

ANAIIS

Volume 01

50SSS

Simpósio sobre Sistemas Sustentáveis



Porto Alegre/RS, 2019



Copyright © 2019, by Editora GFM.

Direitos Reservados em 2019 por Editora GFM.

Editoração: Cristiano Poletto

Organização Geral da Obra: Cristiano Poletto; Julio Cesar de Souza Inácio Gonçalves; Fernando Periotto

Diagramação: Espaço Histórico e Ambiental

Revisão Geral: Angela Gunther

Capa: Espaço Histórico e Ambiental

CIP-Brasil. Catalogação na Fonte

Cristiano Poletto; Julio Cesar de Souza Inácio Gonçalves; Fernando Periotto (Organizadores)

ANAIS do 5º Simpósio sobre Sistemas Sustentáveis - Vol. 1 / Cristiano Poletto; Julio Cesar de Souza Inácio Gonçalves; Fernando Periotto (Organizadores) – Porto Alegre, RS: Editora GFM, 2019.

1.537p.: il.; 29,7 cm

ISBN 978-85-6030-896-5

É AUTORIZADA a livre reprodução, total ou parcial, por quaisquer meios, sem autorização por escrito da Editora ou dos Organizadores.

5SSS315

TEORIA DOS REFÚGIOS FLORESTAIS APLICADA AO MORRO TRÊS IRMÃO, TERRA RICA-PR

Elissandro Voigt Beier¹, Maria Eugênia Moreira Costa Ferreira², Cristiano Poletto³

1Universidade Estadual de Maringá, e-mail: elissandrovoigt@hotmail.com; 2Universidade Estadual de Maringá, e-mail: eugeniaguart@hotmail.com; 3Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: cristiano.poletto@ufrgs.br

Palavras-chave: Teoria dos Refúgios Florestais; Paleoclima; Vegetação Xerófita.

Resumo

O trabalho discute a ocorrência de indicadores relictuais, direcionando a discussão para a Teoria dos Refúgios Florestais na região do Morro dos Três Irmãos, em Terra Rica no noroeste do estado do Paraná. Foram efetuadas diferentes incursões na região noroeste do estado do Paraná em regiões próximas e circunjacentes ao Morro dos Três Irmãos, buscando elementos de embasamento para uma abordagem que abarcasse o diálogo com as ideias da Teoria dos Refúgios Florestais, que foi consolidada como uma teoria madura e consolidada, com o corpo de ideias mais aceito para explicar as ideias referentes aos mecanismos e padrões de distribuição de floras e faunas da América Tropical, tanto que ela envolve uma significância ecológica e biogeográfica, quanto pela sua experiência multidisciplinar, na interface das geociências e biociências. Durante o Pleistoceno final e Holoceno inicial, no transcorrer das últimas glaciações e transformações ambientais que se instalaram e moldaram as paisagens por meio de processos morfogenéticos e de alteração do ambiente e da vegetação, quando da instalação de um clima mais condicionado a predominância de uma vegetação de grande biomassa que então é condicionada pelas condições de oferta da umidade na atmosférica, até que alterações significativas e de ruptura no cenário paleoclimático e consequentemente fitogeográfico se instala e altera a estrutura atmosférica e consequentemente a disponibilidade de água e calor, alterando as correntes marinhas e seus níveis, por consequência um resfriamento e ressecamento permite a ocupação destes mesmos ambientes por uma vegetação xerofítica de caráter de Savana e Savana Estépica provenientes do Chaco Paraguaiense e do Nordeste Brasileiro, em ambientes anteriormente florestados. Quando da retomada da tropicalidade com maiores índices de precipitação e disponibilidade de água na atmosfera, esta vegetação xerofítica sede lugar as florestas e permanece em pontos específicos e adaptada a uma condição de retomada da umidade, presente atualmente na paisagem de todo o Brasil, e descrita por Ab'Sáber como relictos, redutos ou refúgios. Estes mini espaços com características vegetais distintas de seu entorno podem ser encontrados em todas as regiões do estado do Paraná e em diferentes regiões do país, a exemplo do Morro Três Irmãos, onde observa-se elementos da gênese deste ambiente, com denudação da paisagem do morro, que foram acometidos por fases agressivas de transformações nas superfícies dos terrenos, com retração de biomassa anteriormente existente, de ruptura abruptos na paisagem, por meio da evolução da Teoria Bioresistática de Erhart, que propõem uma denudação e fragmentação da paisagem em períodos de semiaridez e uma caráter de arredondamento da paisagem por meio de processos provocados pelo intemperismo químico em períodos de tropicalidade e gênese de solos. Desta forma observam-se nas faces dos Três morrinhos fluxos de sedimentação com formações de blocos e seixos de arenito angulares e subangulares formando campos de matacões em diferentes porções da base dos morros. Os elementos biogeográficos, como a existência de duas espécies de cactáceas são observadas ao longo de toda a formação geológica, embasando a teoria de que o morro tenha sido ocupado no final do Pleistoceno por densa flora xerófita migrante do nordeste brasileiro pelos interflúvios dos principais rios até o território do noroeste do Paraná, considerando que toda a região deveria fazer parte de um grande campo de caatinga, que atingiu a região noroeste do Paraná pelos principais divisores de águas atingindo o sudoeste do estado de São Paulo e pontal do Paranapanema, onde atualmente encontra-se o Morro do Diabo (margem oposta), cuja área apresenta flora xerofítica de Savana e Savana Estépica igualmente. Desta forma o trabalho visa a construção de um cenário aproximado do que representava o morro Três Irmãos no final do Pleistoceno, tendo com objeto a análise das evidências contidas na paisagem, sejam fitogeográficas (cactáceas) e espécies do cerrado, ou morfogenéticas por meio de leques coluviais e campos de matacões, objetivando-se o entendimento desta flora xerofítica, sua permanência em condições da retomada da umidade na atualidade, entendendo sua capacidade de adaptação as condições espaciais muito distintas do passado de sua implantação. A pesquisa esta ancorada no entendimento da área dos Três morrinhos que apresenta uma biodiversidade diferenciada, com elementos fitogeográficos condicionados por um paleoclima semiárido e semiúmido e seus elementos fitogeográficos persistentes, pela relação que esta mesma área apresenta com uma diferenciada composição fitogeográfica da Floresta Estacional Semidecidual, com espécimes de dossel arbóreo elevado e indivíduos como Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e espécies do Bioma cerrado, com características de vegetação adaptada ao período da sazonalidade das precipitações, considerando que esta vegetação tenha se adaptado a condições pedológicas e climáticas atuais. Espera-se esclarecer as relações que a paisagem proporciona submetida a discussão da teoria acima mencionada e desta forma enaltecer a

