

HISTÓRIA DA FLORESTA ATLÂNTICA DO MUNICÍPIO DE GUARAQUEÇABA, PR - ESTUDO DE CASO DA BACIA DO RIO TAGAÇABA

Zilna Hoffmann Domingues¹

1 INTRODUÇÃO

A região de Guaraqueçaba, Paraná, é reconhecida internacionalmente por abrigar importante remanescente da Floresta Atlântica (Floresta Ombrófila Densa no Brasil).

A floresta, tão exuberante na região e tão presente no cotidiano da sociedade local, é sem dúvida, o elemento mais marcante na paisagem. No entanto, sua dinâmica e estrutura atual estão associados a acontecimentos do passado, provocadas por dinâmicas dos sistemas natural e social. Toda paisagem tem uma história que pode explicar a causa dos diferentes padrões espaciais, resultante de muitos fatores: a distribuição biogeográfica de plantas e animais, as variações climáticas, de topografia e solo; a história geológica continental da Terra, o uso da terra pelo homem no passado e no presente; além das dinâmicas de perturbações naturais e sucessão vegetal. Portanto, estes fatores contribuem para o mosaico da paisagem e devem ser investigados. Entender as mudanças do passado é fundamental para saber o que esperar de alterações futuras.

Com área de 215.933,74 hectares, segundo a SEMA², o município de Guaraqueçaba está localizado no litoral norte de Estado do Paraná, MRH do Litoral, distante 167 Km de Curitiba. O acesso é feito pela BR 277, sentido Curitiba - Paranaguá, e pela PR 408, passando por Morretes e Antonina. A partir daí, pela PR 404, são apenas 15 Km com pavimento asfáltico e no restante as condições da estrada são bastante precárias (fig. 2).

Segundo o IBGE (2000) a população de Guaraqueçaba é de 8.288 hab, sendo que a maior parte, 68,85%, vive na zona rural, distribuída em 20 comunidades localizadas ao longo dos vales dos rios. A densidade demográfica é de 4,09 hab/km². Ao contrário da tendência

¹ Eng. Florestal, Mestre em Ciências Florestais, Doutorando em Meio Ambiente e Desenvolvimento, UFPR.

² Para o Estado do Paraná o município de Guaraqueçaba se estende até o primeiro planalto paranaense, mais especificamente, até o vale do rio Turvo, bacia do rio Ribeira, o que confere a ele esta dimensão. No entanto, esta porção localizada ao norte, junto à BR 116 é motivo de litígio com São Paulo e as divisas entre os dois estados ainda não estão esclarecidas. O IBGE considera esta área como São Paulo e adota para o município a medida de 202.590 hectares.

estadual, onde 81,41% da população é urbana, ainda é muito expressiva a concentração populacional na zona rural.

Guaraqueçaba está totalmente inserida nos domínios da Floresta Atlântica e, com isto, este trabalho concentra-se no estudo desta unidade fitogeográfica que no Paraná é delimitada, quase totalmente, pela Serra do Mar (RODERJAN et al., 2002). De indiscutível importância ambiental, a Floresta definida como Ombrófila Densa no sistema de classificação fisionômico-ecológico da vegetação mundial adotado pela UNESCO, caracteriza-se pela elevada diversidade biológica e um grande número de endemismo, em torno de 50% das espécies (IBGE, 1992; LEITE, 1994). A composição da estrutura da floresta altera-se substancialmente com as variações de altitude, solo, geomorfologia e clima, apresentando assim várias associações florísticas e faunísticas, que se caracterizam por grande diversidade, com várias espécies ameaçadas de extinção. A região abrangida pelo litoral do Paraná e litoral sul de São Paulo constitui a maior e mais conservada porção contígua deste remanescente no Brasil.

Mas, ao longo da história nem sempre esta região esteve recoberta por florestas. O processo de desenvolvimento da vegetação é essencialmente dinâmico, sujeito a constantes transformações decorrentes de fenômenos naturais, notadamente as variações climáticas, e de intervenções antrópicas.

Na atualidade, a Floresta Ombrófila Densa do sul do Brasil é resultado de uma prístina (RODERJAN et al., 2002), ou seja, esta formação com suas diferentes associações, foi a primeira comunidade vegetal a recobrir o substrato exposto da região após o fim do último período de glaciação da Terra, ocorrido há cerca de 11 mil anos. Desde então, sociedades humanas vêm interagindo com a vegetação e com todo o sistema natural.

Utilizando conhecimentos da Fitogeografia e reflexões obtidas dentro do Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento (MADE) da UFPR³, que adota a metodologia interdisciplinar no desenvolvimento de pesquisas, este trabalho considerou a hipótese de que a cobertura vegetal de Guaraqueçaba tem uma história ligada às dinâmicas impostas pelos sistemas natural e social. Nessa história, os fenômenos naturais determinaram as alterações e distribuição das associações vegetais desde os tempos remotos até 1.850, quando ocorreu uma

³ Este trabalho está baseado na tese desenvolvida junto aos cursos de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento da UFPR.

intensificação nos processos de antropização. A partir de então, as dinâmicas do sistema social passaram a se sobrepor, definindo a maioria das alterações observadas na cobertura vegetal.

Esta tese, portanto, objetiva reconstruir a história da cobertura florestal de Guaraqueçaba, identificando os fatores determinantes no seu desenvolvimento e manutenção, considerando para isto não só os aspectos ambientais, mas também o papel das atividades humanas na configuração da paisagem ao longo do tempo. Além disto, objetiva realizar um levantamento mais detalhado das transformações ocorridas na cobertura vegetal na segunda metade do século XX e analisar os resultados dessas transformações nos diferentes compartimentos de ocorrência da Floresta Ombrófila Densa.

Para contar a história da cobertura vegetal de uma região é preciso, ao mesmo tempo, contar a história da região, nos seus aspectos físicos e sociais. E assim este trabalho foi estruturado. No entanto, era preciso, antes de tudo, definir as escalas de trabalho, tanto temporal como espacial.

