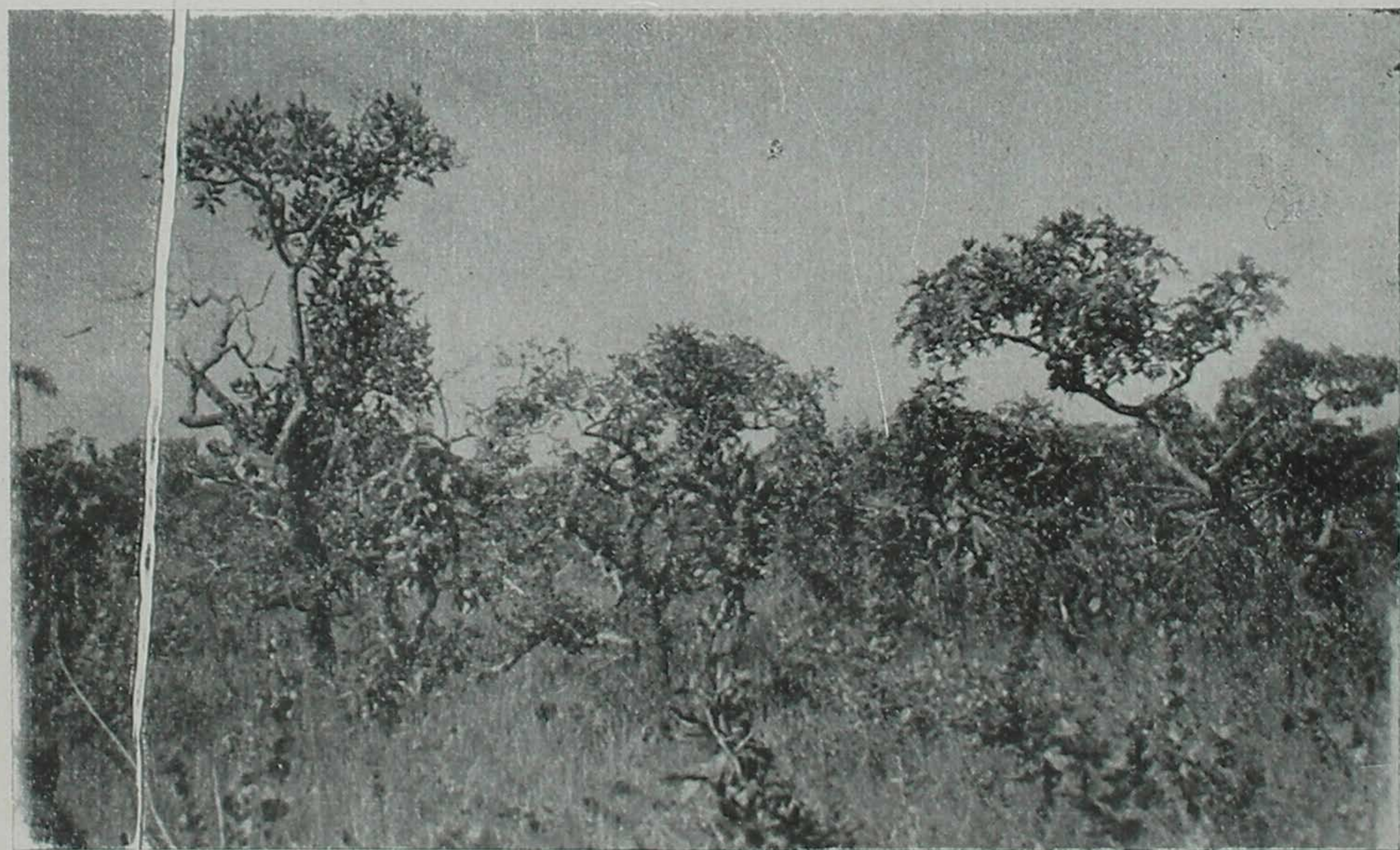