importância da preservação da área pela biodiversidade identificada preliminarmente.

Introdução

A monotonia paisagística do noroeste do Paraná é quebrada pelo avistamento de um morro, especificamente, os Três Morrinhos são elevações anômalas, alongadas e solitárias, que se destacam na paisagem de colinas amplas do Noroeste do Paraná (FERNADES; COUTO; SANTOS, 2012).

Sobressalientes na paisagem e na topografia denominados popularmente de Três morrinhos ou Três Irmãos.

A formação geomorfológica denominada Morro Três Irmãos está localizada no município de Terra Rica, situado na porção noroeste do estado do Paraná, geomorfológicamente falando encontra-se sobre o Planalto de Paranavaí (MINEROPAR, 2006).

A geologia da área corresponde a deposições de arenitos da paleobacia Bauru, com arenitos da Formação Rio Paraná, do Grupo Caiuá. Apresentam granulação areia muito fina a média, são bem selecionados, com predomínio de grãos de quartzo monocristalino com elevado grau de esfericidade e arredondamento (FERNADES; COUTO; SANTOS, 2012).

Pela configuração de morro testemunho, revelando um período importante da geologia da Paleobacia Bauru e pelo seu caráter cênico e representativo na paisagem a área está classificada como Sítio Geológico no Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos – SIGEP, tendo sido classificado como Sítio Geológico - Três morrinhos, SIGEP sítio 058.

Atualmente o topo de um dos morros abriga antenas de telecomunicações, aonde se chega de veículo motorizado, por meio de uma estrada contornando as faces íngremes do morro. O local foi transformado no Parque Municipal Três Morrinhos em (2003), administrado pela prefeitura Municipal de Terra Rica. Conta com um portal de entrada, com edificação denominado centro de Educação Ambiental desde 2008, embora sem funcionamento e sem a presença regular de pessoal especializado ou responsável (FERNADES; COUTO; SANTOS, 2012).

Atualmente a área do entorno do Parque municipal e mesmo os dois morros que se situam a sudeste, são ainda propriedades particulares das fazendas do entorno, não havendo nenhuma forma de proteção ou gestão pública para conscientização ou mecanismos de conservação do patrimônio biogeográfico e da geodiversidade.

Assim, são comuns incêndios em propriedades limdeiras ao parque como foi reportado pela mídia no mês de outubro do corrente ano, sendo que o parque já havia sido fechado por decreto municipal do dia 31/08/2019, por causa da seca que atingia a região a 45 dias, esta condição climática acentuou-se e no dia 05 de outubro um incêndio atingiu propriedade próximas cobertas de pastagens e atingiu a base do morro, tendo sido controlado o incêndio por brigadistas, bombeiros e populares (Diário do Noroeste, 2019). Atividades de vandalismo também são comuns principalmente nos morros 1 e 2, onde respectivamente, havia uma capela e por vandalismo foi derrubada, resultando grande concentração de resíduos sólidos em locais inadequados, e no morro 2 a ocorrência de vandalismo em uma torre de comunicação abandonada e que sofre com o mesmo vandalismo, pichações e depredação.

Considerando as atuais características da paisagem do morro e seu entrono, que apresenta uma flora com elementos de “enclaves⁴¹”, surgiu a possibilidade de implantar os pressupostos da teoria dos refúgios e redutos florestais, que como Ab’Sáber (2017) coloca como, foi um dos mais importantes corpos de ideias referentes aos mecanismos padrões de distribuição de floras e faunas da América Tropical. O referido autor reforça que esta teoria, nascida de considerações sobre as flutuações climáticas do Quaternário na América do sul e central, constitui-se numa das mais sérias tentativas de integração das ciências fisiográficas com as ciências biológicas, ocorridas depois do darwinismo (AB’SÁBER, 2017).

Relicto na concepção de Kuhlmann, (1977), é uma espécie que permaneceu isolada, distante de sua área de dispersão normal, constituindo um testemunho de mudança climática, como é o caso da área de estudo que sofreu isolamento após a retomada da tropicalidade.

A complexidade dos Geossistemas tropicais sul-americanos tem sido explicada por um corpo de ideias referente aos mecanismos de desintegração das paisagens, das distribuições de flora e fauna da América Neotropical, denominada Teoria dos Refúgios Florestais, que pelas suas relações aborda a significância biogeográfica e ecológica e pela sua experiência de caráter multidisciplinar relaciona as geociências e as biociências (AB’SÁBER, 1992).

