

## OS RELICTOS DE SAVANA E SAVANA-ESTÉPICA EM MEIO A MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DO PARANÁ

Patrícia Fernandes Paula-Shinobu<sup>1</sup>

### RESUMO

O trabalho consistiu na identificação de relictos da vegetação de Savana e Savana-estépica nas mesoregiões geográficas do Norte Central Paranaense e Norte Pioneiro Paranaense, nas bacias dos rios Tibagi, Laranjinhas e das Cinzas. O objetivo foi verificar a presença destas vegetações e se apresentavam fragmentadas ou formavam mancha contínua. Os pontos de coleta derivaram de um trabalho de esquadramento em que foram coletadas espécies e/ou gêneros de Savana e Savana-estépica do Brasil Central e Chaco. A altitude não foi um fator determinante na manutenção da Savana-estépica, pois estas foram localizadas desde a altitude de 246 até 724 metros. Já em relação às espécies de Savana, as altitudes iam de 500 a 993 metros. As coletas foram feitas em 27 municípios. O tipo de solo predominante são os LVdf4 (Latosolo Vermelho Distroférico), LVd9 (Latosolo Vermelho Distrófico), RLe5 (Neossolos Litólicos Eutróficos), RLe10 (Neossolos Litólicos Eutróficos). O clima semiárido, em detrimento do atual semiúmido, que recobria grande parte do Brasil fez com que as espécies de Savana e Savana-estépica se fragmentassem por meio do processo de vicariância, ficando restritas a inúmeras manchas de Savana-estépica que persistem sobre os afloramentos rochosos, e de Savana em solos extremamente ácidos do segundo Planalto, o que não impede que estas formações se estendam por corredores de aridez que seguiam pelos planaltos e topos durante as glaciações do Quaternário, na América do Sul. Pode se considerar que a sua persistência e distribuição se dá por influências pedológicas, que neste caso solos Distróficos, Distroféricos e os afloramentos rochosos.

**Palavras-chave:** Paisagem, Vegetação Relictual, Savana, Savana-Estépica, Solo.

### ABSTRACT

This article consists on the identification of relicts of the savanna and the steppe-savanna in the geographic mesoregions of Central North of Paraná and Pioneer North of Paraná, bowls in rivers the Tibagi, Laranjinhas and Cinzas. The aim was to verify the presence of vegetation this presented fragmented or formed a continuous spot. Although they are all related to the savanna and the steppe-savanna vegetation in Central Brazil and in the Chaco. The height was not a determinant factor in the maintenance of the steppe-savanna, as they were located in heights varying from 246 to 724 meters and the savana species were found in places where the height went from 500 to 993 meters. There were collecting 27 cities. The predominant kind of soil in these formations are mainly LVdf4(Dystroferic Red Latosol), LVd9 (Dystrophic Red Latosol), RLe5 (Eutrophic Litolic Neosol), RLe10 (Eutrophic Litolic Neosol) and others secundarily. The semi-arid climate, in place of the recent semi-umid one, that covered a great part of Brazil, caused the species of the savanna and the steppe-savanna to desintegrate through the vicariance process, as they were restricted to uncountable areas where there was the steppe-savanna persisting on the outcrops and the savanna on the extremely accid soil on the Second Plateau, which didn't stop these formations to continue through corridors of drought that went over the plateaus and hills during the glacial times of the Quaternary in South America, associated to the semi-arid and semi-umid climates. Can then consider that the distribution occurs by soil influences, which in this case soils Dystrophic, dystroferic and rocky outcrops

**Keywords:** Landscape, Relictual Vegetation, Savanna, Steppe-savanna, Soil.

<sup>1</sup> Professora Curso de Pós-graduação da Universidade Estadual de Londria - PR, [pfpaula@uel.br](mailto:pfpaula@uel.br)

Esta pesquisa é parte do resultado de um trabalho de doutoramento e reconhecimento das formações relictuais de savana e savana-estépica no médio vale do rio Paranapanema, no Estado do Paraná. Neste estudo buscou através da análise da paisagem encontrar áreas que apresentassem certa regularidade quanto a permanência e existência destas formações nas mesorregiões do Norte Central e Norte Pioneiro Paranaenses.

Para alcançar os objetivos foi preciso percorrer inúmeras áreas que possivelmente, considerando alguns aspectos topográficos, morfológicos, pedológicos e geológicos onde as espécies de savana e savana-estépica estivessem associadas, para isso percorreu-se áreas do médio vale do rio Paranapanema buscando identificar a distribuição destas formações relictuais.

Considera-se que as formações relictuais no período glacial tiveram origem no Quaternário, entre 12 e 18 mil anos atrás, e, durante esse período, estas foram se tornando cada vez mais restritas, devido ao avanço das Florestas no período interglacial, associado ao clima úmido propício a um processo de intemperismo físico e químico do solo, o que favoreceu as Florestas em detrimento das Savanas e da Savana-estépica, transformando estas em refúgios.

Dessa forma, sentiu-se a necessidade de se catalogar estas áreas a fim de se identificar os locais onde a semiaridez se fez presente no Estado do Paraná e, dessa forma, contribuir para que estas áreas sejam preservadas, mesmo que o tempo seja o principal atuante sobre elas e encarregue-se de mudar suas características, tornando as áreas de relictos cada vez mais restritas e difíceis de serem catalogadas.

Ab'Sáber (2003, p. 145) afirma que “quando tratamos de relictos, nos referimos à espécie vegetal encontrada em uma localidade específica e circundada por vários trechos de outro ecossistema”. É com base neste conceito que, neste texto, serão feitas referências a relictos, ou seja, como um representante da caracterização vegetacional, e o refúgio será entendido como a caracterização do meio, ou seja, o relictos – representado pela Savana e pela Savana-estépica – se refugia em meio à Floresta Estacional no Estado do Paraná, como em Barra do Jacaré.

A influência dos paleoclimas de semiaridez foi determinante para a permanência das cactáceas e do cerrado, mas com o clima atual e com a intervenção antrópica, sua permanência vem sendo dificultada, se tornando pontual ou restrita, em pequenas manchas, a morros residuais onde se tornou impossível a agricultura, sem falar nas alterações no espaço, que são perceptíveis, visto que se originaram vilarejos em muitos destes locais, além do surgimento da agricultura mecanizada da soja, trigo e milho, comum nestas regiões.