O sistema natural é estudado numa escala temporal bem mais ampla que o sistema social. Assim, a periodização proposta para esta tese abrange o tempo necessário para o estudo do desenvolvimento da cobertura vegetal de Guaraqueçaba, que é o objeto deste trabalho. Esta periodização se inicia há 11.000 anos, no final do último grande período glacial, quando aconteceram profundas mudanças em todo o planeta, dando início ao desenvolvimento da flora que hoje ocupa a porção leste do Paraná. (BIGARELLA, 1964; BOLZON e MARCHIORI, 2002). Nesta época começaram a surgir as primeiras sociedades humanas mais organizadas⁴ e estas começaram a mudar a forma de interagir com os ambientes naturais, sendo que algumas já conseguiam se apropriar dos recursos de forma mais expressiva, produzindo alterações nas dinâmicas naturais, dando início ao processo mais acentuado de antropização (DEAN, 2000).

Entretanto, no Brasil, apesar de já nesta época populações indígenas interferirem na cobertura vegetal com práticas como a agricultura itinerante e o uso do fogo (DEAN, 2000), o processo mais significativo de modificação antrópica se iniciou mesmo com a colonização

⁴ O homem moderno surgiu a cerca de 500 mil anos (*Homo erectus*) e 250 mil anos (*Homo sapiens*), mas as organizações sociais com maior expressividade e intervenção na dinâmica ambiental apareceram há cerca de 11.000 anos.

portuguesa, e se intensificou a partir do século XIX (REITZ⁵, 1949, citado por LEITE, 1994). Assim, este estudo foi inicialmente separado em dois grandes períodos que correspondem à hipótese de trabalho: antes e depois da intensificação do processo de antropização, ocorrido em Guaraqueçaba por volta de 1850 (MIGUEL, 1997). No primeiro período as alterações na cobertura vegetal são definidas pelas dinâmicas do sistema natural, destacando-se as variações climáticas, mesmo em presença de sociedades humanas⁶. No segundo período as dinâmicas impostas pelo sistema social é que vão, predominantemente, caracterizar as alterações observadas na vegetação. Em função da intensidade das intervenções antrópicas o segundo período foi subdividido em outros dois: de 1850 a 1950 e daí até os dias atuais.

Já a escala de análise espacial deveria se adequar às proporções do espaço geográfico escolhido, ao mesmo tempo em que permitisse atingir os objetivos propostos atendendo às exigências metodológicas. Assim, a unidade de análise definida foi a paisagem, representada neste trabalho pela bacia hidrográfica.

2 AS VARIAÇÕES CLIMÁTICAS E O DESENVOLVIMENTO DA COBERTURA VEGETAL

Desde sua formação, há cerca de 4,5 bilhões de anos, a Terra vem passando por alterações em sua superfície e por profundas mudanças climáticas que interferiram na configuração do ambiente, assim como na distribuição e evolução dos seres vivos. A vida surgiu em formas primitivas dentro do primeiro bilhão de anos, e assim permaneceu durante a maior parte da história da Terra. Os primeiros registros fósseis do que os paleontólogos chamam de vida moderna datam de aproximadamente 570 milhões de anos. De lá pra cá aconteceram grandes ou pequenos rompimentos no curso de desenvolvimento das formas de vida, causados, principalmente por acontecimentos geológicos que provocaram profundas alterações na crosta terrestre, e por intensas variações climáticas.

⁵ REITZ, R. História da botânica catarinense. Itajaí : Anais Botânicos do Herbário Barbosa Rodrigues, 1949. v.1, n.1, p. 23-36.

⁶ TURNER (1998) afirma que por um longo tempo, tais como centenas, milhares, milhões de anos, mudanças geomorfológicas, climáticas e de distribuição de espécies lideravam as alterações na paisagem em forma e

As posições dos continentes também têm mudado continuamente no decorrer da história da Terra. A superfície do planeta é formada de placas tectônicas que flutuam sobre uma camada interior de material mais quente, denso e fluído, o que propiciou, ao longo do tempo, a movimentação dos blocos que compõem os continentes e oceanos, ora se unindo, ora se dividindo. (fig. 14) Segundo RICKLEFS (1996), duas conseqüências desse processo de deslocamento continental são extremamente importantes para os sistemas ecológicos: a posição dos continentes e dos oceanos, que influencia os padrões de clima, e o deslocamento continental que faz e desfaz barreiras à dispersão de espécies, conectando e desconectando as biotas das diferentes regiões.

Discorrendo especificamente sobre os padrões de clima da Terra, RICKLEFS (1996) e TESSLER e MAHIQUES (2003), consideram que estes dependem, em última instância, da energia recebida do sol que aquece as terras e os oceanos além de evaporar a água. Afirmam, também, que a distribuição de calor sobre a superfície do planeta depende amplamente da circulação dos oceanos que é dirigida pela rotação da Terra e restringida pelas posições dos continentes. Quando os continentes se juntaram em um só ou quando formavam poços e extensos blocos, as correntes oceânicas circulavam com bastante liberdade até as altas latitudes e o clima da Terra era muito mais homogêneo e quente. Quando as regiões polares foram ocupadas por massas de terra ou por massas de água congeladas, como ocorre no período atual⁷, as correntes polares se tornaram muito frias, tal como agora.

Mas, apesar de destacarem a importância das profundas alterações físicas ocorridas na Terra durante sua história, vários autores apontam as ocorridas nos períodos mais recentes, notadamente no Quartenário, têm sido alvo de maiores estudos pelos cientistas, em função, principalmente, de estarem mais relacionadas ao ambiente atual.

O Quartenário teve início há cerca de 1,8 milhões de anos e se estende até os dias atuais. É caracterizado como um Período de grandes pulsações climáticas, apresentando longos intervalos de tempo de cerca de 100 mil anos com temperaturas muito baixas (glaciais), intercalados com períodos mais quentes de cerca de 20 mil anos (interglaciais), como o atual. Dentro destes grandes ciclos climáticos aconteceram ciclos menores e variados, conferindo ao

estrutura. Por outro lado num pequeno período de tempo, tais como anos e séculos, perturbações de razões antrópicas e sucessões, alteraram a estrutura e função da paisagem

Quartenário um caráter oscilatório, evidenciado por numerosas flutuações climáticas, únicas na história da Terra. Mas a principal característica deste Período é a ocorrência de glaciações, tornando-o conhecido como a “Grande Idade do Gelo” (BIGARELLA, 1964; VAN DER HAMMER, 1986; SALGADO-LABOURIAU, 1998; BOLZON; MARCHIORI, 2002).