Conforme Viadana (2002, p. 20-21), pode-se entender que a Teoria dos Refúgios Florestais alega em síntese a ideia

⁴¹ Enclave é uma Paisagem de exceção, onde, por motivos paleobiogeográficos e eventualmente geológicos esta apresenta feições e características distintas daquela Paisagem regional que tipifica seu entorno e o meio circundante.

relacionada às flutuações climáticas da passagem para uma fase mais seca e fria durante o Pleistoceno terminal.

[...] a biota de florestas tropicais ficou retraída às exíguas área de permanência da umidade, a constituir os refúgios e sofrer, resultando na diferenciação resultante deste isolamento. A expansão destas manchas florestadas tropicais, em consequência da retomada da umidade do tipo climático que se impôs ao final do período seco e mais frio, deixou setores de maior diversidade e endemismos, como evidência dos refúgios que atuaram no Pleistoceno terminal.

Um complemento no entendimento desta discussão é postulado por Viadana (2006/2007) que esta teoria é um importante corpo de conhecimento sobre flutuações climáticas pleistocênicas e as informações a respeito da aridificação do clima no continente sul-americano, entre 13.000 e 18.000 anos antes do presente, com refrigério nas temperaturas e mudanças nas configuração espacial dos mosaicos vegetacionais, evidenciados principalmente pela retração de áreas florestas e de maior biomassa e expansão das fitofisionomias abertas (cerras e caatingas), compõem nas suas linhas mais abrangentes o que se convencionou de Teoria dos Refúgios Florestais.

Ab'Sáber (2003) fez uso do conceito e aplicação de linhas de pedra e de paleopavimento para elaborar sua teoria sobre os Domínios Morfoclimáticos e Fitogeográficos e edificar a Teoria dos Refúgios e Redutos no Brasil.

Ainda segundo o referido autor que estabeleceu o quadro paleogeográfico de 13 a 18 mil anos A.P., Ab'Sáber (2003) comenta que os documentos mais concretos que tornaram possível essa aproximação diz respeito ao encontro de “linhas de pedra” na estrutura superficial da paisagem.

(...) nos arredores de campos de matações [pedaços de rochas arredondadas] com cactáceas foram identificadas linhas de pedra abaixo dos depósitos de cobertura demonstrando que os cactos são heranças de clima seco do passado, dentre os quais o último a atuar na região foi o período das *stone-lines*, relacionados a uma época de expansão das caatingas e retração das florestas (teoria dos redutos e refúgios). Em outras palavras, isto quer dizer que as caatingas estiveram na região antes da chegada dos cerrados e das manchas florestais biodiversas do fundo dos vales regionais e setores das cerranias de São Roque-Jundiá. (AB'SÁBER, 2003, p. 148).

Para Toppmair (2008), a interpretação de paleossolos e depósitos sedimentares, através de partículas finas ou grosseiras podem revelar aspectos paleoclimáticos, sendo a linha de seixos um acusador de período semi-árido.

Ab'Sáber (1992), informou que Jean Tricart considerou a linha-de-pedra observada em excursão de campo juntamente com Ab'Sáber nos arredores de Sorocaba, Jundiá, Salto e Campinas, como componente fisiográfico remanescente de um pavimento malhado de pedras do passado. À semelhança dos mares-de-pedras encontrados em inúmeros pontos do sertão nordestino, recobertos pelas caatingas, como se apresentam em tempos atuais.

A ideia defendida por Ab'Sáber em sua hipótese do paleopavimento detrítico em sua revisão sobre o tema em 1962 e em obras seguintes (Ab'Sáber, 1969a,b,c, 1971, 1977, 1979, 2003) é a de que as *stone-lines*, enterradas a 0,5-2,0 m de profundidade em extensas áreas das terras úmidas e predominantemente florestadas do Brasil Oriental, constituam um paleopavimento detrítico, formado por fragmentos e seixos retrabalhados, depositados sob a forma de chão pedregoso, que documentaria fase de dominância da morfogênese mecânica, em clima seco ou semiárido moderado. Nessa época, a paisagem seria semelhante à observada em setores do Nordeste semiárido, onde hoje atuam processos de pavimentação detrítica. A cobertura fina acima das *stone-lines* estaria associada à umidificação do clima, posterior à fase de pavimentação detrítica, e teria origem na decomposição das rochas situadas em posição superior a dos leitos detríticos, em vertentes escarpadas ou calombos e cabeços. Processos de coluvionamento seriam responsáveis pelo espalhamento dos detritos.

A razão da existência de um clima mais seco e frio no Pleistoceno terminal está relacionado com a glaciação de Wurm-Wisconsin. Durante este período, houve uma redução da temperatura média do planeta, como resultado, os pólos confinaram muito mais água sob a forma de gelo resultando na redução do nível médio dos mares, deixando expostas grandes faixas de terras da plataforma marinha antes ocupadas pela água do mar (HAUCK, 2008a).

A corrente fria das Maldivas ficou mais intensa chegando até o litoral do nordeste, sul do atual estado da Bahia. Toda a faixa litorânea no Brasil sul e sudeste passou a ter influência direta desta corrente fria de maneira semelhante como ocorre hoje nos litorais do Pacífico da América do Sul, pela influência da corrente de Humboldt. Estas faixas de terra, dentre as quais a atual plataforma continental que então aflorava, eram espaços secos com condições para a caatingas do nordeste se expandissem para as regiões mais sulinas do Brasil (HAUCK, 2008a).