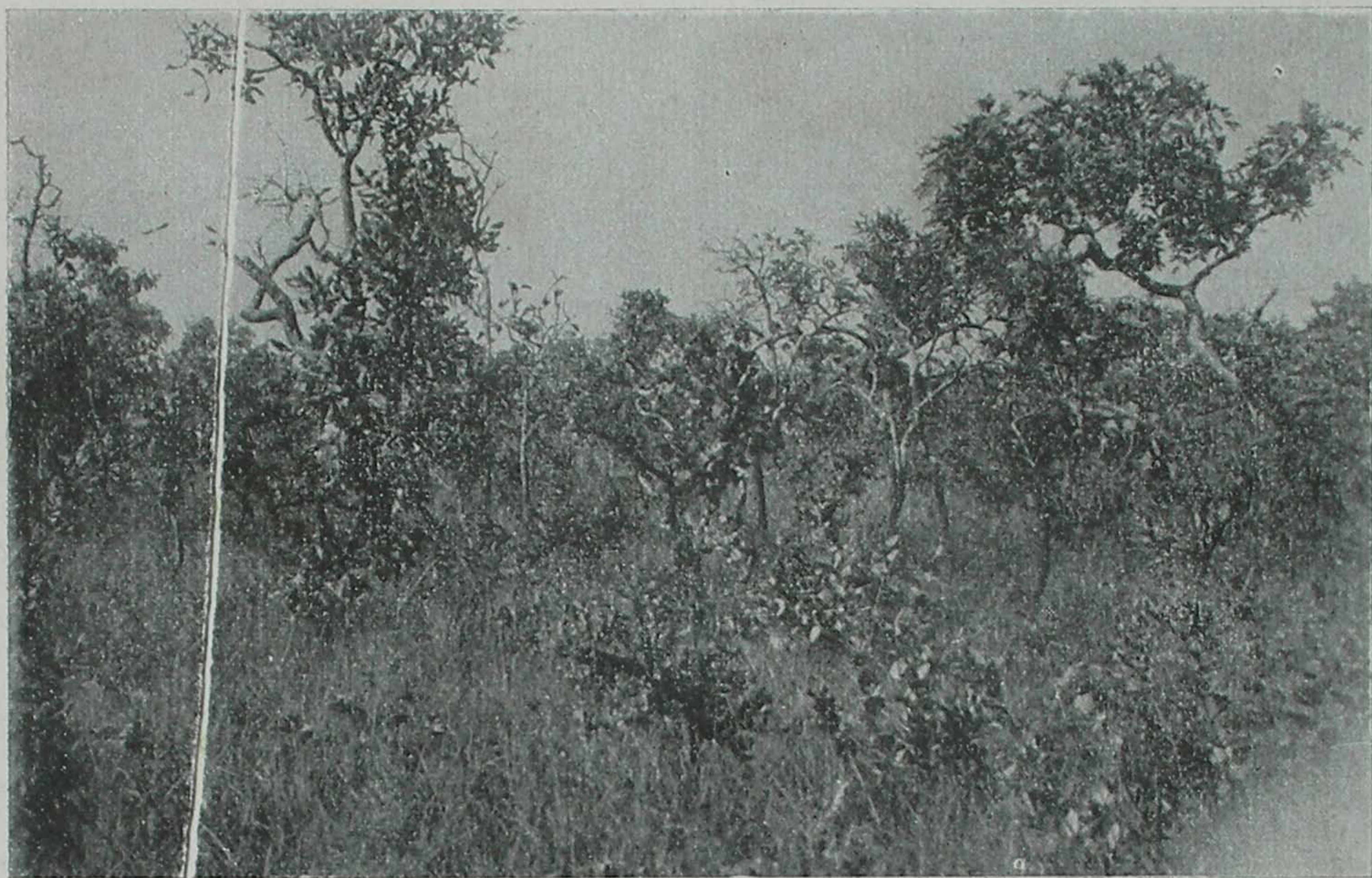


