

PEREGRINOS DO CERRADO*

Altair Sales Barbosa**

BARBOSA, A.S. Peregrinos do cerrado. *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, 5: 159-193, 1995.

RESUMO: O Sistema Biogeográfico dos Cerrados, pela diversidade de ambiente, variedade de recursos e possibilidades de subsistência, exerceu, desde o final do Pleistoceno e início do Holoceno, importância fundamental na fixação de populações humanas, nas áreas centrais do Brasil.

Os grupos caçadores e coletores estabeleceram com este tipo de ambiente uma relação bastante sábia, criando processos culturais singulares. A maior parte desses processos continua de forma acentuada também na cultura dos grupos horticultores e motiva o arqueólogo, de maneira geral, a incluir nos seus trabalhos inúmeras possibilidades e a entender melhor a função do ambiente e a organização do espaço, por populações de economia simples.

UNITERMOS: Arqueologia e Cerrado – Arqueologia do Brasil – Cultura e Ambiente.

O Brasil possui sete grandes domínios morfo-climáticos e fitogeográficos (Ab'Sáber, 1977), sendo que a maior parte, em função de sua história evolutiva, mantém, de certa forma, uma interdependência ecológica em que variados fatores exercem funções de amenizar, difundir, complementar e, às vezes, suprir o todo.

Esses domínios são os seguintes:

- Domínio Equatorial Amazônico, situado no Norte e Noroeste do país, abrangendo os baixos platôs tabuliformes, as grandes planícies, subsetores momelonizados florestados e montanhas florestadas das encostas orientais andinas, até 600 metros de altitude. Constitui o grande domínio do Trópico Úmido, coberto pela floresta úmida amazônica.

- Domínio Roraimo-Guianense, situado como um enclave dentro do Domínio Equatorial Amazônico, na fronteira entre Roraima, Venezuela e Guianas. Constitui o domínio úmido tropical da Gran Sabana, coberto por vegetação campestre denominada campos, do Rio Branco e Tumucumaque.

- Domínio das Caatingas, situado em áreas de depressões interplanálticas do Nordeste brasileiro, com clima de caráter semi-árido, drenagens intermitentes e sazônicas. Constitui o Domínio do Trópico Semi-Árido, coberto pela vegetação da caatinga, conhecido regionalmente por sertões secos.

- Domínio Tropical Atlântico, situado na fachada atlântica tropical do Brasil, desde as costas do Rio Grande do Norte até o Trópico de Capricórnio. Em seu limite sul, prolonga-se pelo interior, em áreas do oeste paulista e norte do Estado do Paraná. Constitui o Do-

(*) Este artigo é dedicado ao Prof. Aziz Ab'Sáber.

(**) Instituto do Trópico Subúmido da Universidade Católica de Goiás - UCG.

mínio Tropical da Mata Atlântica, de caráter úmido e superúmido.

- Domínio dos Planaltos Sul-Brasileiros, cobertos por um velho núcleo de araucárias, situado em áreas planálticas subtropicais atlânticas.

- Domínio das Pradarias Mistas Subtropicais, situado na metade sul do Rio Grande do Sul e grande parte do Uruguai. Constitui o Domínio das Coxilhas, com campos e florestas-galerias subtropicais.

- Domínio dos Cerrados, situado nos planaltos centrais do Brasil, onde imperaram climas tropicais de caráter subúmido, com duas estações – uma seca, outra chuvosa. Constitui o grande Domínio do Trópico Subúmido, coberto por uma paisagem que constitui um mosaico de tipos fisionômicos que variam desde campos até áreas florestadas.

Esses sete domínios formam, na maior parte dos casos, intrincados sistemas ecológicos interdependentes. O Domínio dos Cerrados, dos chapadões centrais do Brasil, pela posição geográfica, pelo caráter florístico, faunístico e geomorfológico, constitui o ponto de equilíbrio desses variados domínios, uma vez que se conecta, através de corredores hidrográficos, com esses e com outros domínios continentais.

Os chapadões centrais do Brasil, cobertos pelo domínio fitogeográfico e morfo-climático dos cerrados, constituem a cumeira do Brasil e também da América do Sul pois distribuem significativa quantidade de água que alimenta as principais bacias hidrográficas do continente.

O Domínio dos Cerrados abrange os Estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso do Sul e o Distrito Federal. Inclui a parte sul de Mato Grosso, o oeste da Bahia, oeste e norte de Minas Gerais, sul do Maranhão, grande parte do Piauí e prolonga-se, em forma de corredor, até Rondônia e, de forma disjunta, ocorre em certas áreas do Nordeste brasileiro e em parte de São Paulo. Ecologicamente, relaciona-se às Savanas, e há quem afirme que os cerrados são configurações regionalizadas destas. No Brasil, este tipo de paisagem recebe denominações diferentes, de acordo com a região: gerais, em Minas e Bahia, tabuleiro, na Bahia e outras áreas do Nordeste, e ainda campina, costaneira e carrasco, dependendo da região. Nenhuma dessas

designações populares reflete sua totalidade ecológica, referindo-se apenas a uma modalidade fisionômica, às vezes associada a uma ou outra configuração geomorfológica. No mesmo sentido, paradigma puramente botânico não tem sido suficiente para demonstrar a totalidade e a importância ecológica dos cerrados, uma vez que destaca ou enfatiza apenas parcelas fragmentadas de sua composição. Quando isso acontece, o caráter da biodiversidade, elemento marcante da ecologia dos cerrados, não recebe a importância merecida, nem sequer pode ser compreendida em seus aspectos fundamentais.

Modernamente, a utilização do paradigma biogeográfico tem demonstrado ser um referencial de fundamental importância para que se possa entender o Domínio dos Cerrados em sua globalidade. Compreendendo os diversos matizes, tanto abertos como umbrófilos, como subsistemas interatuantes e integrantes decisivos de um sistema maior, o conceito biogeográfico tem ressaltado a importância que os cerrados exercem para o equilíbrio dos demais biomas do continente, além de demonstrar que a principal característica da sua biocenose é a interdependência dos componentes aos diversos ecossistemas.

Os cerrados exerceram papel fundamental na vida das populações pré-históricas que iniciaram o povoamento das áreas interioranas do continente sul-americano. Na região dos cerrados, essas populações desenvolveram importantes processos culturais que moldaram estilos de sociedades bem definidas, em que a economia de caça e coleta imprimiu modelos de organização espacial e social com características peculiares. Os processos culturais indígenas que se seguiram a este modelo trouxeram pouca modificação à fisionomia sócio-cultural e, embora ocorresse o advento da agricultura incipiente exercida nas manchas de solo de boa fertilidade natural existentes no domínio dos cerrados, a caça e a coleta, principalmente a vegetal, ainda constituíam fatores decisivos na economia dessas sociedades.

A partir do século XVIII, o panorama regional começou a sofrer sensíveis modificações, com o incremento da colonização que se embrenha pelo interior do País em busca de ouro, pedras preciosas e índios escravos. Nesse contexto, e a partir dessa data, surgiram os primeiros aglomerados urbanos e a exploração mais intensa dos recursos minerais, que começava a se incrementar, já provoca os

primeiros sinais de degradação. Findo o ciclo da mineração, a região dos cerrados permaneceu economicamente dedicada à criação extensiva de gado e à agricultura de subsistência.

Alguns desses modelos econômicos ainda subsistem em espaços localizados até os dias atuais, e outros modelos ainda mais simples, baseados no extrativismo, ainda são adotados por populações caboclas, habitantes atuais de espaços definidos.

O isolamento que a região manteve em relação às áreas mais populosas e economicamente dinâmicas do Brasil até meados da década de 60 fez com que este quadro permanecesse basicamente inalterado, fato que a implantação de Brasília alterou consideravelmente, desestruturando os sistemas sociais implantados e causando entropias de ordem biológica.

O potencial agrícola que os cerrados demonstram, associado ao fato de ser uma das últimas reservas da terra capaz de suportar de modo imediato a produção de cereais e a formação de pastagens e o desenvolvimento das técnicas modernas de cultivo, tem atraído recentemente grandes investimentos e criado modificações significativas, do ponto de vista da infra-estrutura de suporte. O fato da não-existência de uma política global para a agricultura tem provocado o êxodo rural e o crescimento desordenado dos núcleos urbanos. Todos esses fatores, em seu conjunto, têm provocado situações nocivas ao meio ambiente natural e social, com perspectivas preocupantes.

O Cerrado como Sistema Biogeográfico

A região dos cerrados se enquadra, em sua quase totalidade, no interior da Província Zoogeográfica Cariri/Bororo de Melo-Leitão (1947) ou no Distrito Zoogeográfico Tropical, definido por Cabrera e Yepes (1960). Fitogeograficamente, porém, é tratada de forma particular, constituindo uma província própria; Província do Cerrado, definida por Cabrera e Willink (Cabrera & Willink, 1980). Da mesma forma, Rizzini (1976), em sua divisão fitogeográfica do Brasil, dispensa o mesmo tratamento particularizado, incluindo-a na Subprovíncia do Planalto Central, embora seus limites não coincidam com os limites da Província de Cabrera e Willink.

A região dos cerrados não pode ser entendida como uma unidade zoogeográfica particularizada,

porque não apresenta esta característica; tampouco pode ser considerada uma unidade fitogeográfica, porque não se trata de uma área uniforme em termos de paisagem vegetal. O mais correto é correlacionar os diversos fatores que compõem sua biocenose, e defini-la como um Sistema Biogeográfico. Um sistema que abrange áreas planálticas – o Planalto Central Brasileiro, com altitude média de 650 metros, clima tropical subúmido de duas estações, solos variados e um quadro florístico e faunístico extremamente diversificado e interdependente. A fauna variada dos cerrados que transita noutros domínios morfoclimáticos e fitogeográficos, também, por exemplo a caatinga, tem sua maior concentração registrada nessa região ou nesse Sistema Biogeográfico, em virtude das possibilidades alimentares que oferece durante todo o ciclo anual.

Há um estrato gramíneo que sustenta uma fauna de herbívoros durante boa parte do ano, enquanto não está seco. A seguir, aparecem as flores que, durante uma determinada época, substituem como alimento as pastagens. O final das floradas coincide com o início da estação chuvosa, fazendo rebrotar os pastos secos, e ainda com a maturação de várias espécies frutíferas. Acompanhando os herbívoros e atrás também de recursos vegetais, animais com outros hábitos formam uma complexa cadeia. Em termos vegetais, este Sistema é complexo e nunca pode ser entendido como uma unidade: há o predomínio do cerrado (*strictu sensu*) como paisagem vegetal, mas há também seus variados matizes, como campo e cerradão, além de formações florestadas, como matas e matas ciliares, e ainda são comuns as veredas e ambientes alagadiços.

As áreas florestadas são constituídas pelas matas ciliares que ocorrem nas cabeceiras dos pequenos córregos e rios, e em suas margens, como também se espalham em áreas mais extensas, acompanhando as manchas de solo de boa fertilidade natural. Por exemplo, as matas do rio Claro e outras vertentes do Paranaíba e o chamado “Mato Grosso de Goiás”. As veredas e ambientes alagadiços são mais abundantes a partir do centro da área nuclear (sudoeste de Goiás), em direção a norte e a leste. Para o sul, à medida que se aproxima do pantanal matogrossense, as veredas tendem a desaparecer, ficando apenas os ambientes alagadiços com contornos diferenciados.

Nessa perspectiva, o Sistema Biogeográfico dos Cerrados pode ser subdividido em subsistemas

específicos, caracterizados pela fisionomia e composição vegetal e animal, além de outros fatores, apresentando a seguinte organização: Subsistema dos Campos; Subsistema do Cerradão; Subsistema das Matas; Subsistema das Matas Ciliares e Subsistemas das Veredas e Ambientes Alagadiços.

Essa diversidade de ambiente é um fator muito importante para a diversificação faunística, permitindo a ocorrência de animais adaptados a ambientes secos, como também adaptados a ambientes úmidos. Da mesma forma, propicia tanto a ocorrência de formas adaptadas a áreas ensolaradas e abertas como favorece a ocorrência de formas umbrófilas. Esses fatores atribuem ao Sistema Biogeográfico caráter singular, distinguindo-o pela diversidade de formas vegetais e animais.

Estudos de paleoecologia demonstram que os limites modernos do Sistema Biogeográfico dos Cerrados não coincidem com os limites que deveria ostentar durante o Pleistoceno Superior e Holoceno Inicial. Estes extrapolavam em muito os limites da área *core* que hoje ocupa os chapadões centrais do Brasil, prolongando-se na forma de "línguas" e enclaves por grande parte da Amazônia Sul Americana, alcançando áreas localizadas até mesmo ao norte do rio Amazonas. Os mesmos estudos demonstram que, a par das regressões que este Sistema sofreu em direção ao centro do Brasil simultaneamente à expansão da floresta úmida, foi, apesar disto, o sistema sul-americano menos afetado pelas oscilações climáticas do Pleistoceno Superior. Da mesma forma, no que diz respeito às modificações na biomassa animal, foi um dos sistemas sul-americanos menos afetado. Vale dizer que a fauna que o caracteriza modernamente, representa, quando comparada com outros domínios continentais, quase 50% da biomassa animal que o caracterizava durante o Pleistoceno Superior e fases iniciais do Holoceno. Esse fato, apesar das proporções, é significativo quando comparado com a extinção animal que afetou outras regiões do continente durante o Pleistoceno Superior e fases do Holoceno, que em alguns casos atinge a proporção de 98%.

Os Subsistemas do Sistema Biogeográfico dos Cerrados

Como foi mencionado, o Sistema Biogeográfico dos Cerrados não pode ser tomado como uma

unidade homogênea, pois ostenta em seu domínio uma série de ambientes diversificados entre si, pelo caráter fisionômico e pela composição vegetal e animal. Estes ambientes constituem os seus subsistemas. Sua compreensão é de fundamental importância para se entender o sistema como um todo e o caráter da biodiversidade que ostenta. Esse sistema biogeográfico é composto por seis subsistemas interatuantes.

O Subsistema dos Campos, ocupando as partes mais elevadas do sistema, apresenta morfologia plana denominada regionalmente chapadões ou campinas. Há forte ventilação durante quase todo o ano, e a temperatura em geral é mais baixa que nos demais subsistemas. A rede de drenagem é insignificante. Às vezes, aparecem pequenas lagoas, algumas perenes. A vegetação é arbustiva esparsa, e há uma composição gramínea intensamente distribuída pela área. Durante o Pleistoceno Superior, possivelmente esse Subsistema abrangia espaços geográficos maiores. Sua presença atual pode ser explicada por fatores estruturais do solo, associados a microclimas especiais e ainda não totalmente refeitos da agressão climática do Pleistoceno Superior.

O Subsistema do Cerrado constitui a paisagem dominante do sistema. Ostenta um estrato gramíneo diferenciado do campo pela ocorrência de árvores de pequeno porte e aspecto tortuoso, o que se explica pela teoria do escleromorfismo oligotrópico. A rede de drenagem é boa e os solos são de baixa fertilidade natural, mas não são uniformes. Há formações de cerrado que ocorrem tanto em latossolos avermelhados como em solos arenosos, dos quais são exemplos o sudoeste de Goiás e o oeste da Bahia, respectivamente.

Entre o Subsistema dos Campos e o Subsistema do Cerrado, há uma paisagem intermediária, designada popularmente campo sujo. Não se considera esta paisagem como um subsistema à parte, porque sua abrangência geográfica é pequena e, ecologicamente, mostra as mesmas características dos dois subsistemas, tendendo, ora mais ora menos, para um ou para outro.

O Subsistema do Cerradão é, fisionomicamente, mais vigoroso que o Subsistema do Cerrado. As árvores atingem de 10 a 15 metros de altura, e os solos demonstram maior fertilidade natural. Não há um estrato gramíneo forte como no cerrado e as árvores são mais encopadas. A rede de drenagem é bastante significativa. Antigamente, alguns

botânicos classificavam esta paisagem como floresta xeromorfa, denominação que foi abandonada.

O Subsistema das Matas ocorre em manchas de solo de boa fertilidade natural. Às vezes, adquire a configuração de ilhas, em meio a uma paisagem dominante de cerrado, conhecidas pelo nome de capões e, às vezes, formam áreas extensas, compactas e homogêneas, como é o exemplo clássico do Mato Grosso de Goiás.

O Subsistema das Matas Ciliares ocorre nas cabeceiras dos pequenos córregos e rios, acompanhando-os pelas suas margens em estreitas faixas. Essas faixas são muito variáveis quanto à configuração. Há locais em que se alargam em forma de bosque, e há outros onde praticamente desaparecem, como é o caso de algumas áreas do médio Tocantins.

No Subsistema das Veredas e Ambientes Alagadiços, as cabeceiras de alguns córregos e rios são às vezes caracterizados por ambientes alagadiços, decorrentes do afloramento do lençol de água ou ainda em virtude de características impermeabilizantes do solo. Neste locais, são muito frequentes as veredas, que são paisagens nas quais predominam os coqueiros buriti e buritirana, que às vezes se distribuem, acompanhando os cursos d'água até a parte média de alguns rios, formando uma paisagem muito bonita. Há um estrato inferior de gramíneas que se apresenta verde durante todo ano. Em alguns locais, o afloramento do lençol chega a formar verdadeiras lagoas, rodeadas por buritis (*Mauritia vinifera*). Esta paisagem é mais frequente do centro do Sistema em direção a norte e a leste. Quando se aproxima do pantanal matogrossense, sudoeste do sistema, as veredas tendem a desaparecer, ao passo que as áreas alagadas aumentam.

O Sistema Biogeográfico dos Cerrados é limitado por uma série de complexas formas vegetacionais intermediárias que adquirem contornos específicos em direção à caatinga e outras configurações em direção à floresta amazônica úmida.

No aspecto fisionômico e em muitos pontos da composição faunística, florística e de ocupação humana, as áreas com savanas da América do Sul, que aparecem nas Guianas, Venezuela e Colômbia, muito se assemelham ao Sistema do Cerrado e, se não fosse o caráter da descontinuidade, poderiam perfeitamente estar incluídas como um subsistema do mesmo sistema.

Os Cerrados no quadro evolutivo da flora brasileira

No trabalho intitulado "A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras", de 1971, apresentado no III Simpósio sobre o Cerrado, Ab'Saber apresenta uma pequena síntese da evolução da flora brasileira, a partir do Cretáceo até o Quaternário, enfatizando a descoberta dos depósitos de caliches e similares no meio de sedimentos do grupo Bauru e em outras formações e Cretáceas do País como dado da maior importância na compreensão do assunto (Ab'Saber, 1971).