As glaciações quaternárias tem grande importância para a Biogeografia. Elas se caracterizam por uma instabilidade climática

em que períodos frios alternam com períodos temperados nas latitudes médias e altas e períodos chuvosos se alternaram com períodos secos nas baixas latitudes Kuhlmann, (1977).

Com estas sensíveis transformações climáticas epicontinental os quadros da vegetação da América do Sul sofrem uma reconfiguração.

Segundo Ab'Sáber (1977b), as florestas úmidas do litoral Atlântico ficaram refugiadas, permanecendo em escarpas mais úmidas de maneira descontínua na Serra do Mar. Os Cerrados resistiram parcialmente ao avanço das caatingas, existindo muitos indícios de sua presença nas depressões interplanálticas do Brasil central (AB'SÁBER, 2003, p.41-42).

As caatingas, por sua vez, se expandiram pelos novos espaços de terra que afloravam no litoral recuado, avançando sobre depressões e os locais mais áridos do sul e sudeste (HAUCK, 2008a).

Bigarella (2016) menciona que “nas épocas semiáridas as florestas deixaram de existir, na maior parte do território sul americano, restringindo-se a áreas de refúgio onde as condições climáticas locais permitiram sua sobrevivência”. Estes refúgios serviram como banco genético para a posterior reexpansão desta biota e reocupação dos espaços ocupados pela flora xerofítica. As oscilações climáticas em época de maior ressecamento e com estiagem prolongada, teriam revestido o então quadro paisagístico de florestas, que haviam se reduzido para a expansão e imposição vegetacionais com fisionomias de campos, campo cerrado (savana) e caatinga (savana-estépica).

Conforme a proposta de Viadana (2002) para a Teorias dos Refúgios Florestais para o estado de São Paulo, figura 01, com as rotas de expansão das distintas fitofisionomias que ocuparam o território durante o Pleistoceno final.

A identificação das áreas máximas de retração de florestas tropicais, as quais, assim como os “brejos” do nordeste, teriam sobrevivido em sítios, áreas ou faixas privilegiadas, por ocasião da desintegração de uma tropicalidade relativa preexistente AB'SÁBER (1992).

Com a retomada do clima mais quente, no Holoceno, os processos se inverteram, quando a umidade passou a favorecer ecologicamente o quadro fitogeográfico então refugiado nas porções mais úmidas de outrora, numa eventual competição ecológica, e a sua expansão para os espaços então ocupados pela vegetação xerofítica (HAUCK, 2008a).

Em torno de 5.000 anos, durante o *Optimum climaticum*, houve um aumento da taxa geral de calor global, com consequente aumento dos níveis médios dos mares, porém com diminuição efetiva das precipitações em alguns compartimentos de relevo, sentidos, sobretudo nas depressões interplanálticas do Brasil tropical Ab'Sáber (1980).

Braga (1962) apud Viadana (2002), em levantamento fisiográfico elaborado na Serra dos Dourados no município de Cruzeiro d'Oeste (PR), registrou, para uma das associações vegetais observadas em campo, a ocorrência de cactáceas em três distintos locais próximos a extensão enxuta do rio Ivaí, os quais foram denominados pelo supracitado autor como “ilhas de campo”, sem todavia fazer referência as condições paleoclimáticas.

Com a penetração das caatingas, o ambiente evoluído pode, na concepção de Tricart (1977), ter características de instabilidade. Ainda segundo o referido autor a noção de componente mais importante na dinâmica da superfície terrestre é o morfogênico. Os processos morfogênicos produzem instabilidade da superfície, que é um fator limitante muito importante do desenvolvimento dos seres vivos. Do ponto de vista ecológico, a morfodinâmica é uma limitação, sendo ela intensamente sentida refletirá em uma vegetação pobre e muita aberta, com biomassa reduzida e pouca variedade da biodiversidade.

Utilizando-se deste corpo de ideias, implantou-se a discussão sobre a área de pesquisa, elencando elementos de formações vegetacionais abertas (cerrados e caatingas) para o sudoeste do estado de São Paulo, com reflexos no norte do estado do Paraná, entre 13.000-18.000 anos antes do presente, juntamente com elementos geomorfológicos e residuais pertencentes a paisagem como leques coluviais e blocos de arenitos fragmentadas de dimensões diferenciadas, depositadas nas baixas vertentes, acumuladas e roladas distante das bases dos morros.

Este modelo de expansão da flora xerofítica e da consequente retração das florestas que cobriam o território do estado de São Paulo podem ser percebidos no quadro de reconstrução paleobiogeográfico proposto por (VIADANA, 2002), e que tem relação direta com o quadro fitogeográfico do estado do Paraná, quando adotamos o modelo de expansão das floras de Savana e Savana-estépica do atual Brasil central e nordeste brasileiro, respectivamente, ocupando o recuado litoral, em virtude do rebaixamento do nível médio dos mares, seus reflexos sobre o clima e a paisagem de maneira geral. Este esquema de alteração pode ser observado na figura 1, onde Viadana (2002), cartografa uma primeira aproximação dos domínios naturais para o estado de São Paulo entre 13.000-18.000 anos antes do presente, com rotas de expansão da flora xerofítica migrante do Nordeste e os refúgios florestados que resistiram a máxima desintegração das condições de tropicalidade.

Neste conjunto de observações interconectadas, são discutidas as bases para a condição de reduto florestal para o Morro Três Irmãos.