A presença de umidade nas regiões pesquisadas (mesorregião Norte Central Paranaense e Norte Pioneiro Paranaense) é mais concentrada, acelerando o processo de decomposição do solo. Observa-se, no entanto, que em algumas áreas onde há a presença do Cerrado, o solo encontra-se bem alterado, como nos municípios de Conselheiro Mairinck, contrariando a área do distrito de Terra Nova em São Jerônimo da Serra, onde o Cerrado (*stricto sensu*) aparece em meio a solos rasos, com afloramentos rochosos. Nas áreas de ocorrência de cactos, estes são sempre associados aos afloramentos rochosos e solos pedregosos, como trata Ab'Sáber (2008).

## **METODOLOGIA**

O levantamento foi realizado percorrendo-se vários municípios, todos localizados na mesorregião geográfica do Norte Central Paranaense e do Norte Pioneiro Paranaense, divisão adotada pelo IPARDES (2010).

A representação cartográfica foi feita com base na legenda (nomenclatura), nas cores e nos ornamentos propostos no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (op. cit.), utilizando-se das cartas com escalas de 1:50.000.

O levantamento obtido em campo com definição das coordenadas por GPS, coletas e registros característicos da área de ocorrência das espécies, resultou na elaboração de mapas georreferenciados, como o mapa de solos e mapa de distribuição dos pontos de coletas. A localização dos pontos das espécies típicas do Cerrado coletadas e identificadas, assim como as indeterminadas, é introduzida no mapa, por meio de símbolos representando os pontos de coleta (Furlan, apud Venturi, 2005).

Dessa forma, é possível ver a localização das espécies nas áreas encontradas, visto que cada ponto não representa apenas uma espécie, mas, em muitos casos, um grupo delas, pois ficaria impossível pontuar todas devido à concentração, principalmente quando se trata dos cactos, como em Sertanópolis/PR e Barra do Jacaré/PR, por exemplo, ou ao Cerrado de São Jerônimo da Serra/PR e seu distrito Terra Nova.

A escolha da área deu-se pelo fato de ser uma área de depósito aluvial e antigo canal de rios que percorriam a região do rio Paranapanema, vale do rio das Cinzas e Tibagi. Foram percorridas todas as áreas a fim de verificar as linhas de pedras formadas a partir destes depósitos e, conseqüentemente, identificar as formações vegetais ali existentes.

No intuito de alcançar os objetivos propostos, buscou-se por meio da visita *in loco* realizar o levantamento e o reconhecimento da área onde a vegetação de Savana e Savana-estépica pudesse ser encontrada, assim como reconhecer seus padrões de distribuição,

buscando, desta forma, identificar as possíveis respostas sobre sua preservação e manutenção neste tipo de ambiente, desconforme para sua atual presença, considerando que a vegetação relictual de Savana e Savana-estépica são espécies de clima semiárido.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

O Quaternário foi marcado por quatro grandes mudanças climáticas, o último período de glaciação quaternária é conhecido como Würm IV - Wisconsin Superior, como apresenta Ab'Sáber (2003).

Considera-se que as formações relictuais no período glacial tiveram origem no Quaternário, entre 12 e 18 mil anos atrás, e, durante esse período, estas foram se tornando cada vez mais restritas, devido ao avanço das Florestas no período interglacial, associado ao clima úmido propício a um processo de intemperismo físico e químico do solo, o que favoreceu as Florestas em detrimento das Savanas e da Savana-estépica, transformando estas em refúgios.

Contudo, observa-se a necessidade de se catalogar estas áreas a fim de se identificar os locais onde a semiaridez se fez presente no Estado do Paraná e, dessa forma, contribuir para que estas áreas sejam preservadas, mesmo que o tempo seja o principal atuante sobre elas e encarregue-se de mudar suas características, tornando as áreas de relictos cada vez mais restritos e difíceis de serem catalogadas.

As formações de cerrado estão espalhadas por várias áreas do Brasil, mas são encontradas especialmente no Brasil Central, nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás, além de Minas Gerais, Amazônia, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Rondônia, Roraima, Amapá, Pará, Tocantins, Piauí, Maranhão, São Paulo e Paraná.

Neste último, as manchas de cerrado apresentam-se nos municípios de Campo Mourão, Jaguariaíva, Sengés, Arapoti, Ventania, Piraí do Sul, Tibagi, Carambei e Ponta Grossa (conforme estudos apontados por Moro, 2012) e no interflúvio Pirapó/Bandeirantes que contemplam os municípios de Iguaraçu, Sabáudia, Rolândia, Astorga e Arapongas (PAULA, 2008). Há, ainda, uma mancha da vegetação relictual de savana e savanaestépica no morro Três Irmãos, este morro representa uma formação geológica e topográfica residual situada no município de Terra Rica Paraná, bem como inúmeras outras áreas ainda pouco estudadas, na região dos Campos Gerais e do norte/nordeste Paranaense.

Maack (1968) ressalta que a disparidade entre o aspecto fisionômico dos campos de cerrado e campos limpos pode ser decorrente de períodos climáticos pretéritos, distintos do atual, evidenciando, nessas áreas, a permanência de uma vegetação relictual, que o estudo irá

nos revelar por meio de análises de solo, imagens, gráficos, tabelas que sustente tal levantamento.

Vanzolini (1992) e Ab'Sáber (1977b), quando descrevem as alternâncias do clima no período Quaternário, estabelecem uma relação entre os períodos glaciais e interglaciais, mencionando que as Florestas se refugiaram no glacial e as formações abertas (Savana ou Savana-estépica) nos interglaciais, com o que se compreende que as características naturais que envolvem as formações de Savana ou Savana-estépica são as mesmas que proporcionam sua permanência, resistência ou até mesmo sua extinção em um determinado período, o que, neste levantamento, mostra que as espécies relictuais se encontram em harmonia com a área em que se localizam, mesmo que venham a desaparecer com o tempo, devido ao processo de intemperismo (físico, químico e biológico) do solo.