O entendimento dos ciclos glaciais do Quartenário, e das conseqüências deles sobre o planeta, é considerado fundamental para os estudos do ambiente atual, além de servir de modelo para os estudos das glaciações do passado mais remoto⁸. Segundo BOLZON e MARCHIORI (2002), nos últimos 600 mil anos as maiores mudanças ambientais ocorridas na Terra estão associadas às variações de clima, principalmente em relação ao volume do gelo, ao nível do mar, à temperatura, à concentração de CO₂ atmosférico, à distribuição geográfica de plantas e animais e aos modelos de circulação oceânica e atmosférica.

VAN DER HAMMEN (1986) afirma que nos últimos 2,5 milhões de anos ocorreram cerca de 15 grandes ciclos glaciais-interglaciais, cujas causas principais são apontadas por TESSLER e MAHIQUES (2003) como fatores astronômicos, atmosféricos e tectônicos. Já SALGADO-LABOURIAU (1998) cita estudos recentes de sedimentos do fundo dos oceanos e de isótopos de oxigênio que mostraram a existência de pelo menos 16 ciclos nos quais a temperatura do oceano baixou em relação à atual, indicando a existência de, no mínimo, 16 glaciações de tamanhos variáveis. Para a autora os mecanismos que causaram as grandes mudanças climáticas no Quartenário ainda não são bem conhecidos, apesar das diversas teorias que procuram explicar como começa e termina um período glacial. Estas teorias, que vão desde os efeitos causados pelas mudanças do relevo iniciadas no Terciário, até mudanças na inclinação do eixo de rotação da Terra, passando por mudanças no ciclo solar, mudanças de radiações por efeito de meteoro e de vulcanismo, são apontadas pela autora como não suficiente para, sozinhas, explicarem os ciclos glaciais-interglaciais. Para ela o desencadeamento de um processo glacial teria como causa “a soma algébrica destes e outros efeitos modificando o balanço energético da Terra”.

⁷ No período atual a grande massa de terra que corresponde a Antártica ocupa a região polar ao sul e o oceano polar norte está aprisionado pela América do Norte e Eurásia (RICKLEFS, 1996).

⁸ Vários autores apontam que o Quartenário tem sido alvo de maior atenção dos cientistas em função, principalmente de sua história estar mais relacionada ao ambiente atual e suas variações climáticas influenciarem enormemente a distribuição das formações vegetais do presente.

SALGADO-LABOURIAU (1998) afirma que o aumento da camada de gelo nos pólos, nas montanhas e nos mares provoca diminuição no volume de água nas bacias oceânicas e altera a circulação destas em todo o globo. Com isto, ocorre um rebaixamento no nível dos oceanos, provocando aumento da superfície dos continentes, além da diminuição da superfície de evaporação total de água no globo, diminuindo a formação de nuvens e de chuvas. O declínio da temperatura das águas nas regiões polares é propagado para todos os oceanos pelas correntes marinhas. Além disto, a autora considera que se o nível do mar desce as montanhas ficam mais altas e com isto formam-se mais geleiras e as que existem se expandem a níveis mais baixos. “O gradiente altitudinal de temperatura muda e a localização dos ecossistemas montanos se modifica”. VAN DER HAMMEN (1986) afirma que a amplitude nas mudanças de temperatura média anual durante um ciclo era de 8⁰C. Como consequência, o movimento vertical das zonas de vegetação era na ordem de 1.200m.

Durante uma glaciação, portanto, o globo passa por uma série de modificações. Boa parte da superfície terrestre é encoberta por camadas de gelo e, mesmo nas regiões onde isto não ocorre, o clima se torna seco e, evidentemente, mais frio. Já os interglaciais são mais quentes e úmidos. Segundo BOLZON e MARCHIORI (2002), na América do Sul a vegetação experimentou mudanças importantes em função das variações climáticas e de tectonismo, tanto nos Andes, como nas planícies e em regiões montanhosas tropicais. Esses ciclos climáticos de diferentes amplitudes e duração propiciaram uma nítida expansão ou retração de florestas e outros tipos de vegetação. Assim, nos glaciais as savanas e estepes, adaptadas ao clima semi-árido, expandiam-se em baixas latitudes sobre áreas florestadas que sofriam retração, e estas, nos interglaciais é que avançavam sobre as estepes e savanas. Os autores apontam a ocorrência de 27 destes ciclos durante o Quartenário.

BIGARELLA (1964) citando AB’SÁBER⁹ (1957) e AB’SABER e BIGARELLA¹⁰ (não publicado), explica que nas épocas de semi-aridez proporcionadas pelos períodos glaciais, as áreas com formações florestais reduziam-se em extensão, ilhando-se em locais onde ainda permanecia alguma condição climática favorável. O mesmo acontecia com as

⁹ AB’SÁBER, A.N. Conhecimentos sobre as flutuações climáticas do Quartenário no Brasil. Curitiba: Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, v. 6, n. 1, p. 41-48.

¹⁰ AB’SABER, A.N.; BIGARELLA, J.J. Aspectos paleogeográficos e paleoclimáticos do cenozóico no Brasil meridional. Curitiba. No prelo.

savanas e estepes que nos períodos úmidos eram reduzidas a ilhas onde as condições climáticas fossem muito rigorosas. O autor ainda explica que:

O último período glacial ocorrido na Terra durou aproximadamente 100 mil anos e terminou a cerca de 12.000 anos. Seu máximo glacial foi atingido entre 21.000 e 18.000 anos atrás, quando o nível do mar estava entre 120-160m abaixo do atual. Estima-se que, neste período, cerca de 58km³ de água foi removida dos oceanos e congelada. Com isto, a maior parte de cada plataforma continental estava acima do nível do mar e era terra firme (VAN DER HAMMER, 1986; SALGADO-LABOURIAU, 1998; BOLZON; MARCHIORI, 2002; TESSLER; MAHIQUES (2003).

Baseados nos estudos palinológicos de LORSCHUITTER¹¹ (1997), BOLZON e MARCHIORI (2002) afirmam que na região sul e sudeste do Brasil o clima geral era semi-árido entre 28.000 e 11.000 anos atrás, tanto no Planalto como na Planície Costeira, o que levou a um recuo significativo das formações florestais para refúgios de clima mais favorável ao norte. Estepes e savanas dominavam a paisagem.