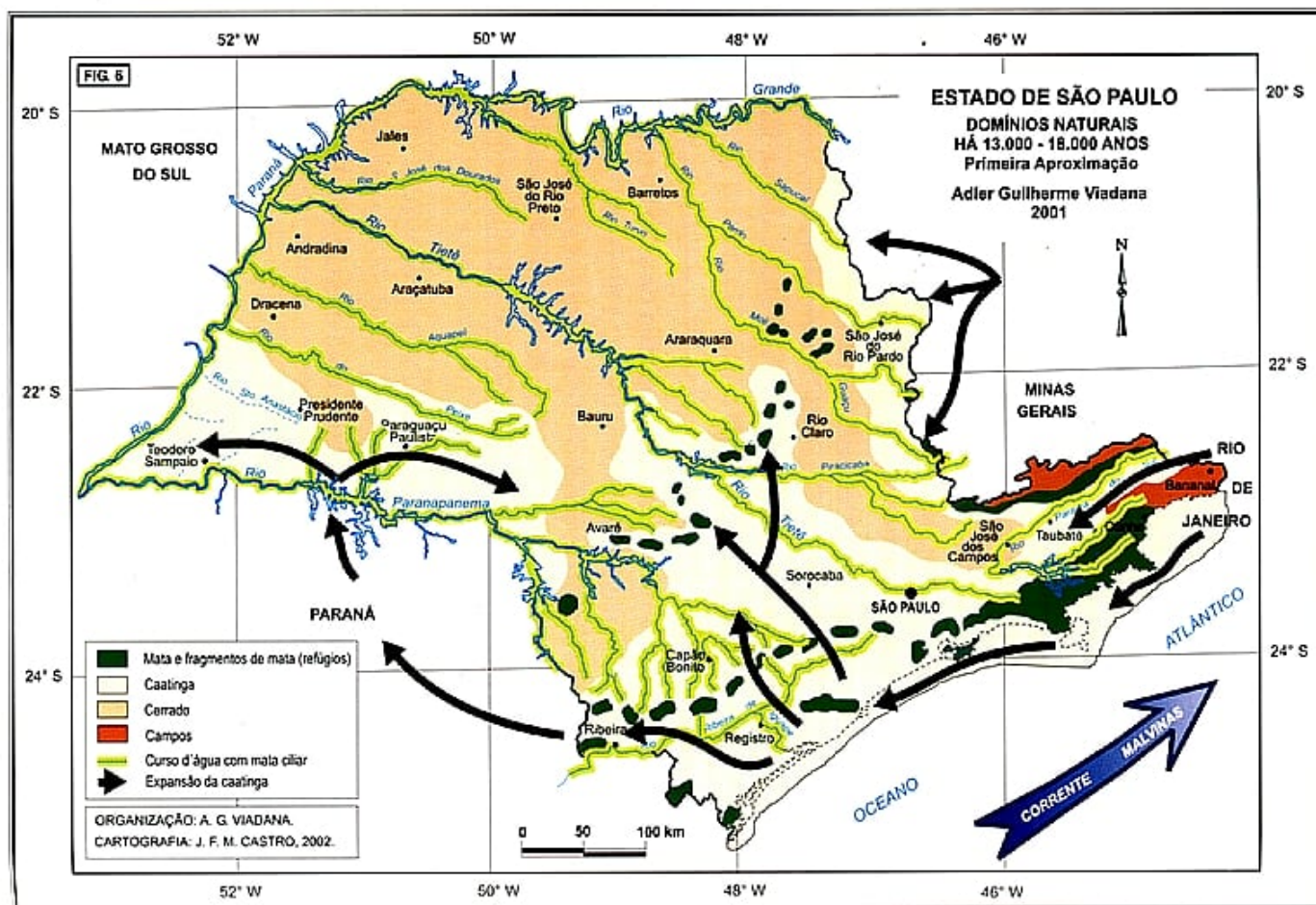


Figura 1: Expansão pelo território paulista das diferentes formações fitogeográficas no período glacial do Pleistoceno terminal.

Fonte: Viadana, A. G.; Teoria dos Refúgios Florestais para o estado de São Paulo, 2002.

Material e Métodos

Um intenso trabalho de campo foi demandado, percorrendo todas as feições da formação geomorfológica, com delimitações em todo o seu diâmetro, com registros fotográficos e descrições dos elementos residuais observados em forma de relatório e croquis esquemáticos da paisagem – do levantamento e leitura da bibliografia específica e disponível, das consultas a mapas e cartas, diálogos com colegas do meio para a uma aproximação do cenário discutido.

O trabalho de campo consiste na etapa de identificação destas variações climática remanescentes na paisagem, onde se analisa elementos geomorfológicos que caracterizam a paisagem por meio da constatação de linha de pedras, consideram-se também os campos de matações que estão dispostos na média-baixa vertente formando um campo de blocos dispostos em todas as direções da formação geomorfológica, porém, concentrados em determinadas vertentes e faces e estes matações se apresentam de dimensões variadas e somado a isto a presença de diferentes espécies de cactáceas terrestres em todos os setores e vertentes dos Morros.

Em conjunto à base de conhecimentos sólidos proporcionados pela Teoria dos Refúgios Florestais, tornou-se viável a opção por um método interpretativo, analítico e reconstrutivo cujos resultados estão subsidiados pela conduta técnica adotada para o delineamento de uma análise quanto à área e seus quesitos enquanto paisagem relictual.