O que se observa desta análise é que há mudanças entre períodos secos e úmidos, que vão sendo alterados no decorrer dos anos, sendo marcados por serem mais ou menos úmidos, possibilitando a permanência dos considerados refúgios do Quaternário, já que agora se tratam de períodos mais curtos, nos quais as alternâncias climáticas são mais perceptíveis e menos duradouras, como são possíveis constatar nas palavras de Bigarella (1994, p. 80) ao citar Brückner, e Bouchardet (1938), falando sobre o clima da Europa Ocidental, afirma que este “oscila em períodos médios de 30 a 35 anos, divididos em duas metades, uma fria e úmida, e outra quente e seca”. A esse respeito, Bigarella escreve que:

Refere-se ao século XIX decorrem três fases frias (1806 a 1820; 1836 a 1850; 1871 a 1885) com invernos excepcionalmente rigorosos. Entre elas intercalam-se três séries de anos quentes (1821 a 1835; 1851 a 1870; 1885 a 1900). Neste mesmo século, variações análogas afetaram as precipitações. Ocorreram três épocas de chuvas abundantes (1806 a 1825; 1841 a 1855; 1871 a 1885) alternadas com outras de secas (1826 a 1840; 1856 a 1870; 1886 a 1900). (BIGARELLA, 1994, p. 80)

O que se pode considerar é a participação do clima como um dos principais agentes controladores dos processos morfogenéticos tropicais, sendo que a dinâmica envolvida nestes sistemas pode ser acelerada ou não pelo clima, tornando o solo mais suscetível ao intemperismo caso estas fases, apresentadas por Bigarella (1994), venham a ocorrer no Brasil e nas mesorregiões em estudo.

O clima vem mudando ano a ano, e neste contexto têm-se os índices que apresentam um aumento da temperatura ou ainda da chuva concentrados em alguns anos e menores em outros, neste sentido o que relata em seu livro Bigarella (1994) tem razão, pois seriam um dos fundamentos que sustentam tal vegetação, tornando os afloramentos rochosos menos susceptíveis ao intemperismo químico e físico da rocha.

Os processos morfogenéticos refletem até certo ponto as condições climáticas sob as quais se desenvolveu a topografia, como afirma Christofolletti (1980, p. 31), exercendo papel importante e fundamental neste estudo. Nas palavras de Vitte (2008, p. 9) e Bigarella (1994, p. 77), representam as relações dos paleoespaços geográficos (iguais ou similares) entre as variações do Würm-Wisconsin, pois, com a distribuição do tecido florestal, assim como com o avanço da glaciação, desintegrou-se o caráter tropical dos climas predominantes na fase pré-Würm, e gerou-se a existência e a persistência de formas de relevo e depósitos correlativos em ambientes morfoclimáticos distintos ou mesmo contrastantes com as condições atuais.

Os períodos glaciais contribuíram para que as calotas polares se estendessem até regiões próximas aos trópicos, alterando assim as características naturais predominantes naquela época. No entanto, o que se observa é que, mesmo estando em um período interglacial, e mesmo estando a Terra sob esta influência, devido a inúmeros fatores naturais e antrópicos interferentes no clima, este vem se apresentando ora mais úmido e frio e ora mais seco e quente, o que, de acordo com Bigarella (1994) pode ser um dos fatores que mantêm esses refúgio ou enclaves aqui estudados, justificando sua permanência em algumas áreas ao longo destes anos.

Um dos fatores a serem considerados é que todas estas mudanças geocológicas possibilitaram uma alteração no mosaico anterior – vegetação de Savana e Savana-estépica – devido às alterações climáticas, o que promoveu no espaço mudanças que favoreceram as Florestas atuais – Floresta Estacional Semidecidual – o que não quer dizer que este último processo seja permanente, sendo possível que novas alterações ocorram, as quais darão origem a outras formações, como o retorno das Savanas e/ou da Savana-estépica, e assim sucessivamente, em uma escala de tempo.

A influência dos paleoclimas de semiaridez foi determinante para a permanência das cactáceas e do cerrado, mas com o clima atual e com a intervenção antrópica, sua permanência vem sendo dificultada, devido às alterações no espaço, que são perceptíveis, visto que se originaram vilarejos em muitos destes locais, além do surgimento da agricultura mecanizada da soja, trigo e milho, comum nestas regiões.

Com essas alterações, sua ocorrência vem se tornando pontual ou restrita, em pequenas manchas, a morros residuais onde se tornou impossível a agricultura. Foram, também, sendo substituídos pelo avanço da Floresta Estacional Semidecidual, facilitado por ocasião de um clima cada vez mais úmido.

A presença de umidade nas regiões pesquisadas (mesorregião Norte Central Paranaense e Norte Pioneiro Paranaense) é mais concentrada, acelerando o processo de decomposição do solo. Observa-se, no entanto, que em algumas áreas onde há a presença do

Cerrado, o solo encontra-se bem alterado, como nos municípios de Conselheiro Mairinck, contrariando a área do distrito de Terra Nova em São Jerônimo da Serra, onde o Cerrado (stricto sensu) aparece em meio a solos rasos, com afloramentos rochosos. Nas áreas de ocorrência de cactos, estes são sempre associados aos afloramentos rochosos e solos pedregosos, como trata Ab'Sáber (2008).

Os “ciclos de tempos”, de acordo com Haffer (1992), podem estar relacionados ao que Bigarella (1994) nos apresenta a respeito das perturbações cíclicas, anteriormente mencionadas. Segundo Haffer (1992), um dos indicadores do paleoclima na Região de Pitanga/Manaus são as camadas subjacentes de sedimentos variados, grosseiros e pobres, que têm sua distribuição lateral ao longo de um extensivo padrão de paleodrenagem, com indicadores de condições climáticas semiáridas, e a ausência da Floresta Pluvial Densa na maior parte dessa região.

O que se observou durante todo levantamento é o fato de se encontrar detritos grosseiros na superfície de depressões localizadas nas áreas próximas aos rios, como é o caso da região pesquisada em Santa Cecília do Pavão-PR e Sertanópolis-PR. Estes detritos podem ter sido “acumulados durante um período de forte erosão, quando o clima no final do Quaternário era o semiárido e a vegetação da Floresta pluvial havia desaparecido largamente dessas regiões” (Haffer, 1992), tendo prevalecido as vegetações semiáridas, o que justifica a presença de cactos em algumas áreas. Porém, o que predomina são os afloramentos rochosos, mesmo em Santa Cecília do Pavão, Sertanópolis, Barra do Jacaré, Cornélio Procópio e demais áreas de pesquisa.

De tais constatações, o que se destaca é que, mesmo nesta fase úmida atual, e algumas vezes em meio à Floresta, foram presenciadas cactáceas arbóreas como um relicto que sobrevive em harmonia com as demais formações vegetais, estando, porém, associadas aos afloramentos rochosos ou solos recentes, ocorrendo, ainda, a vegetação de Cerrado associada em alguns casos à Floresta Estacional. Supostamente, pode-se interpretar que com o avanço de períodos cada vez mais úmidos, havendo o aumento dos processos de intemperismo, a vegetação de Cerrado, quando presente, tende a avançar sobre a Savana-estépica, e que a presença de solos mais ácidos e sua decomposição favorecem a dominância das Florestas, visto ser uma sucessão de fatores que condicionam este fato. Haffer apresenta que:

Durante as oscilações climáticas do Cenozóico (Terciário e Quaternário) causadas pelos ciclos de Milankovitch, as florestas nas latitudes temperadas e tropicais sobreviveram a fases secas em áreas remanescentes (fragmentos florestais ou "refúgios") e reexpandiram-se durante períodos úmidos, quando, reciprocamente, a vegetação não florestal aberta era mais limitada em extensão. (HAFFER, 1992, p. 6).