Já LEDRU (1991) estudando as mudanças do paleoambiente através de registros de pólen¹² em Salitre, MG, no Brasil Central, reconstruiu as mudanças climáticas ocorridas na região nos últimos 30.000 anos, mudanças estas relacionadas aos deslocamentos de frentes polares Antárticas. A região, que no período atual é ocupada predominantemente por savanas circundada por Floresta Estacional Semidecidual, já abrigou diferentes formações vegetais que avançavam e recuavam conforme as variações climáticas. Há 30.000 anos, o clima deve ter sido mais quente e úmido que o atual, dada a alta quantidade de pólenes de árvores de florestas que ocorrem nestas condições. Já a baixa proporção de espécies florestais encontradas entre 17.000 e 13.000 anos, somada às evidências do desenvolvimento de uma floresta de transição, indicam condições climáticas frias e relativamente secas. Entre 13.000 e 11.000 anos, no entanto, as condições foram se tornando relativamente úmidas, apesar de ainda frias,

¹¹ LORSCHUITTER, M. L. Paleoambientes do Sul do Brasil no Quaternário através da Palinologia: Revisão dos resultados obtidos. Revista Universidade de Guarulhos – Geociências II, (edição especial), 197-199, 1997.

¹² BOLZON e MARCHIORI (2002) explicam que o conhecimento da vegetação sul-americana durante o Plioceno Final e o Quaternário baseia-se principalmente em pólenes conservados em ambientes lacustres. LEDRU (1991) obteve as inferências sobre o paleoclima através da proporção de pólen de espécies de cada formação vegetal encontradas nas diferentes zona paleontológicas de um perfil, relacionando-as ao estudo da vegetação moderna e sua distribuição.

propiciando uma expansão florestal com presença de espécies da Floresta Ombrófila Mista¹³ no final do intervalo. Entre 11.000 e 10.000 anos atrás a floresta desapareceu em Salitre sugerindo o retorno de um clima frio e seco, reforçando o caráter oscilatório do Período. Após este episódio considerado abrupto pela autora, inicia-se um intervalo de clima úmido, mas ainda frio, indicado pelo desenvolvimento da Floresta Ombrófila Mista entre 10.000 e 8.500 anos atrás. Este período é seguido por outro de temperaturas mais elevadas, e ainda úmido, indicado pela presença de pólen de espécies da Floresta Estacional Semidecidual¹⁴ que foi progressivamente substituindo a Floresta Ombrófila Mista. A autora relata ainda que a baixa proporção de pólen de espécies arbóreas encontrada nos depósitos entre 5.500 e 4.500 anos atrás indica um novo episódio muito árido e quente, o que deve ter propiciado a expansão das savanas na região de Salitre.

BOLZON e MARCHIORI (2002) relatam a existência de vários registros de vigências de climas secos e frios em outras regiões da América do Sul nos intervalos de 4.000 a 2.000 anos e de 1500 a 400 anos, quando novamente ocorreu alternância de cobertura vegetal. Os autores, no entanto, afirmam que para o sul do Brasil não foram encontradas evidências significativas de fases secas nos últimos 5.000 anos, o que pode ser decorrência de repetidos fenômenos do tipo “El Nino”. Assim, para os autores, as condições climáticas atuais foram alcançadas entre 5.000 e 4.000 anos¹⁵, coincidindo, também com o pico da transgressão marinha iniciada em torno de 6.700 anos atrás. O aumento significativo da temperatura e da umidade propiciou a expansão da Floresta Ombrófila Densa, a partir de latitudes mais baixas ou de refúgios ecológicos.

As variações climáticas, portanto, são apontadas por vários autores como a principal causa para o que BIGARELLA (1964) chamou de tão impressionante fenômeno sucessional ocorrido com as formações vegetais do Quartenário. Recentemente, no entanto, o modelo de apropriação e uso dos recursos naturais do homem moderno tem modificado de forma muito rápida as dinâmicas naturais. A maior parte dos processos de sucessão vegetal observada na atualidade são provocadas por ação do homem.

¹³ A presença da Floresta Ombrófila Mista sugere clima frio com ausência de estações secas.

¹⁴ A presença desta formação sugere a ocorrência de um clima com uma certa sazonalidade, apresentando temperaturas elevadas e muita umidade no verão, seguidos de inverno mais secos (curta duração) com temperatura média de 10^o a 15^oC (LEDRU,1991).

3 A HISTÓRIA RECENTE DA COBERTURA VEGETAL DA BACIA DO RIO TAGAÇABA

Para estudar as alterações na cobertura vegetal ocorridas em Guaraqueçaba após 1850, quando as intervenções antrópicas passam a dominar as alterações da paisagem, optou-se pela realização de um estudo de caso, sendo para isto escolhida a bacia do rio Tagaçaba. A opção pelo estudo de caso se deu em função da complexidade da região de Guaraqueçaba e da similaridade, tanto nos processos de colonização e de apropriação dos recursos naturais, como nas transformações econômicas, sociais e culturais recentes ocorridas no meio rural em todas as bacias hidrográficas do município. Além disso, os processos de formação do ambiente físico é o mesmo em toda a região. Tudo isto permite fazer inferências, dispensando a realização de um levantamento para todo o território do município.

Com 290,5 Km², a bacia do rio Tagaçaba abriga ambientes que vão desde as formações pioneiras de influência marinha até refúgios vegetacionais altomontanos, passando pelas diversas tipologias da Floresta Ombrófila Densa. A altitude varia do nível do mar a 1.542 m. A drenagem principal é feita pelo rio Tagaçaba¹⁶, de grande importância na história da região, principalmente no escoamento da produção agrícola na época em que boa parte de sua extensão era navegável¹⁷. Este rio tem suas cabeceiras localizadas nas encostas da Serra do Mar, mais especificamente na Serra que leva a denominação regional de Virgem Maria, na divisa dos municípios de Guaraqueçaba e Campina Grande do Sul. De lá mantém um padrão retilíneo e encaixado e, à medida que se afasta da Serra em direção ao mar, assume comportamento meandrante, com menor energia, mas com pontos muito fortes de pressão, sendo observados vários meandros abandonados. Abaixo da cota 50 até sua foz na Enseada do

¹⁵ Esta opinião é compartilhada por SALGADO-LABOURIAU (1998) que afirma que depois da última glaciação a vegetação das altas altitudes tropicais só há 3.000 anos atingiu a diversidade de espécies que tem hoje.

¹⁶ Tagaçaba em tupi significa “passagem das garças” (GUARAQUEÇABA, 2000).