Paralelamente a estas fundamentações teóricas e práticas, serão acrescentadas para a análise das informações consignadas pelas observações das ocorrências de condições ambientais que resultaram do processo de semiaridez instalada em território sul americano durante o Pleistoceno terminal, as considerações de Erhart (1966) relativas à *“Teoria Bio-resistática e os problemas*

biogeográficos e paleobiológicos”.

Resultados e Discussão

As primeiras aproximações elaboradas acerca da investigação apontam para um processo de denudação semelhante como ocorreu no litoral durante a fase mais seca e com temperaturas mais amenas, as bases dos morros devem ter sido palco de recebimento vigoroso de material detrítico com fonte nas encostas, onde o regime de torrentes do escoamento superficial desnudou, intensamente as paredes dos morros desprotegidos pela ausência da cobertura vegetal da floresta que se instalaria no pós glacial, estes residuais são observados em diferentes pontos das bases dos morros quando da formação de leque de sedimentação e pediplanação.

Viadana (2002) interpreta os testemunhos da vegetação relictual e das linhas-de-pedra no Iapó-Tibagi, subsidiam a interpretação de que, no Pleistoceno terminal, a caatinga transgrediu no alongamento do referido vale, desembocando no rio Parapanema, transpondo o mesmo e ingressando então no sudoeste do estado de São Paulo. Rio este que deveria ter um volume caudal muito inferior ao que apresenta atualmente em condições de tropicalidade, porém devendo ter mantido seu comportamento perene mesmo na fase de menor tropicalidade.

Esta abordagem vem de encontro com a área de discussão que se encontra na trajetória da rota de expansão das caatingas que adentram o território paranaense e paulista e se expandem, sendo visíveis nos relictuos xerofíticos em diversos locais do interflúvio do Pirapó/Bandeirantes (PAULA, 2008); no interflúvio do rio Tibagi/Cinzas (PAULA-SHINOBU, 2014).

Para a região de Campo Mourão Silva, (2009), descreve elementos de flora xerofítica relictual no Parque Lagoa Azul para o referido município. Ainda se tratando da região de Campo Mourão, Luiziana e Tuneiras do Oeste, Liberali; Ferreira (2014), descrevem elementos de vegetação xerofítica para as regiões que apresentam embasamento litológico bem diferenciado, cujo caráter fitogeográfico também foi classificado como flora residual de um clima mais frio e seco, aplicada a Teoria dos Refúgios Florestais.

Para o Morro do Diabo no estado de São Paulo na vastidão sudoeste paulista, respectivamente na margem oposta ao Morro dos Três Irmãos, áreas de horizontes amplos exibem linhas-de-pedra e calhaus de seixos pouco trabalhados com geometria variada, figura 2a, angulosos e sem polimento, constituídos quase totalmente por quartzos. A fonte destes materiais litológicos deve ter sido os pontos proeminentes do Morro do Diabo, que por ocasião da fase glacial com ressecamento acentuado e refrigério atmosférico, liberou material suficiente para deixar na paisagem as ocorrências de linhas-de-pedras que cobriram superficialmente os solos circundantes, assim como atualmente pode ser presenciado em Paulo Afonso e outros diferentes locais do atual semiárido, (AB’SÁBER, 1977).

Nas observações de (Viadana, 2002) o atual pontal do Parapanema se encontraria em condições semelhantes para esta mesma interpretação, com vegetação xerofítica e elementos geomorfológicos residuais.

Assim, até o presente estágio da pesquisa, foram identificados elementos fitogeográficos da savana-estépica, da família das cactáceas como *cereus hildmannianus* (Mandacaru) e o *Cereus euchlorus* F. A. C. Weber ex K. Schumann 1897 (espécie descrita como xique-xique), figura 2b, em maiores concentrações e densidades de indivíduos.

São identificadas espécies fitogeográficas do cerrado (savana) para a área do parque municipal dos Três morrinhos identificadas em diferentes faces dos morros, sendo as espécies até o momento identificadas, angico-do-cerrado (*Anadenanthera peregrina*), Cajueiro-do-cerrado (*Anacardium humile*), Capitão-do-campo (*Terminalia brasiliensis* Camb.), tendo sido observadas e coletadas outras espécies sem ainda ter efetuado o processo de exsiccata e sua identificação.

Troppmair (1969), descreve a cobertura vegetal primitiva do estado de São Paulo e aborda a ocorrência de manchas de cerrado em porções de Latossolo Vermelho Amarelo, fase arenosa. Ocorrem residuais fragmentos de cerrado na região Presidente Prudente e Indiana, São Paulo.

A mesma formação vegetal é descrita no plano de manejo do Parque Estadual do Morro do Diabo, no município de Presidente Epitácio, área esta que se encontra opostamente disposta na margem direita do rio Parapanema com diferentes espécies do cerradão identificadas.



Figura 2a: Campo de matações formando um leque de despejo; **2b:** espécimes de cactáceas da espécie *Cereus euchlorus* encontradas em agrupamentos em diferentes topografias e faces do morro.

Como hipótese indicamos primeiramente a fragmentação da paisagem, partindo de um clima úmido para sua desintegração e ingresso de um estágio de secura, reforçado pelos autores das discussões teóricas, conseqüentemente o abandono da cobertura vegetal fechada, com elevada biomassa, denudando gradativamente o solo com a ocupação de um clima semiárido, com efetiva diminuição dos níveis de precipitação, permitindo desta forma a ocupação dos paleoespaços pelas floras abertas da caatinga (savana-estépica), possivelmente permeada por indivíduos da Savana, indivíduos do cerrado que provavelmente coexistiram e esta última flora teve seu apogeu ao final da glaciação com a estabilização deste período climático e adaptação desta fitogeografia, persistindo mesmo em condições de tropicalidade com a retomada da vegetação de grande biomassa diretamente afetada pelas condições de precipitação e aumento da temperatura média do ar, evoluindo o quadro para o atual Floresta estacional Semidecidual, como conhecemos no norte e noroeste do estado do Paraná e sudoeste do estado de São Paulo.