Haffer, ao tratar sobre os refúgios florestais, os apresenta como refúgios em áreas que proporcionaram sua sobrevivência e permanência por determinado período, o que fez com que esta formação florestal não desaparecesse totalmente, pois com a mudança para um período mais úmido elas retornam e avançam onde antes só predominavam as vegetações semiáridas. Corroborando com isso, ao tratar sobre refúgios florestais, há a observação de que, neste mesmo período, pode ter ocorrido uma redução de 50% na massa florestal durante o período frio-seco do Pleistoceno (LEVINGSTONE, 1980, *apud in* HAFFER, 1992).

Os remanescentes de uma zona de vegetação tropical durante um período climático adverso representam, provavelmente, todas as situações intermediárias que esse período produz, ou seja, desde grandes e extensos blocos a pequenos e dispersos sítios, em “mini-refúgios” localizados onde haja condições favoráveis a estas formações que permitam a existência continuada das respectivas biotas ou porções de biotas, tornando estas áreas verdadeiras relíquias, fazendo com que um período climático desfavorável permita seu avanço e predomínio, como ocorre atualmente com as Florestas.

Quando Haffer (1992) apresenta estas informações sobre os refúgios florestais de um período semiárido, o que se pode interpretar deste atual momento - quente e úmido – é o fato de que com a retomada e avanço do que antes eram fragmentos de Florestas, hoje, devido ao aumento da umidade e ao intemperismo sofrido pela rocha, os refúgios são as vegetações semiáridas, como os Cerrados e as cactáceas, muito encontrados nesta pesquisa. Portanto, o que os torna ainda refúgios são as disparidades dos locais em que eles se encontram, como em meio às Florestas, ou seja, há algo no local onde estão inseridos que condiciona sua permanência, o que não é o clima propriamente dito, mas o solo onde estes estão localizados, pois quando observado, na grande maioria das áreas demarcadas com auxílio do GPS, as espécies de cactos e cerrado estavam presentes em lugares onde predominam o afloramento rochoso e o solo raso e pedregoso.

Segundo Haffer (1992), além das oscilações de Milankovitch, durante a história geológica da Terra, outros processos causaram a formação de barreiras para diferentes grupos de animais, o que levaria à especiação. Exemplo disso são as mudanças paleogeográficas na distribuição de terra e mar que ocorreram mais irregularmente e em mancha mais vagarosa do que os ciclos de Milankovitch. Este fato pode estar relacionado aos períodos de oscilações climáticas em ritmos e intensidades que variam de ano para ano, conforme pode ser visto em Bigarella (1994, p. 80) e Sant’Anna Neto; Nery (2005, p. 33).

Os ciclos de Milankovitch apresentam-se com periodicidade de 20.000 a 100.000 anos, criando as grandes áreas de refúgio devido às flutuações climáticovegetacionais. Porém, estes



refúgios não se mantêm apenas pelos ciclos de Milankovitch, e sim devido a outros ciclos de menor periodicidade, com a presença de climas frio e seco, ou quente e úmido, mais curtos, que atuam sobre as rochas, pois os afloramentos rochosos parecem estar em processo lento de decomposição quando este processo é visto a campo. Considerando estas oscilações em curto prazo, 5 a 14 anos em média, além da grande presença de afloramentos rochosos, talvez esta seja a resposta tanto para a manutenção destes refúgios (cactáceas e espécies de Cerrado) como para a lenta decomposição do solo.

### **Conceitos de Refúgio e Relicto e os Cerrados Relictuais do Estado do Paraná**

Os biomas naturais constituem ecossistemas típicos do meio físico no qual se inserem. Porém, é possível encontrar formações desconformes com as condições presentes no clima ou nos solos. Estas formações constituem ilhas de vegetação diversas daquelas do bioma principal, caracterizando áreas de refúgios ecológicos (caracterização do meio) e de formações relictuais (caracterização vegetacional).

Maack (1968) e Bigarella et al (1994) citam os relictos de vegetação como sendo originados por condições climáticas diferentes das atuais, tratando ainda das diversas etapas ou processos que se sucederam no passado climático, sendo este o modelador das características atuais.

Segundo Bigarella et al (1994), no Quaternário, as áreas florestais brasileiras eram extensas e sua distribuição no tempo e no espaço sofreram grandes modificações, sendo, periodicamente, substituídas por formações vegetais abertas (Cerrado e Caatinga). Porém, em outras épocas essas mudanças foram contrárias, ocorrendo o avanço das Florestas, com o aumento da umidade, tornando a vegetação de Cerrado um reduto ou refúgio do clima semiárido.

Maack (1968) e Bigarella et al. (1994) tratam dos relictos de vegetação como sendo de condições climáticas adversas das atuais, tratando dos Campos Cerrados do Paraná como relictos de um período climático anterior, periodicamente seco (clima semiárido).

Ab'Sáber (2003) afirma que o relictos se caracteriza pela presença de uma espécie vegetal encontrada em uma localidade específica e circundada por vários trechos de outro ecossistema, exatamente como as áreas encontradas no Estado do Paraná, associadas à Floresta Estacional Semidecidual.

Com a expansão das Florestas, que antes estavam limitadas aos fundos de vales e matas de galeria, estas passaram a ocupar as vertentes mais elevadas, chegando ao interflúvio, fazendo com que as manchas de vegetação do Cerrado, que havia se expandido no período semiárido,

se tornassem relictos nesse ambiente úmido, ou ainda se refugiassem em solos rasos, pedregosos ou lajeados, aonde as Florestas não chegavam por não se adaptarem a este tipo de ambiente hostil.

Veloso et al (1991) realizam a distinção entre o enclave (enclave) e o relictos, sendo o primeiro uma vegetação encravada entre duas regiões ecológicas (o meio), de transição edáfica; já o relictos (tipo vegetacional) corresponde a toda e qualquer vegetação diferente do contexto geral da flora dominante na região ecológica, é um tipo de flora dentro de uma formação dominante, como, por exemplo, encontrar um cacto em meio à Floresta Estacional.