Segundo o autor, o Cretáceo Inferior comportou grandes desertos no País (deserto de Botucatu). Daí para frente, porém, houve uma sensível atenuação da aridez, posto que a maior parte do País tenha comportado climas quentes semi-áridos e subúmidos, segundo se pode deduzir pelos tipos de sedimentos cretáceos e suas microestruturas: uma geografia de grandes lagos rasos, situados em depressões detriticas interiores, envolvidos por terrenos semi-desérticos, de extensão subcontinental. A presença de caliches em áreas tão distantes como as do Triângulo Mineiro, Rubião Júnior, São Paulo e nas chapadas do Nordeste (Apodi, Araripe), onde ocorrem, identicamente, sedimentos calcíferos lacustres, denotando solos do domínio dos pedocals para as áreas interlacustres, elaborados certamente em condições semi-áridas ou relativamente ásperas, tem sido um argumento forte neste sentido. A esse tempo, portanto, a vegetação somente poderia ser tipo subdesértico e, provavelmente devido à tipologia geral dos solos, teria sido uma flora diferente de todas aquelas conhecidas atualmente no país.

O soerguimento pós-Cretáceo do Planalto Brasileiro, a par com os fenômenos de circundenação que compartimentaram o grande bloco territorial que se iniciava no rio Grande do Sul e ia terminar na margem sul da Bacia Amazônica, criou outras paisagens, sob a vigência de climas bem mais úmidos do que os do Cretáceo, e à custa de drenagens que foram preferencialmente exorreicas, isto é, com franca saída para o mar. Este esquema novo de topografia, mais compartimentada e de solos relacionados com climas mais úmidos, perdeu por longos períodos do Terciário. Acredita-se que, do médio Terciário para frente, os solos predominantes enquadravam-se nos

domínios dos pedalfers. Esta foi, verdadeiramente, a grande mudança global de condições ocorrida na evolução dos planaltos e das paisagens interiores do Brasil, do Cretáceo Superior para o Terciário.

Na documentação dos fatos que comprovam esta grande mutação global de ambientes, uma participação especial está reservada às pequenas bacias detríticas, nas quais foram poupados sedimentos, em alguns compartimentos de planaltos brasileiros. Estando o território em pleno soerguimento epirogênico no decorrer do Terciário e sujeito a drenagens tropicais abertas, houve uma extraordinária evacuação de detritos para a região do Prata e para a plataforma continental, restando apenas uns poucos locais de sedimentação interior, sem remoção por erosão. Trata-se dos casos da Bacia de Taubaté, Bacia de São Paulo, Bacia de Curitiba, Bacia de Rezende, Bacia de Volta Redonda, Bacia de Atibaia, Bacias de Fonseca e Gandarela, Bacias costeiras isoladas do Sudeste e Sul do País (Ribeira, Alexandra, Pelotas). No Nordeste e na Amazônia, ocorrem importantes massas detríticas dos fins do Terciário ou início do Quaternário. A presença de enormes quantidades de horizontes argilosos no entremeio desses depósitos documenta que, anteriormente à sua deposição, a paisagem regional possuía solos oriundos do intemperismo químico, tropical úmido, com espessos regolitos, sobretudo nas rochas cristalinas. Sem essa argilificação prévia, não seria possível a formação da matriz para o fornecimento de detritos finos para as aludidas bacias, mesmo porque a remoção dos mantos argilificados e alterados somente seria possível através de uma fase agressiva de erosão areolar, concomitantemente com uma barragem tectônica eventual em determinados compartimentos de planaltos ou por meio de uma nova fase de “embaciamento”, como foi o caso da Amazônia.

Deve ter havido sempre grande trânsito de sedimentos finos na direção do Prata e da plataforma continental, tendo sido poupados apenas parte daqueles que foram carregados para a bacia Amazônica e os que saíram dos compartimentos intermontanos do Nordeste e se dirigiram para a faixa onde hoje está a franja detrítica do grupo Barreiras. Identicamente, os sedimentos que ficaram aninhados em alguns raros, porém altamente significativos, compartimentos de planaltos do Brasil de sudeste, documentam sempre a alter-

nância de climas úmidos e climas secos, com predominância genérica de solos do domínio dos pedalfers.

Ab'Saber assinala ainda que, a partir do Terciário Médio para o Quaternário, é que foram elaborados todos os “stocks” da vegetação relacionados de forma mais aproximada com o quadro atual inter e subtropical brasileiro (matas, cerrados, caatinga, araucárias, pradarias). Tais floras, ou stocks, a partir do Quaternário flutuaram no espaço sob controle das sucessivas mudanças climáticas forçadas pela instável paleoclimatologia dos tempos quaternários.

Problemas referentes à distribuição dos Cerrados no Pleistoceno Superior e Holoceno Inicial

Os contornos cartográficos, que atualmente caracterizam o Sistema dos Cerrados, representam um evento muito recente, de acordo com inúmeros estudos de paleoecologia. Durante o Pleistoceno Superior e as fases iniciais do Holoceno, a área coberta por vegetação de cerrado era maior do que a atual área de abrangência.

Os estudos de geomorfologia evidenciam a existência, durante o Pleistoceno Superior, de duas grandes áreas *core* de cerrado: uma situada nos chapadões do Brasil Central e outra, nos tabuleiros e baixos chapadões amazônicos. Esses mesmos estudos evidenciam uma possível conexão ou extensão dessas formações até áreas de Roraima, Guianas e lhanos do Orinoco.

Da mesma forma, inúmeros estudos de palinologia relatam a ocorrência de savanas (cerrados) nas diversas áreas hoje ocupadas pela floresta equatorial úmida.

A maior parte dos autores afirma que o fenômeno se deve às oscilações do clima do Pleistoceno Superior, e de grande parte do Holoceno, que afetaram profundamente todos os grandes domínios do continente.

No que se refere à Amazônia, principalmente aos baixos chapadões, que sustentavam uma área *core* de cerrado e hoje ostentam uma paisagem florestada, os estudos indicam que, durante o período mencionado, a região foi afetada por climas mais secos que favoreceram a permanência do cerrado, nos platôs, e da caatinga, nas depressões.

Buscando correlacionar os dados de paleoecologia com os dados de botânica, principalmente

com aqueles que tratam do xeromorfismo do cerrado, parece, à primeira vista, haver certa contradição, pois estas pesquisas evidenciam que a água não é fator limitante no desenvolvimento da “vegetação de cerrado”. Entretanto, quando a paleoecologia se refere a “clima seco”, está se referindo a um “seco” relativo, tendo sempre como referência as condições do clima atual da área; portanto, essa aparente contradição nesse sentido não existe. Todavia, outras questões devem ser consideradas, tendo como base os aspectos ligados à difusão do cerrado. Essas observações demonstram ser pouco provável que a vegetação de cerrado, que ocupava os baixos chapadões da Amazônia, hoje recobertos pelas florestas, tenham expandido a partir de outras áreas *core*, por razões puramente climáticas, ocupando, dessa forma, áreas anteriormente cobertas por outra formação vegetal – no caso, florestas.

Em primeiro lugar, as condições edáficas associadas a esse *stock* vegetal não favoreceriam, de imediato, uma difusão em escala tão larga. Outro argumento contrário é que uma mudança climática para condições mais áridas, mesmo ocorrendo de maneira lenta, provocaria denudação do solo, ressecando-o e impedindo, dessa forma, a migração das espécies por sementes, o que consequentemente impossibilitaria, com o passar do tempo, a formação de uma área típica de vegetação de cerrado.

Se essas observações estiverem corretas, como as pesquisas atuais tendem a conduzir, é possível afirmar que a vegetação de cerrado, que ainda no Pleistoceno Superior ocorria nos baixos chapadões da Amazônia, não representa uma expansão ou difusão a partir de outras áreas nucleares, mais precisamente dos Chapadões Centrais do Brasil e, sim, deveria constituir a vegetação original da área, que foi conquistada posteriormente pela floresta, em função das modificações do clima e do solo, fato perfeitamente possível, como atestam alguns estudos botânicos.

Pode-se concluir, a partir dessas observações, que as manchas de florestas, em forma de ilhas, existentes à época na região não constituíam “refúgios” no sentido de representarem retração de uma formação vegetal anteriormente ocupando uma área mais ampla. É mais positivo afirmar que essas manchas florestadas constituíam núcleos originais da floresta úmida que, com o advento de situações favoráveis, expandiram-se sobre outras formações.

O conjunto de todas essas observações faz possível a afirmação de que as áreas atualmente cobertas por vegetação de cerrado nos Chapadões Centrais do Brasil representam um retrato da configuração que essas áreas ostentavam também no Pleistoceno Superior, ou seja, onde há cerrado atualmente sempre houve cerrado, pelo menos até o parâmetro de tempo do Pleistoceno Superior.

O mesmo não acontecia nas depressões e nos vales, pois a expansão dos eixos de semi-aridez, provenientes do nordeste brasileiro e canalizados por essas áreas, raleou a vegetação existente e ainda permitiu a colonização por formas associadas a ambientes semi-áridos. A retração desses eixos, já no Holoceno, favoreceu a retomada e a expansão por núcleos florestados existentes em ilhas de maior umidade. Fato similar aconteceu na Amazônia, e foi agigantado, à medida que a forte umidade, associada a outros fatores, mudou as condições edáficas, favorecendo a expansão das florestas sobre os baixos chapadões.

Quanto à área do Brasil Central, as flutuações climáticas foram mais intensas nas depressões interplanálticas que envolvem ou penetram os altiplanos e chapadões regionais, com a paisagem de cerrado tendo sido mais ou menos estável nas regiões maciças e elevadas da área e os climas, ora mais secos ora mais úmidos, similares aos atuais climas de tipo goiano, mato-grossense ou sudanês, afetando áreas como a depressão situada entre o Espigão Mestre e o Altiplano de Brasília, as depressões interplanálticas do Alto Araguaia, a área do pediplano Cuiabano e a calha central da Bacia do Paranã (Ab’Sáber, 1971).

Alguns elementos da ecologia

O Sistema Biogeográfico dos Cerrados abrange área de uma grandeza espacial que recobre quase dois milhões de quilômetros quadrados, região de maciços planaltos de estruturas complexas e planaltos sedimentares compartimentados; cerradões ou cerrados nos interflúvios e florestas – galeria contínua, ora mais larga ora mais estreita; cabeceira em ligeiros anfiteatros pantanosos; solos de fraca fertilidade primária em geral; drenagens perenes para os cursos d’água principais e secundários, com o desaparecimento dos “caminhos d’água” das vertentes e dos interflúvios na época das secas; interflúvios muito largos e bastante espaçados

entre si, com pouca ramificação geral da drenagem na área *core* dos cerrados; enclaves de matas e manchas de solos ricos ou áreas de cais de nascentes ou de olhos d'água perenes; ausência de mamelonização, calhas aluvionais de tipos particularizados, em geral não-meândricos nos planaltos; níveis de pediplanação nos compartimentos de planaltos, pedimentos escalonados e terraços com cascalhos; sinais de flutuações climáticas e paisagísticas vinculadas nas depressões intermontanas centrais ou periféricas da grande área dos cerrados; climas do tipo sudanês, com precipitações entre 1.300 e 1.800mm, concentradas no verão e relativamente baixas no inverno; enclaves de matas na forma de capões de diferentes ordens de grandeza espacial.

A área contínua dos cerrados inclui praticamente os Estados de Goiás e Tocantins, oeste e norte de Minas Gerais e Bahia, leste e sul do Estado de Mato Grosso, a totalidade do Estado de Mato Grosso do Sul, sul dos Estados do Maranhão e Piauí. Dessa área contínua e maciça, há finas ramificações que penetram em Rondônia, sul do Pará e São Paulo. As áreas disjuntas de cerrados inclusas em outros tipos de vegetação, de tamanhos variados, ocorrem em diferentes partes do Brasil, notadamente no Nordeste, São Paulo, Paraná e Amazônia.

Anteriormente, enfatizou-se a noção da diversidade de formas vegetais que compõem os cerrados, enquanto sistema biogeográfico. Essa diversidade de matizes que constitui seus subsistemas tem constituído certas dificuldades para os pesquisadores determinarem que tipo de fisionomia corresponde à vegetação original do cerrado, ou pelo menos aquela que, sem uma provável interferência humana, reflita as condições ambientais predominantes.

Assim, nesta perspectiva, o cerrado não pode ser entendido como uma unidade fisionômica. O trabalho de Kuhlmann *et alii* sobre interpretação de imagens de radar e **landsat** acerca da cobertura vegetal da região dos cerrados ressalta também essa preocupação, e os autores afirmam:

O que se procura definir com o termo cerrado não é apenas um tipo de vegetação, mas um conjunto de tipos fisionomicamente distribuídos dentro de um gradiente que tem como limites, de um lado, o campo limpo e, do outro, o cerradão (Kuhlmann *et alii*, 1983: 205).

Nesse contexto, podem ser agregadas as ilhas de matas e matas-galeria, integrantes decisivas desse ecossistema.

No mesmo trabalho, Kuhlmann e seus colaboradores afirmam que nem sempre é possível retratar com fidelidade, no mapa, os tipos de vegetação através da interpretação de imagem de radar e **landsat**, observando-se apenas as gradações cinzas; mesmo depois de serem efetuados vôos de comprovação a baixa altitude, persistem muitas dúvidas. Por essa razão, torna-se importante a análise dos padrões de relevo, solo e geologia. Esses padrões, quando cuidadosamente analisados, servem de indicadores dos tipos de vegetação.

Mesmo quando o cerrado recobre grandes chapadas e chapadões tabulares, sua homogeneidade é quebrada com frequência por vales, tanto os estreitos e os profundos como os amplos e os rasos, nos quais, pelo afloramento do lençol d'água ou pela mudança dos componentes minerais e orgânicos dos solos somados a uma maior proteção contra o fogo, a vegetação modifica-se inteiramente, ora para o tipo florestal ora para os campos limpos com buritis, constituindo esses últimos as belas paisagens das veredas.

Ao se estudar a ecologia dos cerrados, observa-se que uma das características mais marcantes da sua biocenose é a dependência de alguns de seus componentes dos ecossistemas vizinhos. Muitos animais têm seu nicho distribuído entre o subsistema do cerrado propriamente dito e das matas. Podem, por exemplo, passar grande parte do dia no cerrado e abrigar-se, à noite, nas matas e vice-versa.

Topografia

O que caracteriza essa área é a alternância de formas topográficas representadas pelos relevos planálticos, morros de altura variada e depressões estreitas ou amplas. Dependendo da espessura e da composição dos solos, as fisionomias dos cerrados e de outros tipos de vegetação podem estar nitidamente separadas ou podem confundir-se, em contatos pouco nítidos.

Há áreas de pequenas superfícies, em que quase todas as fisionomias, como matas de nascente, de galerias e de vereda são encontradas, constituindo-se em mosaico vegetal. Os tipos de vegetação que recobrem a grande área do pantanal de Mato Grosso têm sido considerados como uma unidade sob a designação de Complexo do

Pantanal. Essa expressão, embora registrada por um bom número de pesquisadores e consagrada na literatura científica, não deve ser mantida quando se referir aos mapeamentos de 1:1.000.000 e maiores: o que na verdade se observa nessa extensa planície é a influência da topografia em função das enchentes periódicas.

Maior ou menor tempo de permanência da água superficial e subsuperficial está inteiramente dependente das feições topográficas e do solo. Variações de apenas alguns centímetros podem definir a ocorrência de matas, campos limpos, carandazais, campos permanentemente inundados, etc. (Kuhlmann et alii, 1983: 205).

Solos

Em 1948, Waibel estudou a vegetação e o uso da terra no Planalto Central do Brasil e, ao constatar que em áreas muito limitadas sob mesmas condições climatológicas pode-se encontrar uma grande variedade de tipos de vegetação, concluiu que eles dependem principalmente das condições edáficas, que, por sua vez, dependem das rochas que originam os solos (Waibel, 1984).

O mesmo autor, baseando-se em conceitos dos agricultores locais, afirma que há dois grandes tipos de solos na região dos cerrados: os solos de matas e os solos dos campos. Análises têm sempre revelado que os solos de cerrados (isto é, de campos) são sempre mais pobres que os de matas.

Alvim e Araújo, autores que também destacam a importância do solo para a compreensão dos cerrados, afirmam, por exemplo, que a distribuição desta paisagem em sua região fitogeográfica é aparentemente controlada pelo solo, mais que por qualquer outro fator ecológico. Segundo esses autores, as plantas dos cerrados parecem ser tolerantes a um baixo teor de cálcio e a um pH baixo, o que não permite o crescimento de árvores típicas das florestas (Alvim & Araújo, 1952).

Arens (1958 a,b) admite que o pronunciado xeromorfismo (escleromorfismo foliar) do cerrado seja uma consequência das condições oligotróficas dos solos, que são geralmente ácidos e empobrecidos em bases trocáveis. Afirma ainda que um dos fatores principais seria provavelmente a relativa escassez de nitrogênio assimilável, o que pode originar o escleromorfismo oligotrófico, fazendo com que a vegetação peculiar do cerrado seja selecionada pela deficiência de minerais, à qual teria se adaptado.

Em trabalho posterior, o mesmo autor afirma que as deficiências minerais limitam o crescimento e, em consequência, causam acúmulo de carboidratos. O excesso de açúcares é utilizado para formação de cutículas espessas, de esclerênquima, para produção, em resumo, de estruturas que dão à planta o caráter escleromorfo (Arens, 1971).

Goodland (1969), ao estudar os solos do Triângulo Mineiro, estabelece uma relação entre os gradientes de fertilidade do solo com as diversas fisionomias dos cerrados. Variam, do cerradão ao campo limpo de cerrado, os seguintes fatores: pH, percentagem de carbono e nitrogênio, matéria orgânica, teor $Ca^{++} + Mg^{++}$, K^+ , Al^{+++} , percentagem de alumínio, fosfatos e relação C/N.

Assim, o solo do cerradão ocupa a extremidade mais alta do gradiente, por apresentar teores elevados de matéria orgânica (N, P, K) Ca, Mg e pH mais alto, baixa relação C/N e quantidades menores de alumínio.

Há uma estreita relação entre a riqueza orgânico-mineral do solo e as fisionomias do cerrado. O xeromorfismo resulta também em grande parte da carência de micronutrientes do solo. Essa carência, ou oligotropismo, limita o uso dos produtos de fotossíntese, os quais ficam acumulados em determinadas partes das plantas, dando-lhes o aspecto escleromórfico. Também o nanismo das plantas do cerrado é atribuído à carência de micronutrientes, como N, P e S, que são indispensáveis para a síntese das proteínas que entram no desenvolvimento normal de novos tecidos.