¹⁷ Atualmente o rio só permite navegação de pequeno porte até a comunidade de Tagaçaba Porto da Linha (fig. 47), em função do processo de assoreamento

Benito, na baía de Paranaguá, forma uma larga planície aluvial, por entre pequenas elevações residuais e morros isolados.

No território abrangido pela bacia do rio Tagaçaba estão instaladas três comunidades de agricultores - Tagaçaba Porto da Linha, Tagaçaba de Cima e Potinga - cujas origens remontam a própria história da colonização do município, iniciada no século XVII, com a chegada dos primeiros imigrantes portugueses.

Em Guaraqueçaba os corredores de entrada dos primeiros colonizadores foram os vales dos rios então navegáveis. VON BEHR (1998) afirma que no final do século XVIII havia no território do município diversos povoados ao longo desses vales, sendo que nenhum deles parecia capaz de concentrar população e tornar-se um centro.

Os rios, portanto, exerceram um papel de extrema importância na colonização do local. Além de ser a principal via de transporte e de escoamento da produção, foram também elementos de estruturação das comunidades.

Pelo rio Tagaçaba entraram os primeiros colonizadores portugueses, ainda no século XVII. Lá encontraram os índios Carijós que ocupavam a planície aluvial onde praticavam agricultura itinerante, além da extração de recursos florestais e marinhos¹⁸.

Na bacia, o primeiro povoado se formou onde hoje se encontra a comunidade de Tagaçaba Porto da Linha¹⁹, ou simplesmente Tagaçaba, como a chama a população local (SPVS, não publicado). Conforme os colonos foram percorrendo o rio Tagaçaba e seus afluentes, foram surgindo outros povoados, sendo esta a origem de Tagaçaba de Cima, localizada ainda na planície aluvial, mas mais próxima às encostas da Serra, e de Potinga, formada há cerca de 300 anos ao longo do vale do rio Potinga e de seus formadores e afluentes.

Logo o primeiro povoado passou a centralizar os serviços e o escoamento dos produtos das demais comunidades. A produção agrícola era transportada em pequenas canoas através dos rios menores chegando ao Tagaçaba e, na altura do povoado, era transferida para barcos maiores e transportada para os centros consumidores.

¹⁸ Apesar desses povos indígenas não chegaram a provocar grandes transformações ao longo do tempo, em função da escala de suas práticas e da grande capacidade de recuperação deste ambiente.

¹⁹ A comunidade de Tagaçaba é chamada de Porto da Linha porque além de funcionar como um porto quando o transporte era todo fluvial, passava por ela a antiga linha do telégrafo entre Paraná e São Paulo, desativada na década de 70.

No final do século XIX e no início do século XX, imigrantes europeus, principalmente alemães e italianos, chegaram à região. Parte deles se instalou na bacia do rio Tagaçaba, distribuídos pelos diversos povoados (SPVS, não publicado). Apesar de não representarem uma presença numerosa, estes imigrantes influenciaram os hábitos, a cultura e os modos de produção agrícola das comunidades locais.

Assim como todo o município, as comunidades da bacia viveram seu período de maior prosperidade durante o ciclo da banana, no início do século XX. No final da década de 40, depois de um período de estagnação, a atividade agrícola predominante foi a produção de arroz. Na década de 50 teve início a exploração de palmito e, gradativamente, os agricultores foram se dedicando a esta atividade extrativa, em detrimento das atividades agrícolas. Na década de 60 foram abertas grandes fazendas de café, que mais tarde foram substituídas por pastagens para criação de búfalos (SPVS, 2003; SPVS, não publicado). Neste período agravaram-se os problemas fundiários. Segundo o jornal O Estado de São Paulo de 7/6/1981, em 1979 ocorreram as primeiras mortes de posseiros em Tagaçaba e Serra Negra.

A atual estrutura fundiária atual ainda é bastante confusa, como em todo o município, resultado de transformações ocorridas ao longo da história da ocupação do espaço no litoral norte do Paraná, caracterizando-se como um processo confuso, complexo e muitas vezes conflituoso. A situação fundiária é uma das questões mais críticas na região, com uma história de planos de colonização sobrepostos e mal executados, grilagem, posseiros e conflitos pela posse da terra²⁰ (DOMINGUES; TEIXEIRA, não publicado_a; SPVS, 1992; SPVS, 1993; KARAN; TOLEDO, 1996; MIGUEL, 1997;). Segundo o ITCF²¹, 70% das terras necessitavam de regularização fundiária no início da década de 80 e esta situação perdura até os dias de hoje. Segundo RODRIGUES (2002) dados do INCRA demonstram que há no município de Guaraqueçaba um número de imóveis rurais cadastrados cujas áreas somadas ultrapassam em 40% a área total do município²². Tal situação interfere diretamente na utilização dos recursos naturais e nas características socioeconômicas da população local (DOMINGUES; TEIXEIRA, não publicado_a).

²⁰ Essa questão será abordada no capítulo 6 que se refere à história do município.

²¹ Órgão estadual responsável, entre outras, pela política fundiária do Estado até 1992.

²² O cadastro do INCRA é declaratório e estes dados demonstram que além da sobreposição dos planos de colonização, muitos proprietários declaram áreas maiores do que as que realmente possuem.

Na década de 70, com a abertura da PR 405, o rio Tagaçaba deixou de ser o único e mais importante meio de transporte e foi cada vez mais perdendo importância para a comunidade local. Hoje, o rio assoreado e com entulhos, é navegável apenas de sua foz até Porto da Linha, assim mesmo para pequenas embarcações.

Tagaçaba Porto da Linha é hoje a maior comunidade de Guaraqueçaba, menor apenas que a sede do município. Com 423 habitantes (UFPR/MADE, 2003), está localizada às margens do rio Tagaçaba, junto à PR 405. Nos últimos anos vem, cada vez mais, despertando a atenção de turistas ligados à pesca desportiva que estão comprando terras e construindo casas de veraneio ao longo do rio. A SPVS (não publicado) estima que a população suba para 1.035 pessoas durante a temporada.