Segundo Ab'Sáber (2003), verificou-se durante os períodos glaciais um rebaixamento generalizado da temperatura que gerou condições sub úmidas e semiáridas, com predominância de ambientes ecológicos de Cerrado e Caatinga no território Sul Americano. Ab'Sáber (1970), afirma que a cobertura vegetal da América do Sul, presente no último período semiárido, que ocorreu de 13.000 a 18.000 anos atrás, foi retraída por este período de semiaridez, tornando-se refúgios e restritas a fundos de vale ou próximas aos cursos d'água, em relação ao avanço da Savana e da Savana-estépica, que se expandiram no último período seco do Pleistoceno.

Liberali (2003) considera que as condições paleoclimáticas favoreceram a ocorrência/permanência desses enclaves florísticos de vegetação de Cerrado. A mesma relata, no entanto, que isso é “de explicação incompleta à luz do clima atual”, o que faz entender que a vegetação de Cerrado, apesar de pertencer a um clima seco, com um período muito longo de estiagem, manteve suas características vegetais, mas ao mesmo tempo adaptou-se ao clima local, onde está inserida, sendo este considerado um refúgio de sua formação.

Ab'Sáber (2003, p. 145) afirma que “quando tratamos de relictos, nos referimos à espécie vegetal encontrada em uma localidade específica e circundada por vários trechos de outro ecossistema”. É com base neste conceito que, neste texto, serão feitas referências a relictos, ou seja, como um representante da caracterização vegetacional, e o refúgio será entendido como a caracterização do meio, ou seja, o relictos – representado pela Savana e pela Savana-estépica – se refugia em meio à Floresta Estacional no Estado do Paraná, como em Barra do Jacaré e nas demais cidades pesquisadas.

O autor, Ab'Sáber (2003) ainda descreve os domínios morfoclimáticos e fitogeográficos, apresentando estes como sendo um conjunto espacial de certa ordem de grandeza territorial, no qual há uma relação entre feições do relevo, tipos de solos, formas de vegetação e condições climático-hidrológicas, como é o caso da Mata Atlântica, onde foi encontrada a presença de um grande número de relictos representados por Cerrados e cactáceas.



O IBGE (1992) considera o sistema dos refúgios vegetacionais (reliíquias), como sendo toda e qualquer formação florística e fisionômico-ecológica diferente do contexto da flora dominante na região ecológica. Os refúgios ecológicos constituem uma vegetação reliquia, que persiste em locais onde as situações ambientais diferem da sua formação típica.

Já os encraves são definidos pelo IBGE (1992) como sendo um mosaico de áreas encravadas, situadas entre duas regiões ecológicas, o que aplica-se no caso da presente pesquisa, pelo fato de a área em estudo estar relacionada a duas regiões ecológicas, a Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ambrófila Mista. Este estudo tem como intuito levantar os relictos da vegetação de Savana e Savana-estépica, que estão presentes mesmo em áreas onde houve avanço da Floresta no período úmido, permanecendo em diferentes altitudes.

Viadana (2002), tratando dos refúgios florestais, discute a origem dos mesmos, considerando a possibilidade de serem áreas onde as condições climáticas locais permitem sua sobrevivência. No levantamento realizado no interflúvio Pirapó/Bandeirantes, os refúgios dos Cerrados estão presentes em uma área onde o que os mantém é a altitude e os solos ácidos, pois a Floresta Estacional Semidecidual avançou em meio a estes relictos, predominando em áreas de divisores topográficos.

Nas mesorregiões Paranaenses, atualmente pesquisadas, a altitude não é um limitador, elas variam muito entre os pontos mais baixos e os considerados mais elevados. Um dos grandes problemas vistos em todas as áreas do campo visitadas são as pressões antrópicas, responsáveis pela fragmentação da Savana e do Cerrado, como a agricultura mecanizada, e os incêndios, que nem sempre são ocasionados por causas naturais, como é alegado, sendo utilizados em muitos locais como um artifício para eliminar a vegetação ali inserida.

Segundo Passos (1998), as unidades integradas nunca são as simples somas de seus componentes, pois da interação entre as mesmas se origina uma estrutura que as converte em algo basicamente diferente, como ressalta o caso da relictualidade da vegetação da Floresta Estacional Semidecidual, Sub-Montana e Montana (IBGE, 1992), contendo resquícios de outra vegetação.

Warming; Ferri (1973) trata da relictualidade, mas não se refere a ela nestes termos. Este diz que a vegetação campestre é de natureza mais seca que a da Floresta e que, apesar de ambas aparecerem em muitos momentos lado a lado, apresentam características totalmente diferentes. De acordo com ele, a temperatura na mata se difere daquelas das formações abertas, devido à sombra, e não é a qualidade dos solos, mas as condições topográficas e o diferente grau de umidade que determinam as distribuições dos campos, dos Cerrados e das matas.

Segundo Bigarella *et al* (1994), nota-se no interior de Florestas do Sul do Brasil algumas manchas que se dispersam, excepcionalmente, de espécies próprias de clima semiúmido ou semiáridos, ou então, pequenos encaves de formações de Savana, provavelmente vegetação relictual, testemunhas de uma fase de clima e vegetação mais secos.

Os ciclos paleoclimáticos funcionaram como eficiente “máquina de especiação” ou “bomba de espécies” durante o curso da história geológica (Haffer, 1992). Haffer (1969), através de seu estudo “Speciation in Amazonian forest birds”, detectou anomalias associadas às mudanças climáticas, provocando retrações e re-expansões de Florestas no espaço total da Amazônia. Fatores limitantes podem estar relacionados a condições do solo e regimes climáticos (ciclos anuais de estações secas e úmidas).

Segundo Haffer (1992), vários processos de perturbação cíclica podem ser analisados, como por exemplo: Dinâmica da fase lacunar; Dinâmica fluvial; Dinâmica climática; Dinâmica paleoclimática; Ciclos de Milankovitch; e todos estes atuam direta e indiretamente sobre o espaço e sobre as formações vegetais.

De acordo com Bigarella, Mousinho e Silva no livro *Processes and Environments of the Brazilian Quaternary*, este dizem que:

The climatic change toward humid conditions favours the development of soils upon which is installed a new type of vegetation. The semiarid vegetal association is progressively substituted by the forest. The chemical weathering reaches greater depth and the superficial portion of the terrain becomes more protected against the action of rain wash. The mass movements are more effective where there are high pluviosity and steep declivities. (BIGARELLA; MOUSINHO, SILVA, 1965, p 23)

De acordo com os autores, as mudanças climáticas favoreceram o avanço das Florestas, já que a umidade favoreceu o processo de desgaste do solo, o que ainda pode ter, a partir da chuva e a declividade, levado as pedras para as partes mais baixas, na perspectiva das stones-lines. Porém, aqui não será tratado sobre essa perspectiva, já que não foram encontrados stones-lines nas áreas onde ocorreram os levantamentos.