Clima

Em trabalho intitulado "Climatologia dos Cerrados", Reis (1971: 239) faz considerações sobre o binômio clima/vegetação. Desse trabalho, destacam-se algumas conclusões, como a de que a vegetação de cerrado não é xerófita – logo, estará na dependência de um clima subúmido; a condição climática que determina o cerrado é a mesma responsável pelo aparecimento da mata; uma vez satisfeita a condição climática, o cerrado aparecerá ou não, na dependência de fatores edáficos, de ordem nutricional; as diferenças de regime hídrico e térmico em certos limites não implicam em modificações sensíveis na fisionomia da vegetação do cerrado.

Camargo (1971), considerando as influências climáticas do ponto de vista dos aspectos micro, topo e macro climáticos, afirma que, dada a escassa

cobertura vegetal, as temperaturas do ar e a umidade variam muito no decurso do dia. O autor sugere que essa condição microclimática severa é antes consequência que causa da vegetação. Também o topoclíma tem efeito limitado sobre a vegetação natural. Essa vegetação é encontrada sob várias condições macroclimáticas.

Um dos estudos mais exaustivos sobre climatologia do Brasil foi apresentado por Nimer (1977). Dentre outras observações, o autor reconhece que o domínio de um clima quente e semi-úmido, com quatro a cinco meses secos, empresta ao clima da região Centro-Oeste do Brasil uma notável homogeneidade, e esta, por sua vez, é reforçada pela uniformidade de seu sistema geral de circulação atmosférica.

A essa homogeneidade climática corresponde uma paisagem vegetal constituída pelos cerrados, em sentido lato, quebrada localmente por outros componentes do meio natural, tais como topografia, litologia e solos.

O caráter xeromorfo dos cerrados

Revestindo o solo especialmente com gramíneas, entre as quais repontam ervas, arbustos e árvores em proporções variáveis, a vegetação do cerrado impressiona especialmente pelo aspecto tortuoso de suas árvores e arbustos, cujos caules com frequência recobrem-se de espessa casca, com folhas coriáceas e brilhantes ou revestidas por um denso conjunto de pelos, emprestando esses caracteres ao cerrado, a aparência de vegetação adaptada às condições de seca.

Não é de estranhar, pois, que até recentes anos fosse o cerrado chamado frequentemente de “campo seco”. Contribuía para isso o fato de ocorrer tal vegetação muitas vezes em regiões onde é comum um período de 4 a 5 meses totalmente sem chuvas.

Parece não haver dúvida quanto a ter sido Rawitscher o primeiro a considerar seriamente a possibilidade de que a vegetação de cerrado não fosse condicionada pela falta de água (Ferri, 1973: 288).

Levaram-no a isso observações casuais nas frequentes viagens feitas em várias partes do Estado de São Paulo, onde visitou cerrados, principalmente em Emas, próximo a Pirassununga.

Folhas enormes que muitas plantas de cerrado apresentam, ausência de sinais de murchamento

mesmo no auge da seca, floração e brotação abundantes antes das chuvas pareciam contradizer a noção geral de que a existência dos cerrados fosse devido à escassez de água.

Essas observações iniciais de Rawitscher conduziram a uma série de trabalhos posteriores de outros pesquisadores, no sentido de desvendar o aspecto de xeromorfismo que caracteriza a vegetação de cerrado.

O primeiro trabalho experimental foi conduzido pelo próprio autor, com a colaboração de Ferri e Rachid, no cerrado de Emas – em São Paulo. Entre as muitas conclusões, os autores afirmam que a água não é um fator limitante da vegetação de cerrado (Rawitscher, Ferri & Rachid Edwards, 1943).

Em trabalho mais extenso, no qual observa o comportamento estomático e de transpiração, Ferri (1944) chega às mesmas conclusões, evidenciando que a vegetação de cerrado de Emas não se comporta, apesar de seu acentuado xeromorfismo, como adaptada a condições de seca.

Em 1955, Ferri publicou um extenso trabalho intitulado “Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado e da caatinga. Estudo comparativo do balanço d’água de sua vegetação” (Ferri, 1955). Na introdução, o autor caracterizou os vários tipos de vegetação que ocorrem no Brasil e indicou sua distribuição. A seguir, focalizou a atenção nos ambientes em que vivem as plantas dos cerrados (em Emas) e da caatinga (em Paulo Afonso). Apresentou, depois, uma descrição fisionômica dos dois tipos de vegetação, cuja composição florística também analisou. Entrou, finalmente, no estudo pormenorizado de problemas morfológicos, principalmente da anatomia das folhas, da transpiração, do comportamento estomático, dos déficits de saturação, entre outros relativos a um grande número de espécies características dos dois tipos de vegetação que estudou e comparou.

Fatos já descritos em trabalhos anteriores foram postos em destaque: grande profundidade dos solos dos cerrados; abundância de água nesse solo; profundidade considerável dos sistemas radiculares das plantas permanentes; presença frequente de estrutura xeromorfa na vegetação do cerrado, como estômatos em depressões, epidermes revestidas por cutículas espessas e camadas cuticulares ou recobertas por numerosos pelos ou escamas, presença de hipoderme e parênquimas incolores, células pétrias e esclerênquimas bem

desenvolvidos, etc.. Todos esses elementos são habitualmente correlacionados a condições xéricas. E, no entanto, o estudo do comportamento da vegetação do cerrado não indica a adaptação a tais condições, que, em verdade, não existem.

A grande maioria das plantas permanentes dos cerrados transpiram livremente e com altos valores, mesmo nos períodos de secas mais pronunciadas; somente poucas mostram pequena restrição no consumo hídrico nessa época.

As plantas do cerrado mostram, quase sem exceção, estômatos abertos durante todo o dia, mesmo durante a seca. Também é comum encontrá-los abertos à noite.

Em geral, as reações estomáticas das plantas permanentes do cerrado são lentas. O fechamento total das fendas estomáticas, quando se faz cessar o suprimento hídrico arrancando a folha da planta, pode consumir uma hora ou mais e, às vezes, nunca se completa inteiramente. A transpiração cuticular é habitualmente muito elevada, embora as cutículas e as camadas cuticulares sejam espessas. Os déficits de saturação das folhas são baixos em geral, mesmo na época seca. O valor mais alto encontrado foi da ordem de 5% do conteúdo máximo de água.

Embora restritas a um habitat muito mais seco, a maioria das espécies dominantes da caatinga (exceto as bromeliaceae, as cactáceas e as euphorbiaceae suculentas) não apresentam xeromorfismo tão acentuado quanto as plantas do cerrado.

Assim, não são frequentes cascas espessas nem folhas coriáceas ou pilosas. Cutículas grossas, estômatos em depressões, abundante tecido mecânico são também incomuns. Embora com xeromorfismo menos pronunciado que o da vegetação do cerrado, as plantas da caatinga revelam-se melhor adaptadas fisiologicamente para sobreviverem em condições xéricas.

Mesmo durante a época das chuvas, várias plantas já revelam necessidade de restrição do consumo hídrico, ficando com estômatos abertos somente nas primeiras ordens do dia; outras, após fecharem os estômatos nas horas e condições mais severas, reabrem-nos à tardinha. Muito poucas podem manter estômatos abertos durante o dia.

À medida que se agrava a seca, curvas de transpiração indicativa de grande restrição no consumo hídrico tornam-se cada vez mais frequentes. Por fim, quase todas as plantas mantêm os estômatos fechados durante todo o dia. Nesse

caso, a água é perdida apenas através da cutícula e essa perda-transpiração cuticular na caatinga geralmente é muito baixa. Mas até isso pode pôr a planta em perigo, e então um dos meios mais eficientes de proteção contra a seca é reduzir consideravelmente a superfície transpirante pela queda das folhas. Isso é o que realmente ocorre, e planta após planta se despoja de suas folhas. Alguns indivíduos das espécies mais resistentes persistem enfolhados, porém até eles derrubam suas folhas quando a seca é realmente severa.

Em contraste com as plantas permanentes do cerrado, as árvores e arbustos da caatinga têm estômatos de reações muito rápidas. A *Spondias tuberosa*, Arruda, por exemplo, reduz mais de 50% do valor inicial de sua transpiração em apenas dois minutos após cessar o suprimento de água e completa fechamento estomático em cinco minutos (Ferri & Laboriau, 1952).

A transpiração cuticular indica geralmente valores muito baixos na caatinga, apesar de não serem espessas as cutículas.

O autor considerou ainda que a caatinga vive em condições de seca muito mais pronunciada que o cerrado e é fisiologicamente adaptada a essas condições, embora não tenha um xeromorfismo tão acentuado quanto o cerrado, o qual, no entanto, não apresenta adaptação fisiológica a ambiente seco, o que induz à conclusão de que o que importa realmente é a adaptação fisiológica, mas o autor considerou que duas questões importantes devem ser resolvidas: 1) se a vegetação do cerrado não vive, em geral, em ambiente seco, por que é xeromorfa? 2) por que não se desenvolveram na caatinga, com maior frequência, caracteres xeromorfos, ao lado dos mecanismos fisiológicos de proteção contra a seca? não dariam eles proteção adicional às plantas contra a perda de água?

O autor tentou responder a primeira questão por meio de duas formas: a) o xeromorfismo do cerrado nada tem a ver com proteção contra a seca, tendo-se originado por qualquer outra razão; b) a vegetação do cerrado pode, eventualmente, estar sujeita a secas pouco severas, contra as quais basta a proteção de pelos, cutículas espessas, estômatos aprofundados, etc.. A vegetação do cerrado não teria estado sujeita a um estímulo bastante forte, durante seu processo evolutivo, para desenvolver e selecionar mecanismos fisiológicos de proteção contra a seca. Tal seleção teria ocorrido, entretanto, no ambiente mais seco da caatinga.

Com respeito à segunda questão, o autor considerou que, durante a evolução da vegetação da caatinga, sempre que o xeromorfismo aparece isolado não pode ser fixado, pois, não dando proteção satisfatória contra a perda de água, permitiu que morressem as espécies às quais isso sucedeu. Quando surgiram apenas os mecanismos fisiológicos de proteção contra a seca, eles puderam ser selecionados, pois, dando suficiente proteção às espécies que os envolveram, permitiram-lhes a sobrevivência.

Por que, entretanto, não pôde ser selecionado um número maior de espécies em que os dois grupos de mecanismos de proteção apareceram reunidos? Para explicar tal fato, o autor admitiu que o xeromorfismo deve ser, de qualquer forma, prejudicial às plantas no ambiente seco da caatinga. Supôs que, devido à falta de água, a possibilidade de realizar fotossíntese ficasse restrita a um período curto. Quando o período da seca ameaça, os estômatos se fecham rapidamente, mas assim que o perigo se afasta, eles se abrem depressa e então nada deve dificultar o acesso de luz e de gás carbônico. Assim, os estômatos não devem estar em depressões, nem cobertos por pelos, mas, ao contrário, devem estar bem expostos, como, de fato, geralmente acontece.

O autor admitiu que se deveria pensar em valor adaptativo de caracteres combinados, em relação a conjuntos de processos, e não em valor adaptativo de um caráter isolado, em relação a um processo único. No presente caso, o xeromorfismo combinado com mecanismos fisiológicos de proteção contra a seca teria, na caatinga, um valor adaptativo menor que a proteção fisiológica somente porque a proteção adicional contra a perda de água que o xeromorfismo daria à planta não compensaria o prejuízo causado à sua fotossíntese.

No cerrado, o xeromorfismo não seria prejudicial, pois, devido à abundância d'água, os estômatos mantêm-se abertos, em geral, o dia todo.

Do estudo feito sobre a transpiração e o comportamento estomático, Ferri e Coutiner concluem:

A análise do andamento diário da transpiração de diferentes espécies, na época, revela não existir uma diferença fundamental de comportamento nas três regiões consideradas. Revela ainda não haver, em qualquer dessas localidades, necessidade de apreciável restrição do consumo hídrico. O estudo do

comportamento estomático, mostrando estômatos abertos durante o dia, em quase todas as plantas nos três locais, confirma a conclusão acima (Ferri & Coutinho, 1958).

Pelo que se pode concluir, a água não é fator limitante do desenvolvimento da vegetação do cerrado nas três localidades consideradas.

Posteriormente, Ferri e outros pesquisadores realizaram pesquisas similares em outras áreas de cerrado, em Goiânia, Pernambuco (Ferri & Lambert, 1960).

O agente fogo

Não se pode levar adiante qualquer estudo sobre os cerrados, se não se tomar em consideração o fogo, elemento intimamente associado a esta paisagem. Apesar de sua importância para o entendimento da ecologia desse ambiente enquanto conjunto biogeográfico, a ação do fogo nos cerrados é ainda mal conhecida e geralmente marcada por questões mais ideológicas que científicas. Também não se pode conduzir seu estudo com base apenas nas comunidades vegetais. O estudo do fogo como agente será mais completo se também se observar a comunidade faunística e os hábitos que certos animais desenvolveram e que estão intimamente associados à ação, cuja assimilação, sem dúvida, necessita de arranjos evolutivos caracterizados por tempo relativamente longo. De algumas dessas observações, constata-se, por exemplo, que a perdiz (*Rhynchotus rufescens*) só faz seu ninho em "macegas", tufos de gramíneas queimados no ano anterior. Da visita a várias áreas de cerrado imediatamente após grande queimada, tem-se constatado que, apesar de as árvores e arbustos se mostrarem enegrecidos superficialmente, estes continuam com vida, ostentando ainda, entre a casca enegrecida e o tronco, intensa microfauna. Fenômeno semelhante acontece com o estrado gramíneo: poucos dias após a queimada, mostra sinais de rebrota que constitui elemento fundamental para concentração de certas espécies animais.

O fogo é um elemento extremamente comum no cerrado, de tal forma antigo, que a maioria das plantas parece estar adaptada a ele.

Ferri (1973: 297), comentando trabalho de Rachid Edwards sobre a ação do fogo em áreas de campo limpo e cerrado, informa que a autora (Rachid Edwards, 1956) estudou especialmente as gramíneas, grupo que constitui a massa da vegeta-

ção baixa dos campos, e no qual existe grande número de espécies tunicadas. Entre elas destacam-se *Aristida pallens*, *Imperata brasilienses*, *Tristachya leiostachya* e *Paspalum carinatum*, Flugge. Informa ainda que a autora estudou duas espécies de Schizacaceae (Filicinae) – *Anemia anthriscifolia* e *A. fulva*.

Rachid Edwards indica neste mesmo trabalho que as formações túnicas são encontradas em plantas da vegetação baixa dos campos, como Graminae, Cyperaceae, Iridaceae, Filicinae, etc.. Indica ainda que, segundo Bouillene *et alii* (1930), ocorrem também em Velloziaceae pontos vegetativos e, em função, comparam-se aos catafilos que protegem as gemas dormentes. Tais elementos, além de protegerem contra a perda da água, são eficazes na proteção contra o fogo e contra o forte aquecimento por ele produzido.

A autora ainda trata dos sistemas subterrâneos (bulbos, rizomas, tubérculos e xilopódicos), que também proporcionam resistência às condições adversas.

Arens (1958 a, b) afirma que o fogo é um fator que acentua o oligotrofismo, influenciando dessa maneira sobre conservação ou propagação do cerrado, e Goodland (1969) sugere que a ação do fogo sobre microorganismos do solo é muito importante no cerrado, porém pouco conhecida. A produtividade primária é aumentada, pois há uma aceleração da ciclagem dos nutrientes minerais.

Na mesma linha de raciocínio, Coutinho (1976) informa que a ação do fogo no cerrado aumenta o vigor da vegetação herbáceo-subarbusciva, enquanto a arbustivo-arbórea o tem diminuído. Isso significa, de acordo com o autor, um aumento progressivo das áreas de campo sobre as áreas de cerrado e áreas de cerradão.

Outro dado importante a destacar, quando se procura entender a ação do fogo ao longo da história, é que a ação do homem pré-histórico brasileiro não funcionou como elemento perturbador dessa paisagem porque, além da ocupação do interior do Brasil ser um fato relativamente recente, era insignificante em termos populacionais para produzir perturbações em amplas escalas; suas ações revestem-se de caráter puramente local.

Ao longo do tempo, a ação do fogo no cerrado deve ser buscada em causas naturais. O calor e as variações do albedo sempre alto nas áreas provocam intensos movimentos convectivos na atmosfera, em que a concentração da umidade e o forte gradiente

térmico atmosférico montam rapidamente tempestades magnéticas caracterizadas pela intensidade dos trovões, relâmpagos e raios (Nascimento, 1987).

Atualmente, a forma descontrolada de utilização do fogo pelo homem vem provocando sérios desequilíbrios nesse sistema biogeográfico.

Problemas relacionados com a difusão dos cerrados

O problema da origem do cerrado, tanto no sentido evolutivo como no sentido sucessional, nem sempre é tratado com a clareza e a distinção que o tema exige. Entretanto, levantar alguns dados é da maior importância para compreender alguns fatores ligados à sua difusão bem como às áreas de distribuição em épocas mais recuadas.

O primeiro problema para o qual se chama a atenção refere-se à difusão da vegetação de cerrado. Não há muitos estudos nesse sentido, e os que existem referem-se às áreas periféricas, nem sempre típicas. Todavia, apesar desse fato, esses estudos trazem alguns pontos elucidativos de grande importância.

Em nota complementar que acompanha a apresentação preliminar do mapa fitogeográfico do Estado do Paraná, Brasil, Maak (1949) opina que as ilhas de cerrado que ocorrem no Paraná devem ser relictos de uma vegetação clímax, sendo as matas do Paraná a formação secundária de sucessão mais recente.

Comentando o trabalho de Maak, Ferri (1973: 302) conclui, contrariamente, que no local em questão os elementos de cerrado devem ser considerados como invasores.

Em 1960, Coutinho e Ferri, estudando a transpiração e o comportamento estomático das espécies de cerrado que ocorrem na área mencionada por Maak, Campo do Mourão, Estado do Paraná, afirmam:

“Próximo do centro da cidade, encontramos um grupo de plantas que ocorrem em numerosos cerrados, e a vegetação que estudamos não tem o aspecto típico dos cerrados que conhecemos em outras localidades. (...) Como foi mencionado acima, a vegetação que estudamos não constitui um cerrado típico. Os exemplares das espécies típicas de cerrado que encontramos eram, em geral, de pequeno porte e de troncos delgados. (...) Finalmente, deve-

se anotar a ocorrência de numerosas plantinhas, sem dúvida alguma oriundas de sementes, o que não é frequente em cerrados velhos, bem estabelecidos em determinada região. Tudo isso faz supor que a migração de elementos de cerrado para aquela localidade é relativamente recente”.