Fig. 16 — Dois aspectos do que consideramos a expressão do clima do Cerrado (associação clímax).



Fig. 17 — Uma associação subclimax situada no Município de Cáceres, mostrando um afloramento de rocha calcárea.

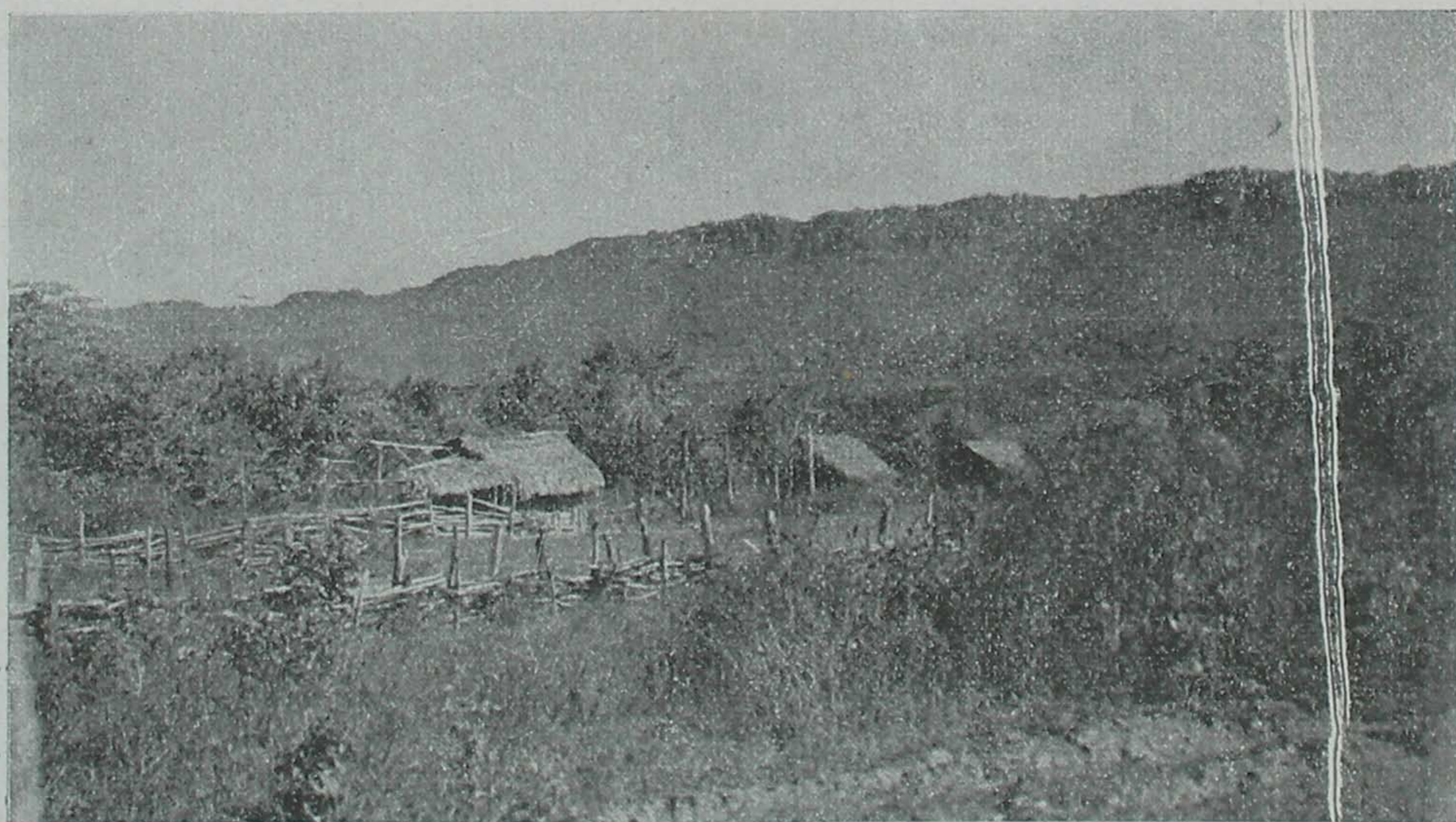


Fig. 18 — Vista parcial de um trecho do chamado divisor de águas da bacia Amazônica e do Paraguai.



Fig. 19 — Três detalhes da associação do tipo quasi-clímax situada no Vale do Tombador
(*Piptadenietum*.)