O período interglacial atual possibilita às espécies, severamente confinadas em refúgios durante o glacial, se manter em meio ou em contato com as Florestas. No período glacial, os refúgios foram florestais e no período interglacial os refúgios foram os de formações aberto-semiárida.

A teoria dos refúgios refere-se à postulada origem de espécies em refúgios ecológicos independentemente da fase do período (HAFFER, 1992). Geralmente, o relicto vegetacional

aparece sob a forma de um enclave/enclave de vegetação, dentro da forma que constitui o bioma principal da região.

As áreas de tensão ecológica, caracterizadas por vegetação de transição, podem apresentar ora um mosaico de floras de duas ou mais formações que se interpenetram, ora um mosaico de áreas edáficas (IBGE, 1992), constituindo encaves de um tipo de flora dentro de uma formação dominante. Ex: Floresta Ombrófila/Floresta Estacional; ou Floresta Ombrófila/Savana (Cerrado).

O enclave florestal é a ocorrência de uma vegetação diferenciada dentro de uma paisagem dominante. Assim, os brejos interioranos são considerados encaves, ou manchas isoladas de Floresta, em meio à Caatinga. As associações de refúgios também podem ser consideradas um enclave.

Um enclave de vegetação relictual apresenta desconformidade com o clima atual, mas sua persistência se dá em função da presença do solo pedregoso e com afloramentos rochosos, que impedem a ocupação do terreno pela Floresta Estacional Semidecidual.

O ecótono é uma mistura florística entre tipos de vegetação próprios de diferentes formações que se contatam. As áreas em que se encontram as formações de Floresta Estacional Semidecidual, de Floresta Ombrófila Mista e eventualmente de Floresta Ombrófila Densa, bem como de Estepe (campos-gerais), todas elas representando biomas climáticos atuais do Estado do Paraná, podem ser consideradas como áreas ecotonais.

O conceito de ecótono só se aplica sob o contato de grandes biomas climáticos da atualidade. A vegetação de Savana e Savana-estépica está em completa desconformidade com o clima presente, persistindo por questões edáficas.

Quando esses biomas da atualidade não criam uma mistura florística, mas formam pequenas áreas disjuntas, nitidamente diferenciadas dentro da formação dominante, as mesmas constituem os encaves de vegetação, na terminologia do IBGE (1992). Nesses locais, porém, ainda podem aparecer formações relictuais de Savana (Cerrado) e de Savana-estépica (Caatinga), que já não constituem mais biomas climáticos na região, e que parecem persistir, desde o último período de semiaridez, por particularidades edáficas e por questões topográficas.

Outro aspecto levantado é sobre o processo de vicariância. Esta de acordo com Lamolino e Brown (2006, p. 353) “as hipóteses de vicariância (biogeografia de vicariante), na qual supõe-se que a formação de novas barreiras fragmentada as amplitudes dos táxons antes distribuídos de forma contínua”, ou seja, trata sobre o domínio de um grupo de espécies, neste caso em estudo, as formações de savana e savana-estépica que abrangiam uma área em um determinado período e que alterações diversas, mas principalmente climática, estas se



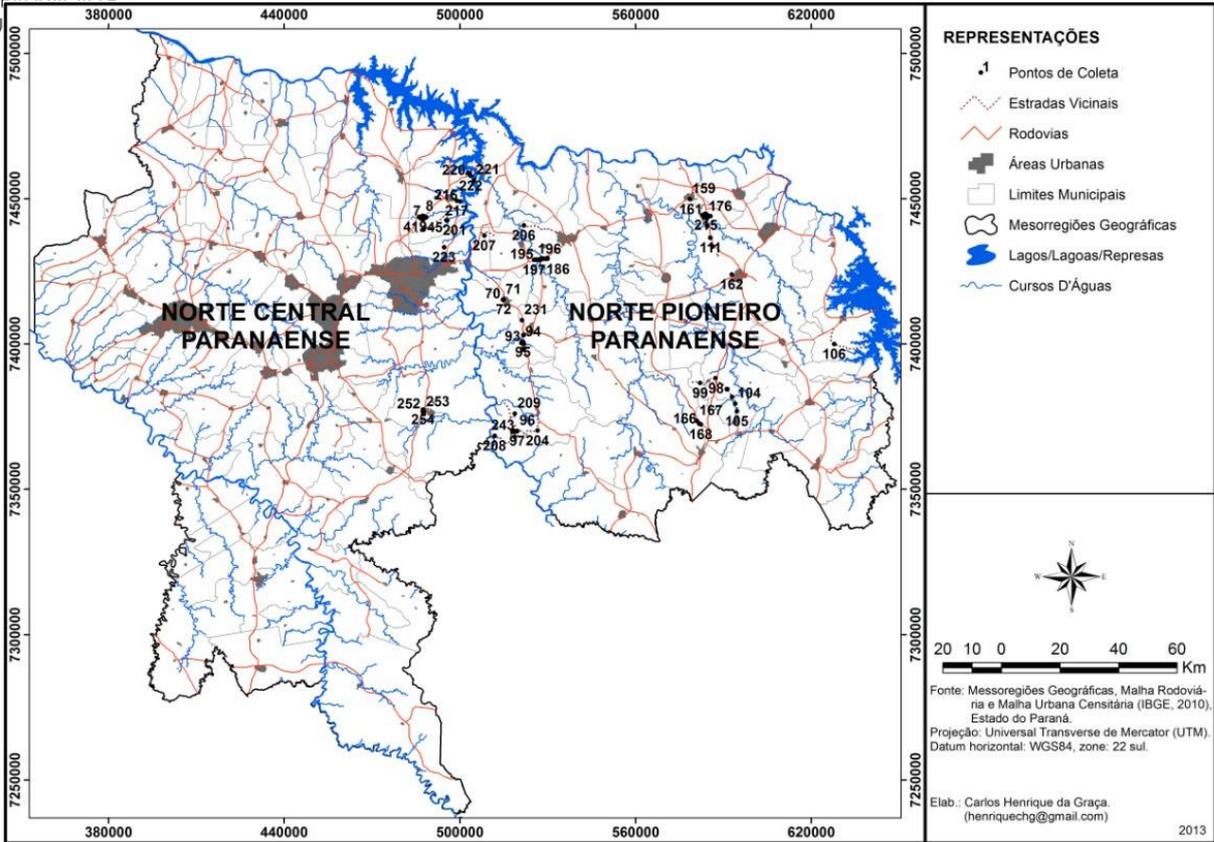
fragmentaram no tempo e no espaço, deixando de recobrir extensas áreas, passando a resistir sobre alguma outra influência (solo, relevo, clima).