3.1 A COBERTURA VEGETAL DA BACIA DO RIO TAGAÇABA NOS ÚLTIMOS 50 ANOS

O estudo das variações da cobertura vegetal e uso do solo da bacia na segunda metade do século XX foi realizado através da análise dos padrões espaciais e estruturais da paisagem ao longo do tempo, que forneceu as informações necessárias para discussão acerca da função dos padrões de alterações encontrados, relacionando-os às formações vegetais potenciais e existentes, assim como à história da localidade e da região. O estudo foi realizado de forma predominantemente descritiva, utilizando-se de técnicas de sensoriamento remoto e fotografias aéreas existentes da região em quatro diferentes anos: 1952, 1963, 1980 e 1996.

Para chegar ao objetivo proposto e para proporcionar maior precisão de análise, foi necessário identificar e mapear as formações vegetais do sistema primário que, nas condições climáticas e geológicas atuais, ocorreriam no espaço geográfico da bacia se não houvesse intervenções antrópicas. Assim, foi construído um Mapa da Vegetação Potencial da Bacia do Rio Tagaçaba foi construído com base em hipóteses do que teria ocorrido com a cobertura vegetal num processo ininterrupto de sucessão primária e, também, em estudos que relacionam fatores físicos à ocorrência das diferentes tipologias. Com ele, foram delimitados os compartimentos de cada tipologia com base nos fatores físicos decisivos na ocorrência de cada associação vegetal em função de suas características físicas mais marcantes, conforme a

revisão de literatura sobre a vegetação que no período atual recobre a região: a *Floresta Ombrófila Densa* e ecossistemas a ela associados.

Obtido o mapa pode-se observar que os compartimentos mais significativos para a cobertura vegetal da bacia são, respectivamente, o Submontano, com 69,2% da área total; o Aluvial, com 15,34%; e o Montano, com 12,91%, que somados ao das Terras Baixas recobrem 97,88% da área da bacia do rio Tagaçaba. Isto significa que, num processo ininterrupto de sucessão primária, a bacia deveria apresentar cobertura típica florestal multiestratificada de porte médio a alto, ou seja, recoberta pelo tipo de mancha composta pelas comunidades arbóreas mais desenvolvidas, com vegetação predominantemente de grande porte. Esta informação sugere ser esta a classe de legenda que equivale à matriz de análise global da bacia.

A próxima etapa do estudo foi a identificação das mudanças ocorridas na cobertura vegetal da bacia do rio Tagaçaba na segunda metade do século XX, através do levantamento multitemporal. A Tabela 1 apresenta os resultados numéricos e espaciais obtidos para os anos de 1952, 1963, 1980 e 1996.

TABELA 1 - ÁREA COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO EM 1952, 1963, 1980, 1996.

Classes	1952		1963		1980		1990	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Água ⁽¹⁾	70,00	0,24	70,00	0,24	70,00	0,24	70,0	0,24
Agropecuária	1.263,69	4,35	1.566,62	5,39	2.116,59	7,29	2.722,15	9,37
C. herb.-arbust.	1.440,90	4,96	1.546,28	5,32	977,43	3,36	337,86	1,16
C. arbórea menos desenv.	2.748,17	9,46	3.201,24	11,03	3.340,26	11,50	1.783,26	6,14
C. arbórea mais desenv. c/expl.	24,04	0,08	1.311,82	4,51	4.413,51	15,19	1.620,61	5,58
C. arbórea mais desenvolvidas	23.503,60	80,91	21.354,44	73,51	18.132,61	62,42	22.516,52	77,51
TOTAL	29.050,40	100,00	29.050,4	100,00	29.050,4	100,00	29.050,4	100,00

NOTA: (1) Para classe de legenda “Água” foi adotado o espelho de trabalho elaborado a partir do Mapa da Vegetação Potencial da bacia, também utilizado nos demais levantamentos. Daí os mesmos resultados nos quatro anos.

Os resultados encontrados apontam para uma paisagem tipicamente florestal em 1952, quando 80,91% do território abrigava comunidades arbóreas mais desenvolvidas. O restante do território apresentava algum sinal de uso humano, de maior ou menor intensidade, sendo identificados 4,35%, equivalente a 1.263,69 ha, de áreas em uso agropecuário; 4,96%,

equivalente a 1.440,90 ha, de comunidades herbáceas-arbustivas e 9,46%, equivalente a 2.748,17 ha, de comunidades arbóreas menos desenvolvidas. Estes dados foram interpretados como compatíveis com a prática agrícola comum na época no município: o pousio.

Já em 1963 observa-se uma penetração maior das manchas de perturbação na matriz, através dos corredores formados pelos vales dos rios e planícies aluviais, sendo que essas manchas começaram a se expandir também pelas encostas, onde avança a frente madeireira. Esta atividade que, segundo o histórico, vai se tornar muito forte nos anos seguintes, já começava a apresentar sinais marcantes de crescimento no município, abrindo, inclusive, um novo corredor de penetração junto à recém construída BR 116.

Os resultados obtidos demonstram também que grandes mudanças ocorreram na bacia do rio Tagaçaba durante as décadas de 70 e 80. Pela primeira vez pôde-se observar a ocupação total das planícies aluviais, apesar de os rios não serem mais os únicos corredores de penetração na matriz. Vê-se claramente que as estradas, novos elementos na bacia, assumiram este papel. As manchas de perturbação aparecem agregadas ao longo dos rios e das estradas (PR 404 e BR 116). O tamanho e a quantidade das manchas de perturbação, assim como o formato de suas bordas e distribuição espacial, também se alteraram. Estas manchas são agora maiores, mais geométricas e em menor quantidade. São observadas grandes manchas caracterizadas como de exploração florestal seletiva, evidenciando a intensidade da atividade madeireira que, em termos de área ocupada, parece ser a mais importante na bacia neste período. No alto da Serra, nas encostas mais elevadas e no divisor de águas leste da bacia próximo à foz do rio Tagaçaba, também predomina esta classe de mancha. Este fato é facilmente explicado, pois neste período os neolatifundiários chegaram ao município, promoveram desmatamentos para implantação de projetos agrícolas, criação de búfalos e exploração florestal (madeira e palmito), deixando na paisagem manchas de formato mais angulares e mais homogêneas.