Em trabalho de 1961, no qual reuniu dados e observações próprias e de outros pesquisadores referentes à ecologia dos cerrados, Ferri retoma o tema da difusão do cerrado e focaliza, em especial, o fato de que, após vários anos de pesquisas no cerrado, surpreendeu-se com a constatação de que nunca encontrou plantinhas de espécies permanentes que pudesse dizer, com segurança, que provinham de sementes (com exceção do caso já mencionado de Campo do Mourão, que não é um cerrado típico). Reprodução vegetativa de vários tipos é responsável pela manutenção desta vegetação em determinado local e pela sua expansão em áreas adjacentes, mas a ocupação de locais mais afastados só pode verificar-se por germinação de sementes.

Experiências com sementes de *Stryphnodendron adstringens*, *Dimorphandra mollis*, *Eriotheca gracilipes*, *Kielmeyera coriacea*, *Annona coriacea*, *Aspidosperma tomentosum*, etc. revelaram que não há dificuldade para a germinação em condições de Laboratório. No cerrado, entretanto, as mesmas sementes não germinaram ou o fizeram em porcentagem muito pequena. Mesmo quando houve alguma germinação, a sobrevivência final foi extremamente baixa.

O autor acredita poder explicar o que se passa: as sementes das plantas permanentes do cerrado são produzidas e dispersadas, via de regra, ao final da época seca. Muitas são comidas por insetos e outros animais. Muitas morrem pelo excessivo calor solar. Algumas apenas são preservadas em certos pontos mais abrigados. Nos cerrados antigos, a superfície do solo é dura e tem um baixo teor de colóides. Assim, quase toda a água das primeiras chuvas corre pela superfície. As sementes que iniciam sua germinação com estas primeiras chuvas podem não encontrar água suficiente para prosseguirem em seu desenvolvimento. Mesmo que algumas plantinhas consigam nascer, podem morrer em seguida, por falta de água, se alguns dias sem chuva sobrevierem porque suas raízes podem não ultrapassar, em tempo satisfatório, a camada superficial seca do solo.

Se uma área coberta por floresta é devastada pelo homem e se sementes de plantas de cerrado aí caírem logo, a situação é bem diversa: a superfície do solo é macia, tem um alto teor de colóides e uma boa capacidade de retenção de água. Aí as sementes podem germinar logo e uma alta porcentagem de plantas pode sobreviver. Com o correr do tempo, entretanto, as condições do solo conquistado pelo cerrado tornam-se cada vez menos favoráveis, até que a situação se equipare à descrita no início, com referência aos cerrados antigos.

Como adendo às observações de Ferri e colaboradores, acrescentem-se algumas das observações do professor Binômio da Costa Lima, além de outras nossas. As observações de Costa-Lima datam de 1950, ao passo que as nossas são de 1975, quando efetivamente passamos a acompanhar aquele pesquisador em suas jornadas de campo.

Ambos constatamos que em áreas onde a vegetação original era constituída por matas, e quando estas são degradadas e abandonadas, sem atividades que requeiram manejo do solo, a tendência é o aparecimento de espécies típicas da mata que formam uma paisagem de árvores de crescimento rápido, retilíneas e finas, denominada regionalmente “capoeiras”. Esse fenômeno foi observado em várias localidades do sudoeste de Goiás, em manchas de matas com cerrado nas proximidades.

Quando a área de mata é degradada e aí se exerce alguma atividade de manejo do solo, abandonada em seguida, observou-se que aumenta significativamente a ocorrência de leguminosas num primeiro estágio. Em seguida, começam a surgir espécies típicas de matas. Em ambos os casos, não se observa a invasão dessas áreas por espécies de cerrado.

Constatamos também a retomada da mata nos seus aspectos originais em áreas onde atualmente ocorrem sítios arqueológicos e que foram degradadas para implantação de aldeias, por indígenas conhecedores da prática agrícola, com a abertura de clareiras para suas roças. Essas áreas, depois de abandonadas por essas populações, retomaram, com o passar do tempo, suas características primárias. Convém salientar que, nas áreas observadas, o período que separa a época do abandono pelas populações indígenas até os dias atuais é de 150 a 100 anos.

Outras observações nestas áreas demonstram que, quando degradadas, brotam de imediato um

conjunto de espécies que representam antigos cultígenos como feijão (*Phaseolus* sp.), algodão (*Gossypium* sp.), Guariroba (*Syagrus oleracea*). Tal fato tem inclusive servido como indicador para localizar sítios arqueológicos correspondentes a grupos agricultores no centro do Brasil.

Costa Lima tem constatado a invasão de áreas, originariamente com vegetação de cerrado, por espécies de matas sempre que essas formações ocorrem próximas e quando alguma atividade altera os componentes do estrato inferior da vegetação de cerrado, como, por exemplo, o pisoteio do gado, sufocando o estrato gramíneo.

Alguns elementos da flora e fauna

A diversificação em variados ambientes é que atribui ao Sistema dos Cerrados o caráter fundamental da biodiversidade. Compreender a distribuição dos elementos da flora e da fauna pelos diversos subsistemas e seu ciclo anual é muito importante para uma visão de globalidade.

No que se refere às espécies vegetais frutíferas, o Sistema dos Cerrados se apresenta como um dos mais ricos, oferecendo uma grande quantidade de frutos comestíveis, alguns de excelente qualidade, cujo aproveitamento por populações humanas dá-se desde os primórdios da ocupação e, em épocas atuais, são aproveitados de forma artesanal. Associados aos frutos, outros recursos vegetais de caráter medicinal, madeireiro, vinífero, etc., podem ser listados em grande quantidade. Alguns desses recursos, frutíferos ou não, constituem potenciais fontes de exploração econômica de certa grandeza, sendo que a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias podem viabilizar seu aproveitamento a curto prazo.

O Sistema Biogeográfico dos Cerrados também apresenta uma fauna variada, representada essencialmente por animais de médio e pequeno porte.

No que se refere à avifauna, 935 espécies ocorrem no Sistema; destas, 148 espécies são anotadas como próprias.

Da Costa (1981) registra 298 espécies de mamíferos para o Sistema dos Cerrados e não considera nesta listagem os mamíferos aquáticos. Os répteis listados para o Sistema representam 268 espécies o que corresponde a mais de 67% do total citado para o Brasil.

Já foi mencionado que o Sistema Biogeográfico dos Cerrados se assemelha a uma cumeeira,

que distribui água para as grandes bacias do continente. Assim, neste Sistema encontram-se rios das Bacias Amazônica, do Prata, do Pantanal, do São Francisco, além de pequena porção de algumas bacias menores do nordeste. Isto permite a ocorrência de grande variedade de peixes e alguns rios, como os que formam as bacias do Araguaia, Pantanal e Prata, são muito piscosos. Associa-se a este fator o papel ecológico que os tributários representam, sendo locais de desova preferidos por inúmeras espécies. Algumas espécies de peixes chegam a pesar mais de 100 quilos quando adultos; e uma grande maioria atinge facilmente 20 a 30 quilos, havendo também várias espécies menores.

Numa listagem preliminar, Costa Lima (1976) registra para este Sistema 62 espécies, sendo sua distribuição da seguinte forma: 22 espécies são exclusivas das águas que correm para o norte, 17 espécies são das águas que correm para o sul, 15 espécies ocorrem tanto nas águas do norte como nas do sul e o restante é específico dos lagos das águas de norte.

Distribuição dos principais elementos da flora e da fauna pelos subsistemas

Os dados seguintes procuram demonstrar alguns elementos dessa biodiversidade e o caráter de interdependência dos diferentes subsistemas, tomando como base a distribuição de certos recursos vegetais, principalmente frutíferos, e as formas animais.

Pelas características similares no que se refere à distribuição desses elementos, alguns subsistemas foram agrupados em categorias mais amplas, denominadas biomas. Assim, o Subsistema do Campo e o do Cerrado passam a constituir o bioma Campestre. O Subsistema do Cerradão e da Mata não sofreram modificação, constituindo respectivamente o Bioma do Cerradão e o da Mata. O Subsistema das Veredas e Ambientes Alagadiços e o das Matas Ciliares foram reunidos sob a designação de Bioma Ribeirinho. Algumas espécies têm sua ocorrência registrada em todos os biomas; por isso, além dos quatro biomas definidos, há um espaço reservado a essa categoria.

Distribuição de recursos vegetais por biomas

No Bioma Campestre, há grande concentração de recursos vegetais, representados essencialmente

por frutos comestíveis. 37% das espécies listadas, englobando todos os recursos e não somente frutos, têm sua ocorrência neste bioma, sendo que 34% são exclusivos e o restante é registrado também noutros biomas.

No Bioma do Cerradão, a distribuição dos recursos vegetais não é significativa, apenas 4% têm sua ocorrência registrada aí, sendo que 3% são exclusivos.

No Bioma Ribeirinho, não é também significativa a distribuição dos recursos vegetais, no que se refere à quantidade de espécies. Entretanto, isto é muito relativo, pois algumas espécies que aí ocorrem fornecem grande quantidade de massa alimentar. 9% dos recursos listados ocorrem neste bioma; desses, 6% são exclusivos.

Englobando não somente os frutos, o Bioma da Mata, apresenta-se como o de maior concentração dos recursos vegetais, reunindo 50% deles, sendo que 44% são exclusivos.

Nenhum recurso vegetal é comum a todos os biomas.

Distribuição de recursos vegetais por época do ano

A distribuição dos recursos vegetais, principalmente dos frutos, tem sua maior concentração nos meses de novembro, dezembro e janeiro, época que coincide com o auge da estação chuvosa. Essa concentração diminui proporcionalmente à medida que se distancia da época chuvosa. Todavia, com excessão de maio, os meses que correspondem à época seca, mesmo em quantidade menor, apresentam certa regularidade de recursos.

Distribuição de mamíferos por biomas

32% dos mamíferos listados têm sua ocorrência registrada no Bioma Campestre; 17% são exclusivos e 15% são comuns também a outros biomas.

No Bioma do Cerradão, ocorrem 15% dos mamíferos, mas nunca de forma exclusiva, ou seja, os mamíferos listados aí são comuns a outros biomas.

16% dos mamíferos ocorrem no Bioma da Mata; desses, 5% são exclusivos.

No Bioma Ribeirinho são registrados 22% dos mamíferos, sendo 8% exclusivos.

15% dos mamíferos são comuns a todos os biomas.

Embora possam ser visíveis durante todo o ano, os mamíferos campestres estão mais concentrados nos meses de setembro, outubro, novembro, dezembro e janeiro. Esta época coincide com as floradas e rebrota dos pastos afetados por queimadas naturais ou antrópicas do ano anterior. Coincide também, principalmente a partir de novembro, com a época de maturação dos frutos. As espécies insetívoras também encontram, nesta época, farto recurso, propiciado pela revoada e multiplicação de certas espécies de insetos.

Outros mamíferos carnívoros também estão mais concentrados em setembro, outubro, novembro, dezembro e janeiro, acompanhando a concentração dos mamíferos campestres. Os mamíferos habitantes do Bioma Ribeirinho podem ser mais visíveis e concentrados nos meses secos, principalmente junho, julho, agosto e setembro.

Distribuição de aves por biomas

33% das aves podem ser encontradas no Bioma Campestre, sendo que 10% são comuns a outros biomas.

24% das aves são encontradas no Bioma Cerradão e não há formas exclusivas.

Da mesma forma que o Bioma do Cerradão, o Bioma da Mata no Sistema dos Cerrados não apresenta formas exclusivas de aves, mas 9% das espécies comuns a outros biomas podem ser encontradas aí.

25% das espécies avícolas também são registradas no Bioma Ribeirinho. Dessa porcentagem, 24% são exclusivas.

9% das aves são frequentes em todos os biomas.

A maior parte das aves do Sistema dos Cerrados põe seus ovos durante a estação seca, mais especificamente em junho, julho e agosto. As aves campestres estão mais concentradas no início da estação chuvosa.

Distribuição de répteis por biomas

34% dos répteis do Sistema dos Cerrados podem ser encontrados no Bioma Campestre, sendo que 17% são formas exclusivas. Todas as espécies campestres são representadas por formas pequenas.

Nenhuma forma de réptil é listada para o Bioma do Cerradão.

25% podem ser encontrados no Bioma da Mata, sem exclusividade.

41% são encontrados no Bioma Ribeirinho, sendo que 25% são exclusivos; nesse bioma também são registradas as formas maiores dessa classe.

A maior parte dos répteis campestres é mais facilmente encontrada na época chuvosa. Entretanto, os répteis maiores, como jacarés e tartarugas, habitantes do bioma ribeirinho, são mais visíveis durante a estação seca, época que coincide com a postura.

Distribuição de peixes por bacias hidrográficas

48% dos peixes ocorrem na Bacia Araguaia/Tocantins, 27% nos tributários da Bacia do Paraná/Platina e 25% ocorrem em ambas as bacias. A maior concentração dos peixes coincide com a época da seca, principalmente junho, julho e agosto, quando acontece a piracema, ou seja, a subida para postura, seguida da descida dos cursos d'água por grandes cardumes.

Outros recursos animais

Multiplicam moluscos em certa quantidade no Bioma Ribeirinho e no Bioma da Mata e também ao longo de paredões rochosos mais úmidos. A maior concentração acontece na estação chuvosa.

O mel silvestre pode ser encontrado em todos os biomas, principalmente no tronco das árvores e nas fendas rochosas. A época da coleta mais farta coincide com a estação chuvosa. Nesse sentido, as abelhas indígenas (meliponinae) constituem um grande potencial a ser estudado e explorado racionalmente.

A ocupação dos cerrados por bandos de caçadores e coletores

O registro da pré-história sul-americana demonstra intensa movimentação adotada por populações humanas nos sistemas andinos e pré-andinos, principalmente a partir de 12.000 anos A. P. Essa movimentação coincide com mudanças ambientais maiores de cunho continental, com matizes localizadas, responsáveis por entropias nos

sistemas físicos e culturais até então estruturados e por flutuações no espaço por parte desses sistemas, culminando com a redução de áreas com savanas e início de desertificação em certos setores, fatos que acentuam o processo de redução faunística, principalmente a fauna de gigantes na parte centro-norte ocidental do continente.

Parece claro que essas movimentações humanas estejam relacionadas com modificações de ordem ambiental, mesmo que essas sejam mediatizadas pela cultura. Os sistemas culturais são de certa forma desestruturados, e as populações são impulsionadas a buscarem novas formas de planejamento ambiental/social e novas alternativas de sobrevivência. Nesse contexto, as áreas abertas, representadas especialmente pelos cerrados ainda existentes em manchas significativas nos baixos chapadões da Amazônia, devem ter exercido papel fundamental no favorecimento de novas expectativas de sobrevivência e novos arranjos culturais, desencadeando os processos iniciais de colonização das áreas interioranas do continente.

Essa colonização dá-se preferencialmente em áreas de formações abertas. O início acontece de forma acanhada, mas algum tempo depois já é possível constatar a formação de um horizonte cultural fortemente adaptado às novas condições ambientais, principalmente quando se aproxima da grande área *core*, das formações abertas, existente nos chapadões centrais brasileiros, cujas características físicas e biológicas mantêm-se com alteração pouco significativa quando comparada com modificações que afetaram outros biomas continentais durante o Pleistoceno Superior e fases iniciais do Holoceno.

Os estudos sobre a indústria lítica que compõe esse grande horizonte cultural que se forma nos Cerrados, quando comparados com outros sobre as indústrias líticas do continente, situadas mais a oeste e mais recuadas temporalmente, parecem demonstrar que alguns traços tecnológicos são mantidos, porém aperfeiçoados de forma *sui generis*, originando uma indústria também bastante singular e assustadoramente homogênea. Processo quase que similar ocorre com relação à economia de subsistência.

O estudo de algumas áreas cujos vestígios estão preservados demonstra, quando comparadas às áreas do oeste, uma tendência crescente à generalização que, em pouco tempo, difunde-se como sistema econômico básico.

De onde vieram estes povoadores iniciais é um problema para o qual ainda não se tem muita clareza, mas algumas áreas do oeste merecem mais atenção que outras, porque podem ter funcionado como centros dispersores. O estudo comparativo de variáveis bem definidas inevitavelmente conduzirá a algumas respostas.

Nesse sentido, o horizonte cultural que se formou nas Savanas e formações xerófilas, na área andina, representado principalmente pelas áreas nucleares de El Abra e Ayacucho, cujas explorações das formações abertas já apontam elementos muito significativos, devem conveter-se num ponto de investigação inicial.

Entre 12.000 e 11.000 anos A.P., dois sistemas ocupacionais bem definidos já estão definitivamente implantados no interior do continente. Trata-se da área nuclear do Vale do Guaporé, nas quebradas do planalto brasileiro, cuja cobertura vegetal é caracterizada pelos cerrados, e a região das coxilhas gaúchas, cujas ocupações se relacionam com as ocupações das estepes patagônicas, formando com essa um horizonte cultural descontínuo.

As ocupações das coxilhas gaúchas não demonstram nenhum tipo de relacionamento com as ocupações que se instalam imediatamente nos cerrados dos chapadões centrais do Brasil. Pelo contrário, estão mais relacionadas com as ocupações das estepes patagônicas, com processos evolutivos similares e muito diferentes dos processos adotados ou desenvolvidos pelas ocupações que formam o Grande Horizonte Cultural dos Cerrados.

Já as ocupações do vale do Guaporé guardam ligeiras relações tanto com as ocupações das savanas localizadas mais para oeste e mais antigas como as ocupações localizadas nos cerrados do leste, instaladas em épocas ligeiramente mais recentes.

A indústria lítica demonstra certa transição evidenciada por uma desestruturação, e por uma posterior adaptação exitosa.