O que neste caso pode não ser apenas uma limitação geográfica como ocorrem com algumas formações vegetais, mas sim pelo fato de adquirirem habilidade de adaptação em ambientes diversos, como associados às altitudes, ou ainda aos afloramentos rochosos, como ocorrem principalmente com as cactáceas. Dessa forma, algumas espécies mesmo isoladas, geograficamente, em pequenas ilhas em uma área de abrangência, anteriormente maior, podem ainda assim manter corredores de semiaridez como evidenciado nas áreas em estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Estado do Paraná (mapa 01) ocupa uma área aproximada de 200.000 km<sup>2</sup> na região Sul do Brasil, estando localizando entre as latitudes 22°30' e 26°42'S e as longitudes 48°02' e 54°37'W. O Estado é marcado pela presença de relictos de Savana e Savana-estépica, ou seja, Cerrado e Caatinga (cactáceas).

O que se observou durante todo levantamento é o fato de se encontrar detritos grosseiros na superfície de depressões localizadas nas áreas próximas aos rios, como é o caso da região pesquisada em Santa Cecília do Pavão-PR e Sertanópolis-PR. Estes detritos podem ter sido “acumulados durante um período de forte erosão, quando o clima no final do Quaternário era o semiárido e a vegetação da Floresta pluvial havia desaparecido largamente dessas regiões” (Haffer, 1992), tendo prevalecido as vegetações semiáridas, o que justifica a presença de cactos em algumas áreas.



**Mapa 01:** Norte Central e Norte Pioneiro Paranaense e as áreas de coleta.

Porém, o que predomina são os afloramentos rochosos, mesmo em Santa Cecília do Pavão, Sertanópolis, Barra do Jacaré, Cornélio Procópio e demais áreas de pesquisa. Entretanto, as linhas de pedras apresentadas e conceituadas por Ab'Sáber e por Viadana não foram encontradas nas mesorregiões pesquisadas no Estado do Paraná. As Savanas-estépicas identificadas estão associadas a afloramentos rochosos e rochas em processo de decomposição, tornando o solo pedregoso e raso.

De tais constatações, o que se destaca é que, mesmo nesta fase úmida atual, e algumas vezes em meio à Floresta, foram presenciadas cactáceas arbóreas como um relicto que sobrevive em harmonia com as demais formações vegetais, estando, porém, associadas aos afloramentos rochosos ou solos recentes, ocorrendo, ainda, a vegetação de Cerrado associada em alguns casos à Floresta Estacional.

Portanto, o que os torna ainda refúgios são as disparidades dos locais em que eles se encontram, como em meio às Florestas, ou seja, há algo no local onde estão inseridos que condiciona sua permanência, o que não é o clima propriamente dito, mas o solo onde estes estão localizados, pois quando observado, na grande maioria das áreas demarcadas com auxílio do



GPS, as espécies de cactos e cerrado estavam presentes em lugares onde predominam o afloramento rochoso e o solo raso e pedregoso (Figura 1).

No levantamento realizado no interflúvio Pirapó/Bandeirantes (Paula, 2008), os refúgios dos Cerrados estão presentes em uma área onde o que os mantém é a altitude e os solos ácidos, pois a Floresta Estacional Semidecidual avançou em meio a estes relictos, predominando em áreas de divisores topográficos.



**Figura 1:** Área em Sertanópolis-PR, solo pedregoso e rocha exposta e o *Cereus hildmannianus* K. Schum

Durante toda a pesquisa a campo, observou-se em muitos momentos que a presença dos afloramentos rochosos foi determinante para a presença de cactáceas, porém não ocorria apenas o predomínio destas, já que outras espécies da Floresta Estacional se distribuía onde o solo havia iniciado o processo de decomposição. Mesmo com a presença de rocha (solo rochoso/pedregoso), esta se associava à Floresta, ao Cerrado e à Savana-estépica, por isso a necessidade de se identificar as espécies que existem na área de estudo, considerando os fatores ecológicos e históricos que agem e interagem nesses locais.

O *Cereus hildmannianus* K. Schum., que tem como sinônimo *Cereus peruvianus* (L.) Mill., não é endêmico do Brasil, cresce em solos arenosos e secos e em ambientes secos, mas também vegeta em locais quase desprovidos de solo, como em lajes onde há apenas um pouco de terra, aparecendo no alto dos muros e no telhado de casas, além das cercas onde os pássaros pousam e defecam, espalhando suas sementes. É resistente à seca e seu porte é proporcional às



condições ecológicas do ambiente, sua flor ocorre de outubro a novembro, e seu fruto de dezembro a março. Sua ocorrência se dá em áreas de Campo Limpo, Cerrado (lato sensu), Floresta Estacional Semidecidual e Vegetação sobre afloramentos rochosos, como foi constatado em todas as áreas de ocorrência do mesmo, além de serem encontrados em tanto no *Chaco* como no Brasil Central, porém com influência dos Chacos

Um aspecto levantado é sobre o processo de vicariância instalado nestas áreas com presença de vegetação relictual de savana e savana-estépica. De acordo com Lamolino e Brown (2006, p. 353) “as hipóteses de vicariância (biogeografia de vicariante), na qual supõe-se que a formação de novas barreiras fragmentada as amplitudes dos táxons antes distribuídos de forma contínua”, ou seja, trata sobre o domínio de um grupo de espécies, neste caso em estudo, as formações de savana (figura 2) e savana-estépica que abrangiam uma área em um determinado período e que alterações diversas, mas principalmente climática, estas se fragmentaram no tempo e no espaço, deixando de recobrir extensas áreas, passando a resistir sobre alguma outra influência (solo, relevo, clima).



**Figura 2:** Área no distrito de Terra Nova, afloramento rochoso e rochas a vista, espécie *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Nome pop. barbatimão).