O período retratado pelas fotos de 1980 demonstra, ainda, um resultado muito relevante para a história da agricultura na região: a diminuição da prática agrícola tradicional do pousio, evidenciada pela redução da área ocupada pelas comunidades herbácea-arbustivas, pela manutenção da área das comunidades arbóreas menos desenvolvidas, mesmo com o

aumento da área agrícola, e pelo aumento do tamanho dessas classes de manchas que se tornaram também mais contínuas e homogêneas, ligadas, agora, às frentes madeireiras e às atividades das grandes fazendas. Além disso, mudanças das práticas agrícolas por parte dos agricultores locais, induzidos por extensionistas que trabalharam na região e foram difusores da chamada revolução verde²³, acabaram contribuindo para a diminuição da prática do pousio e, conseqüentemente, para a alteração do padrão espacial das manchas na paisagem, principalmente se comparado à 1952.

Os resultados encontrados no levantamento de 1996 apontam uma inversão na tendência de aumento das manchas de perturbação observada até 1980. Esta inversão fica bem nítida com o aumento da área com comunidades arbóreas mais desenvolvidas passou de 62,42% da área total da Bacia em 1980, 77,51%, já se aproximando da maior cobertura encontrada, ou seja, 80,91% 1952. As áreas em uso agropecuário também aumentaram chegando ao maior resultado encontrado nesta categoria. Mas diminuíram sensivelmente as áreas de comunidades herbáceas-arbustivas e arbóreas menos desenvolvidas, apresentando os menores resultados encontrados. O aumento da área de uso agropecuário, portanto, significou uma transferência de parte das áreas em regeneração e não uma diminuição da área com florestas mais desenvolvidas, que aumentou. O que se conclui é que o pousio praticamente deixou de ser praticado na bacia em 1996, seguindo a tendência já observada em 1980, e que se tornou mais forte com a proibição do uso do fogo para limpeza de terreno a partir da criação da APA em 1985, conforme já descreve o histórico.

Assim, através de um comparativo das principais características dos diferentes tipos de manchas nos diferentes períodos estudados, pode-se concluir que o padrão de ocupação antrópica da bacia era praticamente o mesmo em 1952 e 1963, sendo que neste último levantamento apresentava maior intensidade, o que é compatível com a história de Guaraqueçaba. Em 1980 ficou claro que ocorreu uma mudança no padrão e na intensidade de ocupação, período que registrou a menor área da matriz e o maior crescimento do processo de antropização, demonstrado pelo tamanho, forma, tipo, quantidade e características de borda

²³ A partir de então qualquer agricultor um pouco mais capitalizado, mesmo pequeno, passou a utilizar métodos introduzidos por estes extensionistas, sendo o mais forte deles o uso de agrotóxicos. Só recentemente, em função da fiscalização que exigiu o cumprimento da proibição imposta na criação da APA de Guaraqueçaba em 1985, é que o uso destes produtos foi praticamente abolido no município.

das manchas de perturbação. Em 1996 ocorreu uma inversão na tendência de diminuição da área da matriz, que voltou a crescer atingindo a segunda maior cobertura no período estudado, próxima à de 1952.

No período estudado pôde ser observado, ainda, que o tipo, a intensidade e a frequência das intervenções antrópicas provocaram diferentes efeitos na cobertura vegetal dependendo do compartimento afetado.

O compartimento aluvial já apresentava matriz bem fragmentada em 1952, que se tornou contraída em 1980. Mesmo com o aumento da área ocupada pelas comunidades arbóreas mais desenvolvidas, verificado em 1996, a permanência da Floresta Ombrófila Densa Aluvial na bacia não está garantida, pois tem sido este o compartimento mais utilizado na história do município. Já no compartimento submontano, o maior da bacia, as perturbações antrópicas foram ocasionadas, principalmente, por atividades relacionadas à exploração de recursos florestais, sendo mais crítico o período retratado pelo levantamento de 1980. Atualmente, a floresta que ocupa este compartimento aparenta ter absorvido os impactos a que foi submetida. O compartimento Montano estava inalterado até 1952, sendo depois ocupado com grande intensidade na sua porção oeste, já que a porção leste é bastante acidentada. Esta ocupação realizada por grupos ligados às atividades de exploração de recursos florestais e grandes empreendimentos agropecuários se deu a partir da BR 116, totalmente descolada da ocupação dos demais compartimentos, e permanece até os dias de hoje, levando a concluir este compartimento também encontra-se ameaçado na Bacia.

Os grupos sociais que se estabeleceram na bacia durante o período estudado demonstraram interesses diferenciados em relação ao uso e apropriação dos recursos naturais. Os pequenos agricultores privilegiam a produção agrícola e o extrativismo de recursos florestais necessários a sua subsistência e, por isso, sempre preferiram as áreas mais favoráveis à produção agrícola, ou seja, a planície aluvial.

Os agricultores médios, mais capitalizados, empregam mais tecnologia, mas mantém o interesse direto pela produção agrícola preferindo, portanto, também as planícies aluviais e áreas mais próximas aos meios de transporte, para escoamento da produção comercial.

Já os neolatifundiários não distinguem as áreas a serem ocupadas, pois o interesse maior deste grupo é a acumulação de capital. Evidentemente preferem também as áreas mais

valorizadas das planícies aluviais, mas estão presentes em todos os compartimentos e, em todos provocam, ou provocaram, grandes perturbações.

CONCLUSÃO

Desde a Era Mesozóica, época de surgimento das angiospermas, até o período de intensificação do processo de antropização, ocorridos em Guaraqueçaba por volta de 1850, as dinâmicas do sistema natural, as variações climáticas e os processos de formação geológica das massas continentais, provocaram profundas alterações na cobertura vegetal do município. Estas alterações interferiram em processos que vão desde a evolução de espécies e mudanças internas nas associações vegetais, até a extinção e migração de espécies e comunidades vegetais.

O período glacial, que terminou há 11.000 anos, foi o último grande evento que provocou profundas alterações na paisagem. Durante o glacial todo sul do Brasil não reuniu condições para abrigar formações florestais, sendo ocupado por campos e savanas. As condições climáticas atuais só foram atingidas há cerca de 5.000 anos, sendo esta a idade estimada para o desenvolvimento pleno regional da Floresta Ombrófila Densa.

Por volta de 1.850, em Guaraqueçaba, o ciclo econômico da banana e o crescimento da economia de centros consumidores no país e no exterior provocaram a intensificação das intervenções antrópicas na cobertura florestal do município e, a partir de então as dinâmicas do sistema social é que passam a determinar as transformações na paisagem local.

Esta intensificação provoca a expansão das áreas de produção agrícola sobre as planícies aluviais e encostas mais próximas, onde é desenvolvido o sistema de pousio.