Esse esquema explicativo seria perfeitamente compreensível se já não existisse no interior, em ambiente similar, o registro das áreas ocupadas de São Raimundo Nonato e Lagoa Santa. Não tomando em consideração a área Central, na Bahia, em virtude de as informações serem prematuras. A questão, entretanto, pode ser resolvida por uma das duas formas seguintes:

1) se a época das ocupações destas áreas for realmente anterior à ocupação das áreas dos cerrados dos chapadões centrais do Brasil, é

possível que as populações que alcançaram São Raimundo Nonato e Lagoa Santa não migraram pelo cerrados dos chapadões centrais, pois seus vestígios não foram encontrados nesta região, ou, se migraram, os vestígios estão mascarados com a indústria que constitui a tradição Itaparica. Quanto à primeira hipótese, apesar de a amostragem ser significativa, os espaços não foram esgotados e as escavações não avançaram em profundidade suficiente, portanto, ainda não se tem elementos definitivos para confirmá-la, embora a maior parte dos dados direcionem neste sentido. Quanto à segunda hipótese, a análise minuciosa e comparativa do material proveniente de pelo menos três áreas nucleares da tradição Itaparica: Serranópolis, Caiapônia em Goiás e Gerais, na Bahia, não a confirma;

2) se a antiguidade das ocupações de São Raimundo Nonato e Lagoa Santa for anterior às ocupações dos cerrados, e se a migração não se deu por esse ambiente, é possível que as populações atingiram essas áreas por via das caatingas, migrando ao longo das depressões do rio Amazonas pelas duas margens, assentando-se de forma mais duradoura em São Raimundo Nonato e posteriormente em Lagoa Santa, cuja migração efetuou-se pelas caatingas da depressão Sanfranciscana. A inexistência de vestígios entre São Raimundo Nonato e Lagoa Santa, situados nessa faixa cronológica, bem como a inexistência dos mesmos vestígios na depressão amazônica e a falta de cronologias mais antigas no oeste do continente não corroboram essa afirmação.

A possibilidade da migração via formações abertas da Venezuela e Guianas esbarra nos mesmos obstáculos para comprovação.

Assim, de acordo com os dados disponíveis até o presente momento, envolvendo amostragem significativa em Mato Grosso do Sul, quase a totalidade de Goiás, grande parte do Tocantins, oeste da Bahia e grande parte de Minas Gerais, a ocupação efetiva do interior do continente sulamericano inicia-se com a implantação do Horizonte dos Cerrados a partir de 11.000 anos A.P.. Esse horizonte é caracterizado por uma indústria lítica muito homogênea, que constitui a tradição Itaparica, intimamente ligada às formas de exploração dos cerrados, com mecanismos adaptativos res-

ponsáveis por um sistema econômico, que perdura por dois mil anos quase sem alteração, a não ser aquela decorrente da migração.

As populações dominadoras da tecnologia que criou a indústria que constitui a tradição Itaparica colonizaram uma área de grandeza espacial com cerca de dois milhões de quilômetros quadrados: desde Mato Grosso, Goiás, Tocantins, até áreas com cerrados no oeste da Bahia, norte e oeste de Minas Gerais e áreas com enclaves de cerrados em ambientes dominados por caatingas do nordeste brasileiro, notadamente Pernambuco e Piauí. Essas localidades, em conjunto, revelam o alcance dessa tradição e a maneira homogênea de organizar o espaço, também revelam a importância que o Sistema Biogeográfico dos Cerrados exerceu nesses processos iniciais de ocupação por populações humanas.

Os processos culturais associados à ocupação inicial

O panorama do povoamento das áreas centrais do continente sul-americano começa a se definir a partir de 11.000 anos A.P. e, para tal, contribui em muito o advento no Planalto Central do Brasil de um complexo cultural denominado pela arqueologia “tradição Itaparica”.

Há 10.000 anos, essa tradição está implantada sobre mais de 2.000 Km de extensão. É quase certo que ela cobriu a área dos cerrados dos chapadões centrais do Brasil e suas extensões. Pelos processos a que estão associadas, sua implantação na área reveste-se num marco referencial de fundamental importância para compreender os processos culturais que caracterizam o alvorecer do povoamento humano nas áreas centrais da América do Sul.

Por volta de 9.000 anos A.P., ou um pouco mais tarde, essa cultura perde suas características básicas, representadas pela adoção de artefatos bem trabalhados e se transforma em indústria de lascas, com poucos retoques, assinalando uma nova tendência à especialização.

Os estudos arqueológicos têm demonstrado uma íntima relação entre a cultura da tradição itaparica e a área dos Cerrados. O nível dessa relação é evidenciado não só pelo manejo paleoecológico, mas também pelos restos de alimentos associados a esta cultura encontrados nas escavações arqueológicas e a própria distribuição dos sítios arqueológicos. Resta, portanto, esclarecer a

seguinte questão: o que tem essa paisagem em especial para atrair populações com economia de caça e coleta, favorecendo ocupações duradouras e homogêneas?

Tentou-se responder essa indagação cruzando algumas informações:

Clima

Com relação ao clima, tanto em relação aos limites atuais como aos limites antigos, a área do Sistema Biogeográfico dos Cerrados se caracteriza pela falta de excessos e por um ciclo climático e, em consequência, também biológico, bastante homogêneo, fato que permite às populações humanas de economia simples a adoção de um planejamento também homogêneo.

Geomorfologia

Tanto nas áreas atuais como na periferia dos seus limites antigos há grande ocorrência de abrigos naturais, elemento fundamental para esses grupos humanos em determinada época do ano.

Recursos vegetais

O assunto já foi discutido na primeira parte do documento referente aos recursos dos cerrados, entretanto, faz-se oportuno reforçar a informação de que o Sistema Biogeográfico dos Cerrados fornece fibras, lenhas, folhas ásperas que são utilizadas para acertar superfícies, palhas de palmeiras para cobertura de abrigos, etc., mas o importante a ressaltar nesse item é que, de todos os sistemas biogeográficos da América do Sul, este é o que fornece maior variedade de frutos comestíveis. E embora a maturação da maior parte esteja relacionada à época da estação chuvosa, a grande variedade possibilita a distribuição regular de outras espécies durante todo o ano.

Recursos animais

A par das informações neste sentido já discutidas também na primeira parte do documento, resolveu-se buscar algumas respostas correlacionando os mapas com a vegetação dos cerrados e os contornos das províncias zoogeográficas da América do Sul estabelecidas por Cabrera e Yepes (1960) e Melo Leitão (1947).

Desse estudo, constatou-se estreita relação entre uma fauna bastante peculiar que define essas províncias zoogeográficas com as áreas de vegetação aberta, cerrado, caatinga e áreas de transição. Também constatou-se, e isso é um dado importante, que, embora essa fauna peculiar transite nesses ambientes, é na área de vegetação dos cerrados que se dá sua maior concentração. Os elementos para explicar esse fato são a ocorrência do estrato gramíneo, flores e frutos e a diversidade de ambientes que caracterizam o Sistema dos Cerrados, permitindo o estabelecimento de uma complexa cadeia biológica.

Processos de adaptação

O fato de existir uma fauna que elege os cerrados como ambiente prioritário, associado à grande variedade de frutos, ocorrência de abrigos naturais e clima sem excessos, exerceu papel importante na fixação de populações humanas, bem como no desenvolvimento de processos culturais específicos. Porém, quando se refere à cultura da tradição Itaparica e sua fixação no Sistema Biogeográfico dos Cerrados do centro do Brasil, constituindo nessa área um horizonte cultural com 2.000 anos de duração, resta uma série de indagações relacionadas às origens desse processo. Neste sentido, algumas afirmações podem ser organizadas.

O protótipo dessa cultura representa uma expansão acompanhada de aperfeiçoamento adaptativo de antigas culturas de savanas e de outras formações abertas, situadas mais para oeste do continente, as quais, por motivos ambientais, tiveram que adotar novos planejamentos de subsistência, aperfeiçoando a coleta vegetal e enfatizando a caça generalizada, em detrimento da especializada. Os processos iniciais desse aperfeiçoamento situam-se na área *core* da vegetação de cerrados, ainda presente à época nos baixos chapadões da Amazônia.

À medida que os reflexos das mudanças climáticas tornam-se mais efetivos na área, possibilitando o avanço das antigas manchas de florestas sobre área de cerrados, intensifica-se um movimento faunístico. Algumas formas migram em várias direções; a maior parte, entretanto, migra para leste e sudeste, no sentido da outra grande área *core* de vegetação dos cerrados dos chapadões centrais do Brasil. Isso acontece porque a vegetação

era similar e as duas áreas estavam conectadas, e também porque as áreas florestadas primeiro se adensaram nas amplas planícies ribeirinhas, constituindo ambientes umbrófilos e, conseqüentemente, verdadeiros obstáculos para determinadas espécies adaptadas a áreas ensolaradas. Alie-se a este fato o obstáculo constituído pelo próprio rio Amazonas. A migração faunística é acompanhada no mesmo sentido por populações humanas aí situadas.

A compreensão dessas afirmações é mais clara quando associada ao panorama da pré-história do continente e da configuração paleoambiental que imediatamente antecedeu à formação da cultura da tradição Itaparica no centro do Brasil.

A revisão da pré-história da América do Sul revela a existência, em períodos anteriores ao povoamento do interior do Brasil, de um Horizonte Cultural que atuava em áreas de savanas e outras formações abertas, estabelecido em áreas do leste Andino ou tendentes a esta orientação e quase à borda da área nuclear da vegetação de cerrados dos chapadões baixos da Amazônia. Esse horizonte cultural, que recebe a denominação de "Horizonte Descontínuo das Savanas e Formações Xerófilas", ocorre na área de forma não homogênea desde aproximadamente 15.000 até 12.000 anos A.P. Suas principais categorias espaciais são representadas por el Abra, Ayacucho e Guitarrero I, que englobam um conjunto de complexos culturais similares que caracterizavam um sistema de coleta e caça, no qual os animais de grande porte, atualmente extintos, constituíam uma alternativa alimentar de grande importância.

A observação sobre a formação deste horizonte e sua configuração espacial e temporal demonstra uma fase de implantação situada entre 15.000 a 14.000 anos A.P., acompanhada por uma fase de expansão que caracteriza o período de 14.000 a 13.000 anos A.P., fase que é seguida por fragmentação de algumas áreas, provocada por migrações para leste e que caracteriza o período de 13.000 a 12.000 anos A.P. A partir desta época, a principal área cultural ainda habitada das savanas colombianas fragmenta-se, propiciando migrações para o interior do continente.

O desaparecimento deste horizonte coincide com uma época de grande instabilidade climática que marca o limite entre o Pleistoceno e o Holoceno. Coincide também com o início do avanço das áreas florestadas sobre áreas de caatinga nas depressões

e áreas de cerrado nos baixos platôs da Amazônia. Essas significativas mudanças do clima e seus reflexos nos biomas certamente intui nas populações humanas aí estabelecidas a necessidade de se buscar novas alternativas e planejamento de subsistência, o que implica em novos arranjos sociais. Esse fenômeno não parece ser exclusivo das populações que constituem esse horizonte cultural. Muito pelo contrário, a revisão da pré-história do continente demonstra intensos movimentos ocorridos nesta época nas áreas povoadas do oeste. Esse período coincide também com o agravamento de um processo de drástico empobrecimento qualitativo e quantitativo representado por uma grande extinção da biomassa de megafauna.

Por volta de 12.000 ou, quando muito, 11.000 anos A.P., os ecossistemas tropicais já se mostravam bastante alterados em relação à composição faunística. No caso das áreas tropicais situadas entre o Andes e a área *core* dos cerrados, ainda presente se encontra bastante reduzida ou quase totalmente extinta neste período. O rareamento da biomassa de megafauna afetou a subsistência de agrupamentos humanos, impulsionando-os para a busca de novas alternativas e para o desenvolvimento de novos mecanismos de subsistência. Um dos pontos de convergência, talvez o mais importante, era constituído pelas áreas de vegetação de cerrados, já bastante reduzidas mas ainda existentes à época, nos baixos platôs amazônicos, configurando-se na forma de faixas estreitas que se conectavam com a grande área *core* dos chapadões centrais do Brasil.

Nesse bioma, a concentração de recursos vegetais associada a uma grande percentagem da biomassa animal representada por animais de médio e pequeno porte constitui-se numa fonte alternativa de singular importância para essas populações, que lentamente aperfeiçoam um sistema de coleta e caça generalizadas.

A revisão da paleoecologia do continente, englobando o período situado entre o Pleistoceno Superior e o Holoceno Inicial, demonstra que os atuais domínios biogeográficos representam fenômenos recentes e que esse período é marcado por grandes transformações que representam uma revolução na composição biogeográfica do continente.

Há inúmeros estudos sobre paleoecologia do continente para o referido período que comprovam essa afirmação e evidenciam a existência de

grandes áreas de vegetação aberta, onde hoje ocorre a floresta úmida amazônica. Essas áreas de vegetação aberta eram caracterizadas pela ocorrência de caatinga, nas depressões, e cerrados, nas partes mais elevadas. Esses estudos evidenciam também que o Sistema dos Cerrados dos chapadões centrais do Brasil foi o menos afetado pelas oscilações do Pleistoceno Superior e do Holoceno Inicial.

A essas observações de ordem física acrescentam-se observações biológicas, a partir principalmente dos estudos de Haffer (1969), Vanzolini (1970) e Brown Jr. (1977).

Após estudos de algumas espécies de aves da região amazônica, Haffer postula que várias vezes, durante o Quaternário, a floresta úmida teria sido reduzida a manchas, conservadas em local de maior umidade, a que denomina refúgios, separados entre si por formações abertas. Essa situação, segundo o autor, provocou o isolamento, às vezes longo, de populações anteriormente interatuantes da fauna selvática, agindo, assim, para a diferenciação em raças, subespécies ou até espécies completas.

O autor afirma que esse arranjo paisagístico criou oportunidades para que a fauna não-selvática pudesse expandir-se desde o sul até as terras baixas, atravessando-as. Populações relictuais em parques de savanas isoladas, especialmente no interior das Guianas e entre alguns tributários meridionais do Amazonas, testemunham antiga continuidade da vegetação aberta, tendo essa configuração influenciado nas rotas de dispersão.

Enquanto Haffer constatava a ocorrência de flutuações climáticas e de mudanças no quadro da paisagem vegetal, baseado nos padrões de distribuição das aves, Vanzolini chegava à conclusão similar, analisando a variedade e grau de diferenciação exibidos por dois gêneros de lagartos selváticos: *Coleodactylus* e *Anolis*. O autor acredita que o padrão de diferenciação das espécies desses gêneros só pode ser explicado mediante aceitação da ocorrência de significativas oscilações climáticas na Amazônia, capaz de afetar os quadros vegetais.

Na mesma linha, seguem as conclusões de Brown Jr. a partir de estudos da biogeografia de algumas espécies de borboletas neotropicais. O autor demonstra haver forte relação entre os centros de distribuição e evolução de algumas espécies e subespécies com fatores ligados à evolução das paisagens, especialmente na Amazônia, durante o Pleistoceno e Holoceno.

Inferindo aos seus estudos observações de clima, topografia e solo, Brown Jr. afirma que os sistemas ecológicos das florestas neotropicais, distintos genética e taxonomicamente dos sistemas vizinhos e co-evolutivos em escala regional, sofreram uma influência bastante clara e forte do longo período paleoecológico, frio e seco, que caracteriza a última época glacial, e que sua relativa viscosidade permitiu a retenção de padrões regionais derivados dessa época até o presente.

Importantes e fundamentais correlações de Meggers (1976), tomando dentre outras categorias a linguística, vêm complementar ainda mais este panorama, no conhecimento dos processos culturais iniciais das áreas centrais da América do Sul.

Tomando a classificação proposta por Greenberg (1960), que combina todas as línguas sul-americanas em quatro troncos ancestrais, e comparando-se as localizações dos grupos associados ao Jê-Pano-Caribe com os mapas dos refúgios, Meggers sugere que a dispersão teve lugar durante o episódio mais antigo de redução da floresta. De fato, as rotas postuladas por Haffer para a intrusão e a difusão da fauna não-selvática na Amazônia desde os ambientes abertos do sul passam próximo ou através das áreas ocupadas pelos falantes de línguas pertencentes a este tronco. Se esta correlação é válida, implica que a reconstrução da selva, uns 10.000 anos A.P., introduziu no centro da Amazônia uma cunha ecológica que isolou os grupos do norte e do sul durante um tempo suficiente para permitir a diferenciação do Jê-Pano-Caribe em subfamílias.

Quando o período de aridez entra no processo final, a floresta úmida começa a avançar sobre as formações abertas, fazendo com que estas se retraiam, e o cerrado inicia um processo de regressão em direção à sua área *core*, provavelmente também algumas populações humanas aí situadas, em sua maior parte associadas a este tronco linguístico ancestral (Jê-Pano-Caribe), acompanham esta regressão e se instalam na área *core* dos cerrados do centro do Brasil, onde, nos períodos imediatamente posteriores, atingem um clímax adaptativo. A grande homogeneidade linguística que caracteriza a parte central do Brasil como um grande domínio de línguas Jê, estritamente relacionadas com as formações abertas, apóia esta situação.

Se se cruzam estes dados com os períodos de maior diversificação das línguas sul-americanas,

estimadas mediante glotocronologia (Greenberg, 1960; Noble, 1965; Rodrigues, 1958), constata-se que este movimento que motiva uma diversificação linguística culmina com a formação de alguns troncos atuais dentre os quais o Macro-Jê, num período situado ao redor de 10.000 anos A.P. Portanto, o mesmo período em que também se atinge o clímax da cultura da tradição Itaparica.

A tentativa de uma projeção em direção a épocas mais recentes tendo como base dados de arqueologia e etnografia evidencia que a vegetação dos cerrados constitui elemento fundamental para essas sociedades Jê do Planalto, sobre a qual exercem um controle rigoroso e demonstram grande conhecimento, embora tenha havido significativas mudanças tecnológicas no decorrer do tempo.

A ocupação do interior do continente no Holoceno Inicial

Neste período, o homem assegurou a ocupação de todo o Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Sobre a vida deste homem existem algumas informações fidedignas.

O início do Holoceno trouxe o recuo da glaciação, com todas as suas consequências: os ventos frios regridem, com a diminuição das calotas glaciais e andinas, a corrente fria de Falkland se retrai, a corrente quente do Brasil se esparrama pelo litoral nordestino; com o derretimento do gelo, o nível do mar sobe, a temperatura e a umidade aumentam e se produz a tropicalização do ambiente. Aparentemente, isto não acontece de forma unilinear, mas com oscilações que, no todo, representam um crescimento do calor, da umidade e do nível do mar até alcançar o máximo no altitermal ou ótimo climático europeu, entre aproximadamente 6.500 a 4.000 anos A.P.. Naturalmente, as condições gerais são matizadas localmente por fatores diversos, dos quais o relevo parece ter papel saliente.

Provavelmente, a vegetação continua aberta durante todo o período; talvez no Nordeste se torne ainda mais rala.

Com o aumento geral da temperatura e provavelmente um aumento mais lento da precipitação por volta de 9.000 a 8.000 anos A.P., talvez mais cedo no Piauí, instala-se um período muito seco, responsável por mudanças tecnológicas e culturais e pela migração de populações.