Sugere-se que estas formas de vegetação xerófitas tenham se adaptado a oferta hídrica em tempos pós-glaciais e desta forma continuaram a ocupar as distintas faces dos morros, e desta forma originando o caráter de reduto que lhe caracteriza.

Estão sendo mapeadas e delimitados diferentes elementos, que somados aos argumentos por hora identificados na paisagem do Morro e do entorno, propiciando assim uma ampliação dos conhecimentos que atuaram, evoluíram e ficaram expressos na componente vegetal e geomorfológica do Morro Três Irmãos e seu entorno.

Troppmair, (2008), nos direciona para uma análise crítica que ocorre claramente no fragmento de estudo, quando aponta que atualmente alguns restos de mata ou de campos cerrados, desempenharão talvez por pouco tempo o papel “refúgios” porém, pelo espaço reduzido que ocupam, não conseguem preservar por longo tempo as espécies das geobiocenoses que as compõem, portanto não podem cientificamente ser classificados como refúgios.

Esta discussão é totalmente pertinente, quando analisamos o fragmento em questão por meio de uma imagem de satélite e veremos que atualmente o morro está isolado, diferentemente do cenário que a bibliografia remonta para a região, quando o mesmo se encontrava inserido na grande formação fitogeográfica que outrora cobria todo o norte do Paraná, abraçado pela densa cobertura vegetal do noroeste do estado composta por espécies de Ipês, Perobas, *cedrela* e outras, tendo como principal característica fisionômica a semidecidualidade, na estação desfavorável (RODERJAN et al, 2002).

Atualmente é cercada pelos “desertos verdes”, da silvicultura de *Eucaliptus*, por pastagens de Braquiárias e cana-de-açúcar ao seu redor, transformando o morro em uma ilha, que embora apresente uma vegetação nativa e de composição bastante biodiversa, fica restrita a um fragmento isolado, onde o próximo fragmento com caráter de conservação dista aproximadamente 3 quilômetros de distância, impossibilitando a troca gênica e o contato com grupos de fauna que necessitam de um corredor para sua dispersão, como forma de abrigo e de alimento, ficando a população restrita a este fragmento.

Ainda sobre esta concepção de refúgio, que não apresenta mais a condição de refúgio, considerando seu isolamento e sua condenação ao desaparecimento, ressalta-se aqui a necessidade de manejo para conexão desta área com áreas do entorno, propiciando desta forma a possibilidade de uma permanência da flora e por conseguinte da fauna em termos de densidade de indivíduos e diversidade de espécies.

Considerações Finais

A investigação está em sua fase inicial, ainda na etapa de levantamento de dados e conseqüente discussão dos mesmos, interrelacionados com a Teoria do Refúgios e as relações ecológicas observadas resultantes destas transformações.

Observa-se no entanto que o Morro dos Três Irmãos, preliminarmente, apresenta elementos demonstrativos que se enquadra em um enclave fitogeográfico, resultante da expansão da flora xerófita nordestina até o atual território de São Paulo e Paraná,

constatado pelos diferentes agrupamentos de cactáceas e pelas duas espécies identificadas até o momento (*Cereus hildmannianus* K. Schum) com indivíduos isolados e a espécie (*Cereus euchlorus* F. A. C. Weber ex K. Schumann 1897), com agrupamentos densos em diversos setores da formação geomorfológica. Os elementos fitogeográficos de cerrado também estão presentes na paisagem, com a identificação de algumas espécies típicas como o popularmente conhecido como angico-do-cerrado (*Anadenanthera peregrina*), Cajueiro-do-cerrado (*Anacardium humile*), Capitão-do-campo (*Terminalia brasiliensis* Camb.).

Os elementos resultantes da agressiva denudação na paisagem com a retirada da biomassa e conseqüente exposição da superfície pedológica e rochosa, que deve ter carreado em episódios de precipitação intensa e extrema grandes concentrações de sedimentos na forma de blocos do topo para as bases do morro, formando rampas e leque de declinações variadas, estes blocos por sua vez estão em muitos locais inumados e aparentes na superfície.

Estas concentrações coluviais estão situados junto dos canais de drenagem atuais do morro, que tem sua drenagem intermitentes durante o período de estiagem regional, os canais por sua vez mantem-se abertos com um leito formado de blocos, bem demarcados quanto ao seu percurso e sua sazonalidade.

Somando estes elementos preliminares, com as elucidicações que a Teoria supracitada nos fornece, pode-se inferir que a estrutura geomorfológica sofreu com o período da resistasia, fornecendo sedimentos de dimensões variadas e carreados em momentos diversos para as bases, permitindo junto com a os desdobramentos climáticos um caráter de vegetação xerofítica adaptada ao solo regolítico e pouco profundo, com grandes áreas de rocha aflorante, principalmente nas faces laterais onde pode ser observado o arenito silicificado ainda atualmente, com a retomada do período de biostasia.

Agradecimentos

Os agradecimentos são direcionados a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo incentivo a pesquisa por meio da Bolsa que financia toda a etapa de logística e operação de campo. Agradecimentos direcionados também ao laboratório de Biogeodinâmica da Paisagem coordenado pela orientadora Dra. Maria Eugênia Moreira Costa Ferreira.