Apesar da importância deste período para a localidade, considerado o mais próspero da história do município, as alterações produzidas na cobertura vegetal da bacia não foram tão significativas, sendo mais percebidas pelo compartimento aluvial.

A partir dos anos 50 é que ocorrem as transformações mais marcantes, retratadas pelo estudo de caso da bacia do rio Tagaçaba.

Os resultados desta análise revelaram que na bacia predomina um ambiente com paisagem tipicamente florestal, que passou por transformações associadas ao tipo de uso

antrópico a que foi submetido, não só no período estudado, mas também em décadas passadas. As principais características encontradas demonstram que o padrão de ocupação em 1952 estava associado à agricultura tradicional, com a prática do pousio. Estas características ainda eram mantidas em 1963, mas a presença de diversos sinais, como geometrização das manchas, diminuição da área da matriz e presença de áreas com exploração de madeira, indicavam o início da alteração no padrão de intervenção antrópica. Em 1980 as evidências desta transformação estão bem claras, marcadas, principalmente, pela forte presença de atividades de exploração madeireira, de grandes áreas de uso agropecuário e da grande redução dos indicativos da prática do pousio. Em 1996 a área da matriz aumenta pela primeira vez, mas, ao mesmo tempo, também aumenta a área em uso agropecuário, desaparecendo as evidências que apontam para a prática do pousio.

No período estudado pôde ser observado, ainda, que o tipo, a intensidade e a frequência das intervenções antrópicas provocaram diferentes efeitos na cobertura vegetal dependendo do compartimento afetado, notadamente a Floresta Ombrófila Densa Aluvial. O compartimento Aluvial foi o mais intensamente utilizado e que, apesar do aumento das áreas com cobertura florestal nele verificado em 1996, a presença da Floresta Ombrófila Densa Aluvial na bacia continua seriamente comprometida. Também o compartimento Montano foi submetido a perturbações intensas a partir da década de 60, sendo que as áreas remanescentes do processo de exploração apresentaram, no final da década de 90, sinais de comprometimento. Já no compartimento Submontano, a floresta aparenta ter absorvido os impactos a que foi submetida. E por fim, a pequena área ocupada pelo compartimento das Terras Baixas, não permitiu maiores conclusões.

O estudo também demonstrou que os diferentes grupos sociais que se instalaram na bacia apresentaram interesses diferenciado em relação ao uso e apropriação dos recursos naturais. Estas informações, associadas à história da localidade, revelaram, entre outras, que na segunda metade do século XX as atividades relacionadas à exploração de recursos florestais foi a que provocou as maiores alterações na cobertura florestal da bacia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIGARELLA, J.J. **Variações climáticas no quaternário e suas implicações no revestimento florestal do Paraná.** Curitiba: 1964

BOLZON, R. T.; MARCHIORI, J. N. C. **A vegetação no sul da América: Perspectivas Paleoflorísticas.** Santa Maria, n. 24, p. 5-24, janeiro-junho, 2002.

DEAN, W. **A ferro e fogo- A história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira.** São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

DOMINGUES, Z.H.; TEIXEIRA, C. **Apontamentos gerais sobre a situação fundiária de Guaraqueçaba.** Trabalho de oficina II. Curitiba, Doutorado de Meio Ambiente e Desenvolvimento, UFPR [2002] no prelo.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro, 1992. 91 p. (Séries Manuais Técnicas em Geociência; v. 1)

IBGE. **Censo demográfico 2000.** Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/populacao/censo2000/sinopse.php>>. Acesso em 24 agosto 2001.

KARAM, K., TOLEDO, V. **Caracterização Sócio Econômica e Cultural da população Tradicional da APA de Guaraqueçaba.** Documento IPARDES. [1996]. Não publicado.

LEDRU, M-P. Late Quaternary Environmental and Climatic Changes in Central Brasil. **Quaternary Research**, University of Washington, v.39, p. 90-98, jul. 1983

LEITE, P. F. **As diferentes unidades fitoecológicas da Região Sul do Brasil.** Curitiba, 1994). Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias – UFPR.

LEITE, P. F. **Contribuição ao conhecimento fitoecológico do sul do Brasil**, Santa Maria, n. 24, p. 51-74, janeiro-junho 2002.

MIGUEL, L. A. **Formation, evolution et transformation d'un système agraire dans le sud du Brésil (Litoral Nord de l'état du Paraná). Une paysannerie face à une politique de protection de l'environnement: chronique d'une mort annoncée,** 1997. Tese de doutorado, Paris, Université paris/Grignon.

RICKELEFS, R. E. **A economia da natureza : um livro texto em Ecologia Básica.** #Ed. Rio de Janeiro : Editora Guanabara Koogan S.A., 1996. 470 p.

RODERJAN, C.V., GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.; HATSCHBACH, G.. **As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil.** UFMS, 2002.

RODRIGUES, A . R. **A Sustentabilidade da Agricultura em Guaraqueçaba: O caso a produção Vegetal.** Curitiba, 2002, Tese (Doutorado em meio Ambiente e Desenvolvimento) – MADE/UFPR.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. **História Ecológica da Terra.** São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA, 1998.

SPVS. **Diagnóstico da situação físico-biológica e sócio-econômica da região de Guaraqueçaba, Paraná, Brasil.** Curitiba: Convênio SPVS/IBAMA/The Nature Conservancy, 1992. Relatório Técnico.

_____. **Diagnóstico rural participativo da comunidade de Tagaçaba Porto da Linha, Guaraqueçaba, Paraná.** Curitiba, [2003]. No prelo.

_____. **Diagnóstico rural participativo da comunidade de Potinga, Guaraqueçaba, Paraná.** Curitiba, 2003. 47p.

TESSLER, M. G.; MAHIQUES, M.M. Processos oceânicos e a fisiografia dos fundos marinhos. In: TEIXEIRA, W et al (orgs.). **Decifrando a Terra.** São Paulo: Oficina de Textos, 2000. p.261 – 284.

VAN DER HAMMEN. **Dinamica Cuaternaria de la Vegetación de la Zona Alta Norandina.** In: Congreso Latino Americano de Botánica, 4, 1986, Medellín. Anais... Simpósio Ecologia de Tierras Altas. Medellín, 1986. p.7-11.

VON BEHR, M. **Guarakessaba.** São Paulo : Empresa das Artes, 1998. 141 p.