Entre aproximadamente 11.000 e 8.500 anos A.P., indústrias de lâminas unifaciais, em que predominam furadores e raspadores terminais encamados, parecem formar um grande horizonte, cobrindo uma área que inclui Pernambuco, Piauí, Bahia, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, talvez parte de São Paulo. Uma grande parte desses sítios pode ser incluída na chamada tradição Itaparica. Um pouco mais tarde, entre 9.000 e 8.000 anos A.P., aparecem isoladas pontas de projétil pedunculadas no mesmo contexto da tradição Itaparica ou em outros, como em Cerca Grande – MG (Hurt & Blassi, 1969), em Serranópolis – GO, datadas entre 8.700 e 8.400 anos A.P. (Schimitz, 1984) em São Raimundo Nonato – PI, datadas de 8.400 A.P. e talvez em Alice Boër – SP, Estado de São Paulo.

A economia é a de um caçador e coletor generalizado que explora principalmente nichos diversificados, onde num extremo está o cerrado, a caatinga, ou o campo, no outro extremo, a mata e, no meio, várias formas vegetais transicionais, como o agreste ou o cerradão.

Os assentamentos desse homem dão-se em grutas ou abrigos calcários, areníticos ou quartzíticos, nos estados de Minas Gerais, Pernambuco, Piauí e no alto das colinas em Goiás. Alguns destes sítios apresentam bastante permanência, como no sudoeste e centro de Goiás, porque os recursos eram abundantes, ao passo que a maior parte são de acampamentos temporários. Como nos locais geralmente estão reunidos recursos minerais, vegetais e animais em nichos diversificados, é possível que a maior parte dos acampamentos seja de atividades múltiplas; com uma certa frequência, aparecem sítios da apropriação e preparação de minerais, mas ainda não se tem notícia de sítios de matança.

O regime alimentar desse caçador generalizado pode ser estudado com bastante precisão nos abrigos do sudoeste de Goiás, onde os restos alimentares são abundantes e bem conservados. Os animais caçados são das espécies mais variadas e de todos os tamanhos, desde cervos, veados, capivaras, macacos, tamanduás, tatus, tartarugas, lagartos, emas, todo tipo de aves e pequenos peixes; também se recolhiam ovos de emas. Os moluscos estão ausentes neste período, mas vão ser alimento básico no seguinte. Os animais classificados são todos de espécies holocénicas, não tendo aparecido até hoje nenhum exemplo de espécie extinta.

Também aparecem caroços de frutos, principalmente de palmas. Estes alimentos provêm de um ambiente diferenciado, onde se reúnem campos limpos, cerrados, cerradão, matas tropicais e ambientes ribeirinhos e palustres.

Para outras localidades, as informações ainda são escassas, quer porque faltam os restos de alimentos, quer por não terem ainda sido analisados.

Sobre a captura da maior parte dos animais, não temos conhecimento se seria o dardo com ponta de pedra finamente trabalhada, característica dos caçadores de grandes gregários da mesma época nas estepes americanas do Norte e do Sul, ou se outra técnica era utilizada. O caçador do planalto e do Nordeste chegou a conhecer as pontas de pedra já no fim do período, mas elas aparecem muito esporadicamente, ao lado de pontas, também esporádicas, em osso.

Também os alimentos vegetais eram de tratamento fácil, sendo a maior parte frutos de consumo imediato, sem modificações notáveis, exigindo no máximo a quebra de noz das palmas para aproveitamento de suas amêndoas.

A transformação das outras matérias-primas, como pedra, peles, ossos, chifres, cascos, poderia exigir instrumentos mais acabados.

Os artefatos mais importantes e mais frequentes no contexto instrumental deste horizonte são unifaciais, isto é, têm uma face plana e não trabalhada, a outra convexa e transformada. Uma grande parte é feita de lâminas, lascadas por percussão e retocadas por percussão ou pressão. Outras são feitas a partir de lascas. Serviam para as funções de cortar, furar, raspar, alisar, esmagar e quebrar. Na terminologia dos arqueólogos, aparecem como raspadores, furadores, facas, talhadores, machados, alisadores ou mós, discos, quebra-cocos ou bigornas, bolas e percutores; entre os cinco últimos, alguns são pisoteados ou alisados, o que representa uma utilização muito antiga desta técnica de preparar artefatos de pedra.

Nos locais de ambiente rico e matéria-prima mineral abundante, como no sudoeste e centro de Goiás, os restos de artefatos e resíduos de lascamentos podem chegar a centenas de milhares em escavações relativamente pequenas, e neles se pode acompanhar todo o processo de manufatura, desde o momento em que as lascas são desprendidas dos blocos, sua redução e conformação como instrumento e sua rejeição depois de quebrado ou inutilizado. As peças são grandes e bem acabadas. Na

região de Lagoa Santa, pelo contrário, os artefatos são quase indistinguíveis dos detritos de lascamento, pela deficiência de rochas adequadas.

A matéria-prima desses artefatos e o local em que a mesma é apanhada estão ligados às disponibilidades locais. No sudoeste de Goiás, o quartizito ou arenito silicificado usado encontra-se nas próprias paredes dos abrigos ou nos blocos desgarrados dos mesmos; nos sítios sobre colinas, a matéria-prima provém dos eixos que recobrem seu topo e seus flancos, e se origina da decomposição do arenito Furnas, no qual estavam incrustados como veios. Em outros lugares, geralmente a matéria-prima é selecionada entre os seixos transportados pelos rios.

Matéria-prima muito importante também são as peles, os cascos, os ossos, os dentes e chifres dos animais caçados; por isso, os ossos da caça estão quebrados, cortados, apontados; ossos longos de veados eram afinados para produzir espátulas.

Num clima frio de planalto e Nordeste, e para uma população desabrigada, o abastecimento de lenha era importante, mas sem problemas. Em muitos lugares, os abrigos naturais são numerosos e o homem os utilizou intensamente, sempre que ofereciam condições de habitabilidade, uma das quais era água próxima, mas também acampava ao ar livre, na vizinhança de abrigos ou em lugares onde eles não existiam. Na maior parte da área, mesmo nos tempos de seca, pode-se conseguir água boa, abundantemente, sem esforço, mas abrigos grandes foram rejeitados, temporária ou permanentemente, por falta desse líquido.

Pelo tipo, distribuição e quantidade de resíduos encontrados nos acampamentos, infere-se que os grupos migrantes eram pequenos, compostos provavelmente por algumas famílias cada um, que se moveriam como bandos frouxos dentro de um espaço delimitado.

O modelo de planejamento ambiental adotado pelas populações de caçadores e coletores nos cerrados

A observação sobre a distribuição dos principais recursos de subsistência no Sistema dos Cerrados possibilita a organização de um diagrama de abastecimento que espelha as possibilidades de obtenção desses recursos por populações de economia simples, baseado na época de maior concentração.

Atividade de coleta

A atividade de coleta de frutos era mais significativa durante a estação chuvosa, que atualmente corresponde principalmente aos meses de outubro a janeiro, e poderia ser exercida no bioma campestre, no bioma da mata e no bioma ribeirinho. A maior quantidade de frutos comestíveis se restringe ao bioma campestre.

Atividade de cata ou apanha

Os ovos das aves poderiam ser mais facilmente conseguidos no auge da estação seca, principalmente nos meses de julho e agosto. O maior fornecimento desse tipo de recursos provém das ninhadas de ema (*Rhea americana*), encontradas essencialmente no bioma campestre. Os ovos de répteis, como a Tartaruga (*Podocnemis expansa*) e o Jacaré (*Caiman crocodilus*), também seriam obtidos na estação seca. As atividades neste sentido se restringiam ao bioma ribeirinho.

Os insetos que poderiam servir de alimento seriam representados principalmente por larvas de algumas espécies voadoras e *Tanajura* (fêmeas de *Atta* sp), conseguidos em abundância no início da estação chuvosa, cuja atividade de apanha se restringia principalmente ao bioma campestre.

A apanha de mel silvestre poderia ser mais facilmente exercida durante a estação chuvosa.

Atividade de caça e de pesca

A caça de mamíferos poderia ser exercida durante toda época do ano. Os mamíferos campestres estariam mais concentrados na estação chuvosa e os mamíferos ribeirinhos poderiam ser mais facilmente caçados no meio da estação seca.

A caça de aves era desenvolvida, principalmente, nos primeiros meses correspondentes à estação chuvosa.

Os répteis de pequeno porte poderiam ser caçados mais facilmente na estação chuvosa, ao passo que os répteis de porte maior, como tartaruga e jacaré, poderiam ser abatidos na época seca.

A atividade pesqueira estava restrita essencialmente à época seca.

Ciclos de abastecimento

Combinados todos os recursos, as populações com economia de caça e coleta habitantes do Siste-

ma dos Cerrados poderiam conseguir alimentos durante todo o ano. E, de certa forma, não deveria existir época de penúria total, em função da escassez de alimentos.

A época de maior variedade alimentícia corresponderia à estação chuvosa. Essa variedade seria, de certa forma, compensada na seca pela grande quantidade de peixes. Assim, os recursos combinados poderiam oferecer anualmente uma alimentação balanceada de proteínas, açúcares, vitaminas e sais minerais. Entretanto, esse provimento está ligado à estação chuvosa, em função dos frutos, sendo que na estação seca era reduzido.

O abastecimento de água não seria problema no Sistema dos Cerrados mesmo durante a estação seca, e ainda levando-se em consideração os aspectos climáticos do final do Pleistoceno e Holoceno Inicial.

O abastecimento de matéria-prima para fabrico de instrumentos e utensílios era facilmente assegurado. Rochas para a fabricação dos instrumentos existem nos abrigos, são abundantes nas colinas e no leito dos rios e córregos do Sistema. Os ossos de certas espécies animais parecem ter sido altamente valorizados para o fabrico de instrumentos, como espátulas e furadores. Havia peles que tinham várias utilidades e abundância de matéria-prima vegetal. O combustível para cozinha, calefação e iluminação era fácil de se conseguir.

Os abrigos naturais parecem ter sido os pontos de referência territorial. No Sistema dos Cerrados, em função dos aspectos geomorfológicos, eram numerosos, amplos, cômodos e estrategicamente localizados. Diversos, por suas condições, foram ocupados mais intensamente, ao passo que outros eram ocupados esporadicamente.

A distribuição do material no interior desses abrigos poderia indicar que a população não era muito densa, não chegando a preencher todo o espaço.

A caça disponível seria a que se conhece pelas escavações de alguns abrigos, e que consiste em representantes da fauna atual, predominando animais de porte médio a pequeno, facilmente transportáveis do local de abate para o sítio de habitação. Dessa forma, seria pouco provável a existência de "Sítios de matança" característicos de caçadores pleistocênicos especializados. Os dados de Paleontologia apontam o período de 13.000 a 12.000 anos A.P. para uma extinção em

massa da fauna de gigantes nos ambientes tropicais. Entretanto, fica aberta a possibilidade da existência de remanescentes desses animais em alguns núcleos específicos. Na localidade de Pau Ferrado, município de Jaupaci, foi encontrado sítio da tradição Itaparica, em terraço, nas proximidades de um grande jazimento fossilífero, segundo constatamos o pesquisador Luiz Eurico Moreira e eu.

Modelo simples das relações espaciais e comportamento cultural das populações de caçadores coletores

Tendo como base as observações advindas do ciclo de abastecimento elaborado para o Sistema dos Cerrados, é possível construir um "modelo" que possa refletir a organização espacial e comportamento cultural das populações de caçadores e coletores durante a estação chuvosa e durante a estação seca.

Estação chuvosa

Na estação chuvosa, o Sistema Biogeográfico dos Cerrados fornece uma grande variedade de recursos representada por frutos, insetos comestíveis, mel silvestre, moluscos, mamíferos, aves e pequenos répteis. Esses recursos se distribuem pelos biomas Campestre, do Cerradão, da Mata e Ribeirinho, possibilitando em cada um o exercício de atividades de cata ou apanha, coleta e caça. Essas atividades exigem uma divisão sexual e etária do trabalho e, fundamentalmente a atividade de caça, a divisão em bandos menores.

Essa grande diversidade de recursos é acompanhada por uma restrição imposta pela estação, que é a necessidade de abrigos, principalmente nos períodos noturnos e nos períodos de precipitação mais prolongada. Nesse contexto, o abrigo natural se reveste de importância capital. A necessidade do abrigo condiciona deslocamentos a curta distância, ou seja, distância suficiente para alcançar o abrigo, ao menos no período noturno. A ocupação do abrigo, em função do espaço, comodidade, obtenção e distribuição dos alimentos, implicaria na divisão de grupos maiores (macrobandos) em grupos menores (microbandos).

A ocupação do abrigo associada à baixa mobilidade e à disponibilidade de recursos variados bem como ao período de precipitação mais

prolongado brindariam a população com horas de ociosidade que favoreciam a criação. Provavelmente, algumas manifestações rupestres surgiram nestas circunstâncias.

Estação seca

Na estação seca, a maior parte dos recursos que o Sistema do Cerrado oferece está concentrada no Bioma Ribeirinho. Nesse bioma, podem ser exercidas atividades de apanha de ovos de grandes répteis, caça desses répteis e de algumas espécies de mamíferos e essencialmente a pesca, em função da abundância dos cardumes. No Bioma Campes- tre, apenas a cata de ovos de aves se reveste de importância.

A cata de ovos implica na divisão sexual e etária do trabalho e a caça, em divisão do bando, mas essas atividades não se revestiam da importância da pesca, uma tarefa coletiva.

As áreas mais piscosas são os vales amplos e espalhados, lagoas e lagos que estão sempre distantes das áreas com abrigos naturais. E certos pontos, em função de características peculiares, deveriam exercer atração sobre essas populações, exigindo deslocamento a longa distância, por períodos longos. As características da estação, que permite acampamentos ao ar livre, facilitariam longos deslocamentos e alta mobilidade.

Assim, enquanto a estação chuvosa se caracterizaria pela ocupação dos abrigos, baixa mobilidade e fragmentação grupal, a estação seca se caracterizaria pelo abandono dos abrigos, alta mobilidade e união em macrobandos, exigida pela atividade de pesca e para maior controle do território.

A observação dos frutos corroídos por animais encontrados no interior do abrigo e em estratigrafia demonstra que os frutos com essas marcas, principalmente amêndoas e jatobá, são típicas da estação seca. E esses animais roedores não poderiam ter habitado os abrigos na mesma época em que as populações humanas.

A ocupação dos cerrados por horticultores de aldeias

O Sistema dos cerrados tem sido o palco no qual as populações indígenas desenvolveram culturas diferentes, em conformidade com suas origens, seu tempo histórico e suas possibilidades

tecnológicas. As condições ambientais encontradas pelos horticultores indígenas não parecem ter sido muito diferentes das conhecidas pelos primeiros colonizadores de origem européia, e foram exploradas diferencialmente.

O Planalto Central já era ocupado desde 11.000 anos A.P. por uma população humana composta de caçadores e/ou coletores. As etapas mais antigas da evolução desses homens pré-cerâmicos são mais conhecidas que as mais recentes, nas quais se transformariam em cultivadores e ceramistas. Nos locais em que se encontram depósitos estratificados em abrigos, como em Serranópolis-GO, há uma descontinuidade entre as camadas do homem sem cerâmica e a do ceramista; as próprias datas indicam um hiato muito marcado entre ambas as ocupações. Nas áreas onde as aldeias de ceramistas se levantaram ao ar livre ainda não foram encontrados sítios pré-cerâmicos que pudessem apoiar estudos de transição tecnológica e/ou cultural.

Desta maneira, sem transição, aparecem no Sistema os Cerrados grupos ceramistas e os cultivadores de plantas que os arqueólogos separam em quatro ou cinco tradições tecnológicas diferentes. Estas classificações ainda são altamente hipotéticas e será necessário um longo trabalho de análise e comparação não apenas dos elementos cerâmicos e líticos, mas de todos os outros dados para se obter conhecimentos fidedignos sobre as populações, sua vida e sua história; os existentes são indicativos e conjecturais. Mesmo cronologicamente, as informações se apresentam escassas, apoiando-se em um pequeníssimo número de datas de C14, que não marca nem o começo nem o transcurso completo da ocupação.

O apoio na etno-história proporciona algumas hipóteses, ainda não testadas, com relação à continuidade destes cultivadores pré-históricos no período colonial. Cronologicamente, o primeiro grupo ceramista, e provavelmente cultivador, é o denominado fase Pindorama, estudada num abrigo do médio-norte do Tocantins, que atesta o uso de cerâmica ao menos já no século V a.C. (há duas outras datas, em camadas inferiores, de quase 2.000 anos a.C., para as quais não se pode assegurar plenamente o uso da cerâmica). Esta data não deve causar estranheza, uma vez que proximamente, tanto no Pará (tradição Mina, 3.000 anos a.C.), como em Minas Gerais (tradição Una, 2.000 anos a.C.) ela já era usada desde muito antes. Tendo a

pesquisa na área da fase Pindorama sido provisoriamente interrompida, não se pode avaliar o que representa o seu material, nem com relação à entrada da cerâmica e/ou da horticultura na região do médio Tocantins, nem com relação à sua continuidade em tempos coloniais.

A fase Jataí, outro grupo reconhecidamente horticultor, cujos restos aparecem em numerosos abrigos de Serranópolis e Caiapônia, no Estado de Goiás, poderia ser um invasor na área. Isto porque os seus refugos, acumulados desde 1.000 anos d.C., aparecem em descontinuidade com os restos dos últimos caçadores/coletores locais. A tradição Una, à qual a fase é atribuída, encontra-se em direção leste até o mar, beirando sempre a fronteira meridional dos horticultores aldeões da tradição Aratu/Sapucaí. Como as pesquisas publicadas sobre as áreas dos dois Mato Grosso são ainda escassas, não se pode nem especular sobre suas origens, que poderiam ser tanto orientais quanto ocidentais. Já eram cultivadores de numerosas plantas, entre as quais se destaca o milho. Aparentemente, chegaram até a colonização européia, mas supõe-se que sem ligação genética e/ou cultural com os horticultores que construíram suas aldeias a céu aberto, em áreas de relevo mais suave, ocuparam áreas acidentadas, com predomínio de cerrado. A fase Palma, no nordeste do Estado de Goiás e sudeste do Tocantins, ao menos em alguns aspectos, se assemelha à fase Jataí, inclusive na cronologia.