Referências Bibliográficas

AB'SÁBER, A.N. 1962. Revisão dos conhecimentos sobre o horizonte sub-superficial de cascalhos inumados do Brasil Oriental. Curitiba, Boletim da Universidade do Paraná, Geografia Física 2:1-32.

AB'SÁBER, A.N. 1969a. Uma revisão do quaternário paulista: do presente para o passado. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 31(4): 1 – 52.

AB'SÁBER, A.N. 1969b. Ocorrências de “stonelines” na região de São Paulo. Geomorfologia, 10, IGEOG/USP, São Paulo, 9-10.

AB'SÁBER, A.N. 1969c. Contribuição ao estudo das “stone-lines” do sul do Brasil. Geomorfologia, 10, IGEOG/USP, São Paulo, 11-12.

AB'SÁBER, A.N. 1971. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. III Simpósio sobre o Cerrado, Editora Blücher e Editora da Universidade de São Paulo. (Republicado em inglês na Revista do Instituto Geológico 21(1/2), p.57-70, São Paulo, 2000, Natural organization of Brazilian inter and sub-tropical landscapes).

AB'SÁBER, A.N. 1977. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. Paleoclimas, 3, IGEOG-USP, São Paulo.

AB'SÁBER A. N; 1977b. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. Paleoclimas (3). São Paulo.

AB'SÁBER, A.N. 1979. Limitações dos informes paleoecológicos das linhas de pedras no Brasil. Interfácies, IBILCE/UNESP, 1: 1-27.

AB'SÁBER A. N; 1980. Razões da retomada parcial de semiaridez holocênica, por ocasião do "Otimum Climaticum". Interfácies (8), IBILCE, São José do Rio Preto.

AB'SÁBER, A.N; A teoria dos refúgios: Origem e significado. Revista do Instituto florestal, Edição especial, São Paulo, março de 1992.

AB'SÁBER, A. N; 2003. Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidade paisagísticas. Ateliê editorial. São Paulo.



- AB'SABER, Aziz Nacib; 2017. Brasil: paisagens de exceção: o litoral e o Pantanal Mato-Grossense: patrimônios básicos. [S.l.: s.n.], 4ª Edição, Ateliê Editorial.
- BIGARELLA, J. J.; MOUSINHO, M. R.; SILVA, J. X. da. Pediplanos, Pedimentos e seus Depósitos Correlativos no Brasil. ISSN 2237-3071. Espaço Aberto, PPGG - UFRJ, V. 6, N.2, p. 165-196, 2016.
- Diário do Noroeste, edição do dia 05/10/2019, disponível em:< <http://www.diariodonoroeste.com.br/noticia/regiao/terra-rica/105677--incendio-consome-parte-da-vegetacao-dos-tres-morrinhos>> Acesso em 02/10/2019.
- ERHART, H. A teoria bio-resistásica e os problemas biogeográficos e paleobiológicos. Notícia Geomorfológica. Campinas, n. 11, p. 51-58, 1966.
- FERNANDES, L. A.; COUTO, E. V.; SANTOS, L. J. C.; 2012. Três Morrinhos, Terra Rica, PR. Arenitos silicificados de dunas do Deserto Caiuá testemunham nível de superfície de aplainamento K-T. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil – SIGEP.
- HAUCK, P. A. 2008a. Teoria dos Refúgios Florestais e sua relação com a extinção da megafauna Pleistocênica: Um estudo de caso. Estudos Geográficos (UNESP), v. 5, p. 121-134.
- KUHLMANN, E. Noções de Biogeografia. Boletim geográfico. Rio de Janeiro, IBGE, v. 254, p. 48-111, 1977.
- LIBERALI, L.; FERREIRA, M. E. M. C.; 2014. Estudo da vegetação xeromórfica e xerofítica na região Centro-Occidental Paranaense. Geografia Ensino & Pesquisa, vol. 18, n. 2, maio/ago. p 163-174.
- MINEROPAR. Minerais do Paraná: Atlas Geomorfológico, 2006.
- PAULA, Patrícia Fernandes. Caracterização da vegetação de Savana-cerrado em Sabaúdia – PR. Dissertação de Mestrado: Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, 2008.
- PAULA-SHINOBU, P. F. Vegetação relictual de savana e savana-estépica no médio vale do rio Paranapanema, no estado do Paraná. Tese de Doutorado: Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, 2014.
- RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. Ciência&Ambiente, Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, n. 24, p. 75-92, 2002.
- SILVA, L. DA. Caracterização da vegetação relictual de savana estépica com cactáceas no parque estadual lagoa azul, Campo Mourão, Paraná. Dissertação de Mestrado: Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, 2009.
- TRICART, J. 1977. Ecodinâmica. Rio de Janeiro: SUPREN.
- TROPPIAIR, H. 1969. “A cobertura vegetal primitiva do estado de São Paulo”. Biogeografia, (1).
- TROPPIAIR, H. 2008. Biogeografia e Meio Ambiente. Divisa, Rio Claro, 8 ed.: 206p.
- VIADANA, A. G. 2002. A Teoria dos Refúgios Florestais Aplicada ao Estado de São Paulo. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, 165p. (Tese de Livre docência em Geografia).
- VIADANA, A. G. A Teoria dos Refúgios Florestais Aplicada ao Estado de São Paulo. In: Revista da Casa da Geografia de Sobral, Sobral, V. 8/9 no. 1 2006/2007.