O que neste caso pode não ser apenas uma limitação geográfica como ocorrem com algumas formações vegetais, mas sim pelo fato de adquirirem habilidade de adaptação em ambientes diversos, como associados às altitudes, ou ainda aos afloramentos rochosos, como ocorrem principalmente com as cactáceas. Dessa forma, algumas espécies mesmo isoladas,

geograficamente, em pequenas ilhas em uma área de abrangência, anteriormente maior, podem ainda assim manter corredores de semiaridez como evidenciado nas áreas em estudo.

Ao analisar a relação entre os pontos plotados com o GPS é que ambas as mesorregiões possuem uma rede hidrográfica bem distribuída por seus territórios, e como é possível verificar todas as coletas ocorreram nas proximidades destes rios ou córregos. Um dos rios mais importantes que divide a mesorregião Norte Central e Norte Pioneiro é o rio Tibagi, que apresentou maior número de espécies de cactáceas nas proximidades de suas margens e nas margens de seus afluentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que se observa nestas áreas é que atuam processos diferentes, pelos quais se mantêm ao mesmo tempo a Savana e a Floresta. Percebe-se, ainda, que devido às condições climáticas em que está inserida, a Savana vem perdendo lugar para a Floresta. Porém, como o solo ainda é novo, com presença de lajeado e rocha a vista, seria um dos motivos pelos quais a Savana vem predominando, o que não se sabe é por quanto tempo permanecerá.

Em algumas áreas da pesquisa, como Sertanópolis, Santa Cecília do Pavão, São Sebastião da Amoreira e Assaí, a realidade é um pouco diferente. Os refúgios destas localidades são de Savana-estépica, com ocorrência de cactáceas associadas à Floresta Estacional presente na região, em altitudes um pouco mais baixas do que as encontradas no Cerrado descrito por Maack (1968) e revisto por Paula (2008), com solos apresentando rochas a vista, afloramentos rochosos (lajeados), e morros testemunhos de formação rochosa, como é o caso de Assaí, São Sebastião da Amoreira e Ibiporã, onde a presença de cactáceas estava restrita a esses morros residuais de difícil acesso.

As espécies das famílias identificadas representam plantas de Savana e Savana-estépica, todas elas apresentam propriedades medicinais e estão associadas ao Cerrado da região Central do Brasil e do *Chaco*. Algumas espécies, como *Chresta sphaerocephala* DC., da família Asteraceae, estão no livro vermelho de espécies em extinção no Estado de Minas Gerais. Durante a pesquisa, observou-se que outros fatores poderiam estar dando a sustentabilidade, ou até mesmo servindo de mantenedores deste bioma, mesmo que bastante alterado, como a presença de solos rasos, e afloramentos rochosos, entre outros fatores que ajudam a caracterizá-lo.

Conclui-se, portanto, que a Savana ainda subsiste, mas não como uma mancha contínua, e sim bem fragmentada em diversos municípios como testemunho dado por esparsas plantas e



pequenos agrupamentos de plantas de Savana e Savana-estépica, esta última apresentando maior distribuição territorial. O esquadrinhamento das áreas gerou o georreferenciamento de 254 pontos de coleta de espécies típicas de Savana e Savanaestépica, comprovou que a vegetação relictual ainda persiste, porém em manchas que, em alguns momentos, formam um comum contínuo e, em outros, são apenas pontuais, abrangendo várias localidades entre as margens do rio Tibagi e Cinzas.

Contudo o processo de vicariância é entendido nesta pesquisa como ocorrida com as espécies de savana e savana-estépica que recobriram áreas contínuas no Estado do Paraná em um determinado período, neste caso o semiárido, mas com um novo período o semiúmido, estas foram fragmentadas em pequenas áreas que se mantêm devido a solos ácidos e afloramentos rochosos. Pode se considerar então que a expansão dessas espécies ou mesmo a retração ocorreram por influências climáticas, porém a sua persistência e distribuição se dá por influências pedológicas, que neste caso são os solos (Distróficos, Distroférricos) e os afloramentos rochosos.

## REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. **Série Geomorfologia**, 41. São Paulo: Instituto de Geografia - USP, 1973.
- AB'SÁBER, A. N. **Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidade paisagísticas**. 3 ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- AB'SÁBER, A. Redutos de cactáceas, jardins da Natureza: Numerosos relictos de cactáceas têm sido constatados fora do Polígono das Secas.  
<[http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/redutos\\_de\\_cactaceas\\_jardins\\_da\\_natureza.html](http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/redutos_de_cactaceas_jardins_da_natureza.html)>  
>. Acesso em: 18 set. 2013.
- BIGARELLA, J. J. et al. **Estrutura e Origem das Paisagens Tropicais**. Florianópolis: Ed. UFSC, 1994.
- BROWN, J. H.; LOMOLINO, M. V. **Biogeografia**. 2. ed. Ribeirão Preto, SP: FUNPEC. 2006.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. **Brasília: Embrapa Produção de Informação**; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.
- FURLAN, S. A. Técnicas de Biogeografia. In: VENTURI, L. A. B. **Praticando Geografia: Técnicas de campo e laboratório**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.



HARTBERG, J. **Ciclos de tempo e indicadores de tempos na história da Amazônia.** Estudos Avançados, USP, São Paulo, 1992.

MAACK, H. **Geografia Física do Estado do Paraná.** Instituto de Biologia e Pesquisa Tecnológica, UFPR, Curitiba, PR, 350p. 1968.

**MINEROPAR.** Atlas geológico do estado do Paraná. Curitiba: Secretaria de Estado da Indústria, do Comércio e do Turismo. 2001.

PASSOS, M. M. **Biogeografia e Paisagem.** Maringá, Paraná: UEM; Presidente Prudente, São Paulo: UNESP, 1998.

PAULA, P. F. **Levantamento Fitogeográfico da Vegetação de Cerrado no Interflúvio Pirapó/Bandeirantes, Sabáudia-Pr.2008.** 95 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

SANT'ANNA NETO, J. L.; NERY, J. T. Variabilidade e Mudanças Climáticas no Brasil e seus Impactos Regionais. In: Souza, C. R. G. e et al. (Ed.). **Quaternário do Brasil.**

Associação Brasileira de Estudos do Quaternário – ABEQUA. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2005.

VANZOLINI, P.E. Paleoclimas e especiação em animais da América do Sul Tropical. **Estudos Avançados** 6 (15). São Paulo: 1992.

VIADANA, A.G. A teoria dos refúgios florestais aplicada ao estado de São Paulo.

**Tese (Livre Docência).** Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Unesp, Rio Claro: 2000. 166 p.

VIADANA, A. G. **A Teoria dos Refúgios Florestais aplicada ao Estado de São Paulo.** Rio Claro: A. G. Viadana, 2002.