Os horticultores que constroem grandes aldeias a céu aberto junto à mata de galeria ou na mata contínua são divididos em três tradições tecnológicas e provavelmente culturais. A tradição Aratu/Sapucaí, com dispersão geral mais oriental, tem sítios no centro-leste do Estado de Goiás. Apesar de as datas só recuarem até o século IX, sua primeira ocupação deve remontar aos primeiros séculos de nossa era; seu lugar de origem também ainda é desconhecido; todos os indicadores levam a pensar numa economia com ausência de mandioca amarga, mas provavelmente baseada em tubérculos e talvez em milho; por não serem encontradas ocupações em abrigos, são desconhecidos os restos de suas plantas cultivadas e das nativas recolhidas. Eram populações numerosas e certamente desembocaram em grupos coloniais.

A tradição Uru, com dispersão mais ocidental, apresenta marcados aspectos tecnológicos amazônicos e parece ter chegado ao Planalto Central, um

pouco mais recentemente que os horticultores Aratu/Sapucaí. Sua origem também é desconhecida e todos os indicadores levam a pensar numa economia baseada no cultivo da mandioca amarga e na pesca, mas, em concreto, desconhece-se seus restos alimentares, que só poderiam ser estudados em abrigos. Eram populações numerosas e certamente desembocaram em grupos coloniais.

Finalmente, a tradição Tupiguarani,¹ além de um certo número de sítios na bacia do Paranaíba, tem apenas ocupações esparsas na bacia do Araguaia e mais rarefeitas ainda no resto do Estado de Goiás, como se tivesse enfrentado dificuldades na ocupação do espaço, no qual dois outros grupos de horticultores aldeões já estavam fortemente estabelecidos. Pertence ao ramo do Sudeste, que os arqueólogos denominam “subtradição Pintada” (ou, como querem alguns, Tupi), em oposição aos do Sul, denominados “subtradição Corrugada” (ou, ainda segundo os mesmos, Guarani). Também parecem ter construído sua economia sobre a utilização de mandioca amarga, dado a ser comprovado concretamente, através dos restos alimentares ainda desconhecidos. Sua expansão, excetuando talvez a bacia do Paranaíba, se afigura recente quando relacionada às duas tradições de aldeões anteriores.

Em resumo, tem-se grupos, aparentemente pouco numerosos, em áreas acidentadas, com domínio dos cerrados, cujas habitações eram predominantemente os abrigos; e tem-se grupos muito numerosos, em áreas abertas, com mata ou mata de galeria, com as aldeias nas colinas ou na beira dos rios e lagos; se entre os dois grandes grupos os contatos parecem ter sido mínimos, o mesmo não acontece entre as tradições dos três conjuntos de aldeões, que eram marcados ao longo de fronteiras definidas, indicando domínio de territórios exclusivos.

Sobre o modo como os diversos grupos exploravam o ambiente, dominavam o território e deslocavam suas aldeias, há uma boa amostra para uma das áreas mais densamente povoadas da tradição Aratu: o Mato Grosso de Goiás.

Sobre a produção simbólica preservada nas

(1) O termo “Tupiguarani” é utilizado para designar uma tradição ceramista (sistema classificatório usado pela arqueologia), diferentemente de “tupi-guarani”, utilizado para designar uma família linguística.

gravuras de lajedos e nas paredes dos abrigos, por enquanto existem alguns trabalhos descritivos que visam principalmente à documentação dos fenômenos antes que desapareçam, e não propriamente à sua compreensão.

O desconhecimento da biologia das populações, em parte porque não foram encontrados os restos correspondentes e em parte porque os raros esqueletos encontrados não foram ainda convenientemente estudados, é certamente uma das deficiências mais sérias.

Considerações sobre a ligação de fases arqueológicas com tribos coloniais

Apesar de as penetrações bandeirantes em busca de escravos, ouro e pedras preciosas terem causado imensos prejuízos à população e à cultura indígena, a fixação do povoamento branco do Sistema dos Cerrados foi relativamente recente, dando aos grupos autóctones um espaço que permitiu sua sobrevivência por mais tempo, alguns inclusive até os dias atuais.

Que representam essas populações indígenas coloniais com relação às fases e tradições arqueológicas? Ou, em outras palavras, é possível unificar a história feita pelos arqueólogos com a dos etnógrafos?

Embora as conexões aqui propostas sejam altamente conjecturais e de comprovação empírica difícil, e além disso apenas apresentam-se sugestões para algumas tribos, as especulações apresentadas podem transformar-se em hipóteses testáveis e fechar uma lacuna das mais sérias nos estudos das populações indígenas.

O território atribuído aos Kayapó do Sul, do gupo Jê do Norte coincide, até nos detalhes, com a ocorrência de sítios da fase Mossâmedes, da tradição Aratu; isto tanto de forma positiva, na medida que dentro do território se repetem os sítios Mossâmedes, como negativa, de maneira que os mesmos não aparecem fora desse território. Há também coincidência no material, na forma da aldeia e nos cultivos; os cultivos registrados para os Kayapó do Sul são a batata-doce, o inhame e o milho, com exclusão da mandioca amarga; a ausência de mandioca amarga é também a inferência conseguida a partir de observação das formas de cerâmica da fase Mossâmedes, usando modelo testado por Brochado (1984), que atesta,

por outro lado, esta planta como fundamental para os horticultores aldeões vizinhos, representados pelas tradições Uru e Tupiguarani.

Os Kayapó do Sul são registrados pelos bandeirantes nesta área desde 1726, mas provavelmente já foram contactados no fim do século anterior. Devido à resistência que o forte contingente de seus homens opôs à colonização branca, foram violentamente combatidos desde 1739; pacificados em 1781, foram os habitantes de suas quatro aldeias reunidos no aldeamento de Maria I. Nesse momento, já parecem altamente dizimados, sobrando apenas 687 indivíduos, de uma população que era estimada em 3.000 índios. Em 1813, os 129 homens sobreviventes foram transferidos para São José de Mossâmedes. Em 1910, tem-se notícia da sobrevivência de 30 a 40 indivíduos abaixo do Salto Vermelho, no rio Grande (Araguaia), que posteriormente também desapareceram.

O território da tradição Uru era ocupado no período colonial predominantemente por índios Jê Centrais, linguisticamente muito diferentes dos Kayapó do Sul, embora da mesma grande denominação Jê. Os grupos mais conhecidos eram os Goyá, os Akuen-Xavante e os Akroá. Arqueologicamente, não se pode captar a diferença linguística, mas constata-se a fronteira da língua na cerâmica e em outros elementos, especialmente na utilização da mandioca amarga que nestes grupos parece básica, sendo inexistente entre os Kayapó do Sul.

Entre estes grupos, os Goyá, estabelecidos nas nascentes do rio Vermelho, foram contactados já em 1647. Apesar de numerosos, parecem ter sido pacíficos em relação às primeiras entradas do branco, facilitando a exploração das riquezas e, ao mesmo tempo, o seu próprio cativo. Finalmente, no começo do século XVIII, na confluência do rio dos Bugres com o Vermelho, eles opõem resistência à exploração, mas com pouco êxito, sendo rapidamente exterminados. Exatamente ali estão os sítios da fase Itapirapuã (Tradição Uru) e exclusivamente eles.

Mais para o Norte, são assinalados, já em tempos coloniais, os Akuen-Xavante, que teriam ameaçado seguidamente o arraial de Pilar. Em 1788, teriam sido aldeados 3.500 indivíduos no Carretão, perto de Crixás, Goiás. Segundo alguns informantes, o aldeamento poderia ter chegado a contar 5.000 índios, mostrando que o grupo era realmente numeroso, mas não resistiu, deslocando-

se a parcela mais avessa aos brancos para a margem esquerda do Tocantins (1824), depois para o Araguaia (1859), acabando por se estabelecer nos campos do rio das Mortes, onde é conhecida como Xavante. Na região de sua principal atuação, são conhecidos exclusivamente sítios da fase Uruaçu (Tradição Uru).

Uma outra fase da tradição Uru, localizada no baixo rio Vermelho e sobre o Araguaia, encontra-se em território antigo dos Karajá, em local onde os mesmos ainda hoje têm sobreviventes. Material de uma tapera Karajá de 50 anos atrás, estudada nesse local por Wüst (1975), apresenta diferenças mínimas com relação ao restante da fase, encaixando perfeitamente numa sequência de sítios da fase Aruanã.

Os Karajá pertencem ao tronco Macro-Jê, mas constituem uma família linguística ainda não classificada (Melatti, 1970). Eles têm seu habitat ao longo da margem direita do rio Araguaia, estando seu limite meridional na proximidade de Aruanã, Goiás, junto à desembocadura do rio Vermelho, exatamente onde foi encontrado material que possibilitou a criação da fase Aruanã (Tradição Uru).

Os sítios Tupiguarani dispersos na bacia do Tocantins (fase São Domingos) e talvez os da margem do rio Claro (fase Iporá), facilmente podem resultar de antigos acampamentos Tupi, conhecidos como Canoeiro, hoje Avá-Canoeiro, cuja presença é registrada a partir de 1780. Alguns indivíduos sobrevivem atualmente errantes na bacia do Tocantins.

Geralmente se afirma que os Canoeiros teriam chegado à região no período colonial, sendo descendentes dos Tupi, vindos da costa, foragidos de bandeiras, posteriormente mestiçados com negros quilombolas. A extrema escassez de sítios dispersos em grandes extensões poderia ser indicador de ocupação recente. Teriam vivido principalmente nas matas próximas dos rios Maranhão, Paranã e Manoel Alves e da Barra do Palma, onde estariam suas aldeias. A principal delas, entretanto, ficaria entre as montanhas além do rio Duro, onde povoadores lusos então dificilmente penetrariam. Para além do Maranhão, a oeste, possuíram ainda os descampados até Amaro Leite (hoje Mara Rosa) e Piedade. Teriam destruído os arraiais de Tesouras (da freguesia de São Félix), Cocal, Água Quente e Amaro Leite, e dizimado a população de Crixás e da Vila do Pilar. Devido a

seus assaltos, teriam sido logo atacados, não só ao longo do rio Maranhão e do rio das Almas, formadores do Tocantins, mas também no rio Claro do Araguaia. Em 1824, estariam localizados na margem direita do Araguaia, ao sul do rio Crixás e na margem esquerda do rio Tocantins, entre este e o rio Santa Tereza.

Embora os dados empíricos concretos para ligar os fenômenos pré-coloniais com os coloniais ainda sejam muito escassos, há um fato que é de grande importância: seria difícil explicar que a população horticultora, firmemente estabelecida no local, encontrada pelos primeiros bandeirantes, não fosse a que ali se desenvolveu nos séculos anteriores. Em favor de sua estabilidade, falam as numerosas taperas de aldeias sucessivas da mesma cultura e tecnologia, que em quase todas as fases arqueológicas se justapõem durante muitos séculos no mesmo local. O fato de que os sítios de um local apresentem matizes culturais diferentes com relação às de outro relativamente próximo leva os arqueólogos a darem nomes diferentes às séries de sítios que daí resultam. Não se negam com isso os deslocamentos de fronteiras, que são bem claros ao longo do rio Uru/Almas na parte antiga do povoamento horticultor, nem tentativas de entrada de outros grupos, sem deslocar os habitantes já estabelecidos, como os Tupiguarani, ao longo do rio Claro. Estes fenômenos estão bastante bem compreendidos. O que se constata como regra geral é que os primeiros habitantes encontrados pelos brancos nos diversos locais foram os que aí se desenvolveram.

Também não se pode aceitar o argumento de que a colonização do litoral pelos portugueses já tenha afetado os grupos na sua estrutura demográfica e cultural ou os tenha tornado instáveis antes de o branco os alcançar diretamente. O comportamento pacífico dos Goyá, um dos primeiros grupos atingidos pelas bandeiras paulistas, poderia ser indício de que a instabilidade, e com isso o conflito, ainda não se tinham instalado, como consequência da insegurança provocada posteriormente pelo branco. As bandeiras chegaram na região rapidamente em busca de mão-de-obra, ouro e pedras preciosas, não dando tempo à outra onda de desestruturação para atingir o local antes deles.

Esses contatos diretos dos bandeirantes, que ainda encontraram as tribos plenamente instaladas, com suas aldeias, seus roçados, seus campos de

caça e coleta, como havia sido em épocas anteriores, provocam não só uma desagregação social, como a diminuição da população por escravização, guerras e doenças, mas uma deterioração econômica, com a ocupação de espaços vitais para os cultivos, com a pilhagem das roças, a desorganização dos espaços de cada aldeia, levando os grupos à guerra, primeiro contra os arraiais brancos, mas logo também entre si.

Se fosse possível ter uma etnografia das populações no momento inicial do contato, realizado pelos bandeirantes paulistas, certamente ter-se-ia uma visão mais completa da vida pré-colonial; a imagem que os viajantes e etnógrafos do século XIX oferecem das populações então sobreviventes, com absoluta certeza, já é falsa, porque o impacto violento da colonização, primeiro desestruturando e depois reestruturando a sociedade, a economia e talvez partes consideráveis da cultura, já havia sido absorvido. Se isto parece verdadeiro para as populações ainda numerosas que assolaram desesperadas os arraiais brancos antes de serem “pacificados”, o é muito mais para as já reduzidas, que foram aldeadas e completamente deculturadas sob o domínio do colonizador.

Os seus descendentes, que hoje sobrevivem na medida que levam uma vida tribal, devem ter reorganizado mais de uma vez sua sociedade e sua cultura com os restos que salvaram do impacto colonial, readaptando-as conforme as novas condições e necessidades. Por isso, mais que uma verdadeira continuidade cultural, deve-se imaginar uma continuidade populacional, que em nenhum momento enfrentou maior desafio e foi obrigada a maior criatividade que nos três séculos de expansão colonial.

Os sobreviventes

Sem considerar a área do Parque Nacional do Xingu, que mesmo possuindo alguns elementos do Sistema dos Cerrados é integrante do Domínio Equatorial Amazônico, ou Trópico Úmido, e sem considerar também alguns povos que vivem em áreas disjuntas de Cerrados, como os Pareci e Nambikwara, a área contínua do Sistema dos Cerrados dos chapadões centrais do Brasil apresenta uma população indígena atual de aproximadamente 44.118 índios, distribuídos principalmente em terras do Maranhão, Tocantins, Goiás e Mato Grosso do Sul. Esta população

engloba 26 povos de características culturais diferenciadas.

O grupo indígena Guajajára, de língua Tenetehara, família Tupi-Guarani, tronco Tupi, habita o centro-sul do Maranhão, em áreas dos municípios de Bom Jardim, Grajaú e Barra do Corda. De acordo com dados de 1982/83, estima-se uma população de 6.776 indivíduos.

Os Urubu-Kaanor, grupo indígena de língua Urubu, pertencentes à família Tupi-Guarani, do tronco Tupi, habitam o noroeste do Estado do Maranhão, em áreas de transição entre o Domínio dos Cerrados e o Domínio Equatorial Amazônico, nos municípios de Carutapera, Cândido Mendes, Turiaçú e Monção. Possuem uma população estimada em 494 indivíduos, de acordo com dados de 1982.

Ainda não há informações precisas sobre a língua falada pelo grupo indígena Guajá, que habita desde o centro-sul do Maranhão até o norte do Estado do Tocantins, possuindo uma população estimada em 240 indivíduos, dos quais 150 estão sem contato, de acordo com dados de 1982. Este grupo situa-se nos municípios de Bom Jardim, Santa Luzia e Imperatriz, no Maranhão e Goiás, no Tocantins.

O grupo indígena Tembé, como os Guajajára, fala a língua Tenetehara e habita a área indígena Turiaçu, no noroeste do Maranhão, já nas transição para o Domínio Equatorial Amazônico. Sua população é estimada em 130 indivíduos.

Os Gavião (Pukobyé) são um grupo indígena pertencente à família Jê, do tronco Macro-Jê que fala a língua Timbira e habita nas proximidades do município de Amarante, Estado do Maranhão, com população estimada em 306 indivíduos, de acordo com dados de 1983.

O grupo indígena Krikati fala a língua Timbira e habita o município de Montes Altos, no Estado do Maranhão, com população estimada em 325 indivíduos, com base em dados de 1983.

O grupo indígena Krikati/Gavião, de língua Timbira, habita áreas do município de Barra do Corda, no Maranhão. Não se conhecendo dados de demografia.

Timbira (Pukobyé) é um grupo indígena falante da língua Timbira e habita terras do município de Grajaú, no Estado do Maranhão, com população estimada em 21 indivíduos, de acordo com dados de 1983.

O grupo indígena Canela Apanieka fala

também a língua Timbira e habita em terras do município de Barra do Corda, no Maranhão, possuindo uma população estimada em 274 índios, de acordo com dados de 1983.

Os Canela Ramkokamekra são um grupo indígena também falante da língua Timbira. Suas aldeias estão situadas no município de Barra do Corda, no Maranhão. Possuem uma população de 718 índios, de acordo com dados de 1983.

O grupo indígena Bakairi, que fala a língua dos Bakairi, da família Karib, ainda não devidamente classificada em troncos. Habita os municípios de Chapada dos Guimarães e Nobres, a leste de Mato Grosso, com população estimada em 448 índios, de acordo com dados de 1983.

Borôro é um grupo indígena falante da língua dos Borôro, da família Borôro, pertencente ao tronco Macro-Jê. Suas aldeias estão distribuídas nos municípios de Rondonópolis, General Carneiro, Poxoréu, Santo Antônio do Leverger e Barão de Melgaço, no Estado do Mato Grosso. Possuem uma população estimada em 752 índios, de acordo com dados de 1980/83.

Xavante – o grupo indígena Xavante fala língua dos Ekuen, da família Jê, do tronco Macro-Jê. Suas aldeias se distribuem pelos municípios de Barra do Garças, Chapada dos Guimarães, General Carneiro e Poxoréu, no Estado de Mato Grosso. Possui uma população estimada em 4.413 índios, de acordo com dados de 1983.

Os Javaé/Karajá falam a língua dos Karajá, ainda não classificada em família, pertencente ao tronco Macro-Jê. As principais aldeias localizam-se nos municípios de Formoso do Araguaia e Cristalândia (Ilha do Bananal), no Estado do Tocantins. Possuem uma população estimada em 388 índios, segundo dados de 1980/83.

O grupo indígena Karajá fala também a língua Karajá, com uma aldeia situada em Aruanã, Goiás, e os demais se distribuindo pelos municípios de São Miguel do Araguaia, Formoso do Araguaia, Luciara, Conceição do Araguaia, Pium, Dueré, Cristalândia e Santa Terezinha, no Estado do Tocantins. Há também o registro de um pequeno grupo em São Félix, no Estado de Mato Grosso. Possuem uma população estimada em 1.194 índios, de acordo com dados de 1976/82.

Os Karajá do Norte (Xambioá) falam a língua dos Karajá, com aldeia situada no município de Araguaína, no Tocantins, e população estimada em

102 indivíduos, de acordo com dados de 1982.

O grupo indígena Tapirapé fala a língua dos Tapirapé, família Tupi-Guarani, tronco Tupi e habita os municípios de São Félix, no Estado de Mato Grosso, e Santa Terezinha, no Tocantins. Possui uma população estimada em 180 índios, segundo dados de 1981.

Avá-Canoeiro é um grupo indígena falante de uma língua ainda não precisamente definida, que pertence à família Tupi-Guarani, do tronco Tupi. Habita os municípios de Formoso do Araguaia, Cristalândia, Cavalcante e Minaçu, possuindo uma população estimada em 101 índios, de acordo com dados de 1981/83.

O grupo Xerente fala a língua dos Akuen, da família Jê, tronco Macro-Jê. Habita o município de Tocantínia, no Estado do Tocantins, com população estimada em 850 índios, de acordo com dados de 1984.

Os Krahó, grupo indígena que fala língua dos Timbira, família Jê, tronco Macro-Jê, habitam os municípios de Goiatins e Itacajá, no Estado do Tocantins e possuem uma população estimada em 894 índios, segundo dados de 1983.

Os Apinayé – grupo indígena que fala língua dos Timbira, da família Jê, tronco Macro-Jê – habitam o município de Tocantinópolis, Estado do Tocantins e possuem uma população estimada em 508 índios, de acordo com dados de 1983.

O grupo indígena Guarani fala a língua dos Guarani, família Tupi-Guarani, tronco Tupi. Habita, em sua grande maioria, os municípios de Amambaí, Sete Quedas, Eldorado, Douradinha, Dourados, Caarapó, Bela Vista, Antônio João, Ponta Porã, Tacuru, Aral Moreira e Novo Mundo, no Estado de Mato Grosso do Sul, um pequeno grupo habita o município de Araguaína, no Estado do Tocantins. Possui uma população estimada em 12.445 índios, segundo dados de 1981/83.

O grupo indígena Kadiwéu fala a língua dos Kadiwéu, da família Guaikuru, ainda não classificada em tronco. Habita áreas do Município de Porto Murtinho, no Mato Grosso do Sul e possui uma população aproximada de 850 índios, segundo dados de 1983.

Os Terêna – grupo indígena que fala língua dos Terêna, da família Aruak, tronco Aruak – habitam áreas dos municípios de Miranda, Aquidauana, Anastácio, Dourados, Sidrolândia, Nioaque, todos no Estado de Mato Grosso do Sul. Possui uma população aproximada de 9.711 índios,

de acordo com dados de 1983.

Sobre o grupo indígena Camba não se tem informações linguísticas. O grupo habita áreas do município de Corumbá, no Mato Grosso do Sul, com população aproximada de 2.000 indivíduos, segundo dados de 1979.

Idéias para uma História

A região do Cerrado é ponto de encontro entre a Amazônia, o Nordeste e o Sul. O planalto, revestido de cerrado, é recortado pelos rios das três grandes bacias brasileiras (Amazonas, Paraná e São Francisco), acompanhadas de matas de galeria, ora mais ora menos largas. No encontro dos rios das três bacias, formou-se uma extensão maior de floresta, conhecida como Mato Grosso de Goiás. As áreas de mata oferecem solos para cultivo, a serem aproveitados no começo das chuvas de verão. O cerrado é muito rico em caça e frutos, que podem complementar a agricultura no começo das chuvas. Os rios proporcionam muito peixe, no tempo da seca.

Muito antes dos horticultores ceramistas, os caçadores/coletores pré-cerâmicos haviam-se esparramado pelo território, utilizando os recursos de acordo com suas necessidades e em conformidade com sua tecnologia. Não se tem ainda nenhuma idéia de quando e como se instalaram os cultivos. Aparentemente, eles não surgiram ali, porque as diversas tradições tecnológicas até agora estudadas pertencem a horizontes mais amplos e a datas mais altas, sendo atribuídos a horticultores instalados fora do estado; faz exceção a tradição Uru, até agora só conhecida no oeste de Goiás, mas que certamente ultrapassa seus limites em direção ao Mato Grosso, o que ainda não foi pesquisado. Os cultivos poderiam ter chegado através da migração de grupos horticultores, ou pela aculturação dos caçadores/coletores anteriormente presentes, que os poderiam ter recebido de vizinhos. É possível que ambos os fenômenos tenham ocorrido um com umas e outro com outras populações horticultoras da pré-história dos Cerrados.

Não se pode resumir todo o jogo do povoamento em deslocamentos de grupos já prontos, pois sobra a pergunta: onde estes se formaram? Certamente, como nas outras áreas do mundo, os sistemas agrícolas desenvolvidos por populações

indígenas como as de Goiás são o resultado final de um longo processo de experimentação, coleta, cultivo e domesticação, desenvolvimento e empréstimo de técnicas e ajustamento da sociedade. Talvez a transição do período úmido e quente do altitermal para um período mais seco e ameno fosse a ocasião. Em Goiás se desconhece ainda por completo todo o processo e, depois dos caçadores, encontram-se de repente, já formados, os horticultores ceramistas, num tempo em que o ambiente supostamente já era o atual. O mais antigo até agora detectado é o da fase Pindarama, supostamente horticultor, que já utiliza cerâmica desde 500 anos a.C. pelo menos. Depois, aparece a tradição Aratu/Sapucaí, a Una, a Uru e a Tupiguarani.

As diferentes tradições cerâmicas de horticultores exploram ambientes diferentes e cultivos diversos. A tradição Una coloniza vales enfunados, geralmente pouco férteis, com predominância de cerrados, usando como habitação os abrigos e grutas naturais e como economia uma forte associação de cultivos nos quais predomina o milho de caça e de coleta. Imagina-se que a população Una distribuía-se em pequenas sociedades, aptas a explorar os recursos diversificados que poderiam alcançar do seu ponto de instalação: o rio mais próximo, a pequena mata de galeria, o cerrado e muitas vezes o campo no alto do chapadão. Este ambiente não é disputado pelos grupos, que constroem suas aldeias em áreas abertas.

Os primeiros aldeões conhecidos foram os da tradição Aratu/Sapucaí. Seu domínio era os contrafortes baixos das serras do centro-sul e leste de Goiás, especialmente as áreas férteis e mais florestadas do Mato Grosso de Goiás, onde puderam instalar uma economia fortemente dependente de cultivos, mas provavelmente sem dispensar a exploração dos frutos do cerrado, a caça e a pesca. Sua população era numerosa e nenhum outro grupo conseguiu infiltrar-se no seu território que, por seus recursos, deveria ser muito abençoado. Suas aldeias populosas podiam permanecer longamente no mesmo lugar e, quando desejável, deslocar-se para um espaço próximo, pois o território era fértil e estava sob seu domínio. Também o sistema de cultivo, baseado em tubérculos e provavelmente no milho, pôde resistir ao avanço dos grupos mandiocueiros da tradição Uru e da Tupiguarani.

A tradição Uru chega mais tarde e domina o

centro-oeste do Estado. Avançando ao longo dos rios, ocupa terrenos mais baixos, provavelmente de pouca utilidade para os aldeões que se haviam instalado antes, mas importante para eles por causa da locomoção e principalmente da pesca. Dessa forma, criou-se entre os dois grupos uma fronteira bastante estável, mas nem sempre pacífica. Aparentemente, a tradição Aratu é mais receptiva, aceitando elementos tecnológicos selecionados, entre os quais não está a mandioca e seu processo de transformação, aceito apenas em locais restritos.

A tradição Tupiguarani parece ser a mais recente, tendo um certo domínio sobre o vale do Paranaíba; a partir dele, acompanha seus afluentes, indo acampar nos abrigos anteriormente habitados pela tradição Uru. Há também aldeias dispersas na bacia do alto Araguaia, mas aparentemente sem muita autonomia, convivendo às vezes na mesma aldeia com grupos horticultores de outras tradições. Os Tupiguarani da bacia do Tocantins têm aldeias ainda mais dispersas e, recentemente, como se realmente fossem, tal qual se imagina, populações vindas já no período colonial, enfrentaram não apenas os demais índios aldeões já instalados, mas também os colonizadores brancos que os teriam trazido.

Se a tradição Uru e a tradição Tupiguarani, ambas mandioqueiras, parecem mais próximas das culturas amazônicas, embora talvez não tenham

procedência imediata de lá, a tradição Aratu/Sapucaí faz parte de uma tradição mais do centro-nordeste. A tradição Una, com menos domínio sobre as áreas abertas, disputadas pelos aldeões da tradição anterior, se comprime numa faixa entre estes e as populações coletoras-cultivadoras do planalto meridional, tradicionalmente conhecidas por suas aldeias de casas subterrâneas. Não obstante esta sua posição marginal, é nela, fora da Amazônia, que estão as datas mais antigas para a cerâmica; talvez seja ela uma forma de cultura anterior ao desenvolvimento dos aldeões e, quem sabe, a origem deles.

Com exceção do Tupiguarani, os representantes das outras tradições viveram no território durante séculos sem muita movimentação, numa terra que era deles. Entre 70 e 100 gerações de horticultores de fronteira, até o dia em que irromperam na área, em grandes destacamentos armados, homens diferentes, não interessados em plantar, colher e caçar, nem em construir aldeias entre o cerrado e a mata, ou à beira da lagoa ou do rio. Queriam levar gente, pedras brilhantes e ouro. Era o caos. Roças pilhadas, aldeias demolidas, mulheres violentadas, terras de cultivo invadidas, pessoas morrendo de doenças desconhecidas. A guerra foi a solução ditada pelo desespero. A derrota, o aldeamento, a desmoralização, a extinção ou a fuga foram as consequências.

BARBOSA, A.S. Pilgrims of the Cerrado. *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, 5: 159-193, 1995.

ABSTRACT: The Cerrado biogeographic system exerted, through the diversity of environment, variety of resources and possibilities of subsistence, since the end of Pleistocene and the beginning of Holocene, fundamental importance in the settlement of human populations in the central areas of Brazil. The hunter-gatherers groups have established with this kind of environment a very wise relationship which gave rise to singular culture processes. Most of these processes continue an accentuated form also in the culture of the horticultural groups and motivate the archaeologist, in a general way, to include a manifold of possibilities in his works, as well as to better understand the function of the environment, and the organization of space, by populations endowed with simple economies.

UNITERMS: Archaeology and Cerrado – Archaeology of Brazil – Culture and environment.

Referências bibliográficas

AB'SÁBER, A.N

1971 A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. *III Simpósio sobre o Cerrado*. USP/Edgar Blücher, São Paulo: 1-14.

1977 Os domínios morfo-climáticos na América do Sul: primeira aproximação. *Geomorfologia*, Instituto de Geografia/USP, São Paulo, 52. 22p.

ALVIM, P. de.; ARAÚJO, W. de

1952 El suelo como factor ecológico en el desarrollo de la vegetación en el Centro-Oeste de Brasil. *Turrialba*, 2 (4): 153-160.

ARENS, K.

1958a O Cerrado como vegetação oligotrófica. *Bol. Fac. Fil. Ciênc. e Letras da USP*. São Paulo, 15: 59-77. (Série Botânica, 224).

1958b Considerações sobre a causa do xeromorfismo foliar. *Bol. Fac. Fil. Ciênc. e Letras da USP*. São Paulo, 15: 25-56. (Série Botânica, 224).

1971 As plantas lenhosas dos campos cerrados como flora adaptadas às deficiências minerais do solo. *Simpósio sobre o Cerrado*. USP/Edgar Blücher, São Paulo: 249-266.

BOUILLENE, R.

1930 Un voyage botanique dans le Bas Amazone. *Une mission biologique belge au Brésil*. Bruxelas, t. 2: 1-185.

BROCHADO, J.P.

1984 *An ecological model of the spread of pottery and agriculture into eastern South America*. Illinois (Tese de Doutorado).

BROWN Jr., K.S.

1977 Geographical patterns of evolution in neotropical forest Lepidoptera (Nymphalidae, Ithomiinae and Nymphalidae Heliconiini). H. Descimon (Ed.) *Biogéographie et evolution en Amerique Tropicale*. Publ. Lab. Zool. École Norm. Super., Paris, n. 9: 118-160.

CABRERA, A.; WILLINK, A.

1980 Biogeografia da América Latina. *Monografia*. OEA, Washington, D. C. (Série Biologia, 13).

CABRERA, A.: YEPES, J.

1960 *Mamíferos sul americanos*. 2ª ed. Ediar, Buenos Aires, 2.v.

CAMARGO, A.P.

1971 Clima dos cerrados. *Simpósio sobre o Cerrado*. USP/Edgar Blücher, São Paulo, 376 p.

COSTA, C.C.C. da

1981 *Fauna do cerrado*. IBGE, Rio de Janeiro.

COSTA LIMA, B. da

1976 Frutos, mamíferos, répteis, peixes, aves e abelhas melíferas do centro-sul de Goiás: uma tentativa de sistematização dos recursos de subsistência. *Anuário de Divulgação Científica*. UCG, Goiânia, 3/4: 132-166.

COUTINHO, L.M.

1976 *Contribuição ao conhecimento do papel das queimadas na floração de espécies do cerrado*.

USP/Departamento de Botânica, São Paulo: 173 p. (Tese de Livre Docência).

COUTINHO, L.M.; FERRI, M.G.

1960 Transpiração e comportamento estomático de plantas permanentes do cerrado em campo do Mourão-PR. *Bol. Fac. Fil. Ciênc. e Letras da USP*. São Paulo, 17: 119-130. (Série Botânica, 247).

FERRI, M.G.

1944 Transpiração de plantas permanentes dos cerrados. *Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letras. da USP*. São Paulo: 159-224. (Série Botânica, 41).

1955 Contribuição ao conhecimento da ecologia do cerrado e da caatinga: estudo comparativo do balanço da água de sua vegetação. *Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letras. da USP*. São Paulo: 12: 1-170. (Série Botânica, 195).

1961 Caracterização das principais formações vegetais brasileiras e considerações sobre alguns problemas importantes de sua ecologia. *Fundamentos de manejos de pastagens*. Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas/Secretaria da Agricultura, São Paulo: 177-188.

1973 A Vegetação de Cerrados Brasileiros. E. Warming (Ed.) *Lagoa Santa*. EDUSP, São Paulo; Itatiaia, Belo Horizonte: 285-362.

FERRI, M.G.; COUTINHO, L.M.

1958 Contribuição ao conhecimento da ecologia do Cerrado: estudo comparativo da economia d'água de sua vegetação em Emas - SP, Campo Grande - MS e Goiânia - GO. *Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letras. da USP*. São Paulo, 15: 103-150. (Série Botânica, 224).

FERRI, M.G.; LABORIAU, L.G.

1952 Water balance of plants from the caatinga I: transpiration of some of the most frequent species of the caatinga of Paulo Afonso - BA. The rainy Season. *Rev. Bras. de Biologia*, 12 (3): 301-312.

FERRI, M.G.; LAMBERT, A.

1960 Informações sobre a economia d'água de plantas de um tabuleiro no município de Goiana - PE. *Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letras. da USP*. São Paulo, 17: 133-145. (Série Botânica, 247).

GOODLAND, R.

1969 *An ecological study of the cerrado vegetation of South Central Brazil*. Mc Gill University, Montreal, 66 p. (Savanna Research, 15).

GREENBERG, J.

1960 The general classification of Central and South American languages. *Selected papers of the 5th International Congress of Anthropological Science*. Philadelphia: 791-794.

HAFFER, J.

1969 Speciation in Amazonia forest birds. *Science*, 165: 131-137.

- HURT, W.; BLASSI, O.
1969 *Projeto arqueológico Lagoa Santa*. Museu Paranaense, Curitiba. (Nova Série Arqueológica, 4).
- KUHLMANN, E.; SILVA, Z.L. da; ENÉIAS, Y.S. *et alii*
1983 Cobertura vegetal da região do cerrado: Carta da cobertura vegetal. *Revista Brasileira de Geografia*, a. 45 (2): 205-231.
- MAAK, E.
1949 Notas Complementares à apresentação preliminar do mapa fitogeográfico do Estado do Paraná. *Arquivo do Museu Paranaense*. Curitiba, 7: 351-362.
- MEGGERS, B.J.
1976 Application of the biological model of diversification to cultural distributions in tropical lowland South America. *Biotropica*, 7: 141-161.
- MELATTI, J.C.
1970 *Índios do Brasil*. UnB, Brasília.
- MELO LEITÃO, C. de
1947 *Zoogeografia do Brasil*. 2ª ed. Nacional, São Paulo (Col. Brasiliana).
- NASCIMENTO, I.V.
1987 *Aspectos da climatologia do cerrado*. UCG, Goiânia: (mimeo)
- NIMER, E.
1977 *Climatologia do Brasil*. IBGE/SUPREN, Rio de Janeiro.
- NOBLE, G.K.
1965 Proto-Arawakan and its descendants. *International Journal of American Linguistics*, 31 (3): 1-129.
- RACHID EDWARDS, M.
1956 Alguns dispositivos para a proteção de plantas contra a seca e o fogo. *Bol. Fac. Fil. Ciênc. e Letras da USP*. São Paulo, 13: 37-69. (Série Botânica, 207).
- RAWITSCHER, F.; FERRI, M.G.; RACHID EDWARDS, M.
1943 Profundidade dos solos e vegetação em campos cerrados do Brasil Meridional. *Anais da Academia Brasileira de Ciência*, 15 (4): 267-294.
- REIS, A.C. de S.
1971 Climatologia dos cerrados. *III Simpósio sobre o Cerrado*. USP/Edgar Blücher, São Paulo: 15-26.
- RIZZINI, C.T.
1976 *Tratado de Fitogeografia do Brasil*. EDUSP, São Paulo: 2 v.
- RODRIGUES, A. D.
1958 Classification of Tupi-Guarani. *International Journal of American Linguistics*, 24: 231-234.
- SCHMITZ, I.
1984 *Caçadores e coletores da pré-história do Brasil*. São Leopoldo – Inst. Anchieta de Pesquisas, RS.
- VANZOLINI, P.E.
1970 *Zoologia Sistemática, geografia e a origem das espécies*. Instituto Geográfico, São Paulo: 1-56. (Série Teses e Monografias, 3).
- WAIBEL, L.
1984 Vegetation and land use in the Planalto Central of Brazil. *Geog. Rev.*, 38 (4): 529-554.
- WÜST, I.
1975 A Cerâmica Karajá de Aruanã. *Anuário de Divulgação Científica*. UCG, Goiânia, 2: 95-141.

Recebido para publicação em 11 de setembro de 1995.