Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe

A Dinâmica de Expansão e Retração de Cerrados e Caatingas no Período Quaternário: Uma Análise Segundo a Perspectiva da Teoria dos Refúgios e Redutos Florestais

Márcio Luiz da Silva¹

¹ Graduado em Geografia pela Universidade Estadual de Montes Claros, Especialista em Solos e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Lavras e Mestrando em Ciência Florestal pela Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri

Artigo recebido em 09/12/2009 e aceito em 10/12/2010

RESUMO

A dinâmica da vegetação no espaço e no tempo sempre se apresentou como uma incógnita para os estudiosos das geociências. No Brasil, a expansão e retração vegetacional aparece como uma problemática ainda maior devido à complexidade e diversidade de paisagens. Assim, esse artigo aborda o processo de expansão e retração de cerrados e caatingas durante o Período Quaternário segundo a ótica da Teoria dos Refúgios e dos Condicionantes Geoambientais. A perspectiva da Teoria dos Refúgios, baseada em estudos de interpretação de paleoclimas, de paleossolos, de formas geomorfológicas e aliada a análises palinológicas e de carbono 14, se constitui um importante mecanismo para explicar a dinâmica fitogeográfica, principalmente no Brasil, a partir do Período Quaternário. Mas condições geoambientais regionais ou locais têm contribuído para a configuração atual da vegetação brasileira, principalmente do cerrado e da caatinga, que exigem certas características climáticas, geomorfológicas, pedológicas e hidrológicas do ambiente para se adaptarem.

Palavras-chave: Cerrados, Caatingas, Teoria dos Refúgios, Condicionantes Geoambientais, Período Quaternário.

The Dynamics of expansion and contraction in Cerrado and Caatinga Quaternary Period: An Analysis According to the Theory Perspective Refuges and Forest of Strongholds

ABSTRACT

The dynamics of the vegetation in the space and the time always if presented as an incognito for the investigators of the Geosciences. In Brazil, the expansion and vegetational retraction appear as problem still bigger due to complexity and diversity of landscapes. Thus, this article approaches the process of expansion and retraction of Cerrados and Caatingas during the Quaternary Period according to optics of the Ace Age Forest Refuges Theory and the Geoenvironmental Conditionantes. The perspective of the Ace Age Forest Refuges Theory, based in studies of interpretation of paleoclimates, paleosols, geomorphologicals forms and allied the palinologycals analyses and of carbon 14, if constitutes an important mechanism to explain the phytogeographical dynamics, mainly in Brazil, from the Quaternary Period. But regional or local geoenvironmental conditions have contributed for the current configuration of the Brazilian vegetation, mainly of the cerrado and caatinga, that they demand certain climatic characteristics, geomorphologicals, pedologycals and hydrologicals of the environment to be adapted.

KeyWords: Cerrados, Caatingas, Ace Age Forest Refuges Theory, Geoenvironmental Conditionantes, Quaternary Period.

* E-mail para correspondência: marcgeo10@yahoo.com.br

1. Introdução

A dinâmica da vegetação no espaço e no tempo sempre se apresentou como uma incógnita para os estudiosos das geociências. No Brasil, a expansão e retração vegetacional aparece como uma problemática ainda maior devido à complexidade e diversidade de paisagens. Assim, esse artigo aborda o processo de expansão e retração de cerrados e caatingas durante o Período Quaternário segundo a ótica da Teoria dos Refúgios e dos Condicionantes Geoambientais.

O Período Quaternário, que engloba o Pleistoceno (1,6 M.a.) e o Holoceno (que inclui somente os últimos dez mil anos), se caracteriza como um período de grandes pulsações climáticas, com longos intervalos de tempo com temperaturas muito baixas (as glaciações) intercalados com tempos mais quentes, como o atual (Salgado-Labouriau, 1994). Esse período comporta-se, do ponto de vista fitogeográfico, pela ocorrência de muitas transformações na paleovegetação que se processaram em diferentes locais, nas passagens dos estádios glaciais para os interglaciais e vice-versa (Suguio, 2001).

A Teoria dos Refúgios, segundo Ab'Sáber (2006) se apresenta como um dos mais importantes corpos de idéias referentes aos mecanismos padrões de distribuição de floras e faunas na América Tropical. Em sua essência, a teoria dos refúgios e dos redutos cuida das repercussões das mudanças climáticas quaternárias sobre o quadro distributivo de floras e faunas, em tempos

determinados, ao longo de espaços fisiográficos, paisagísticos e ecologicamente mutantes (Ab'Sáber, 2006). Ab'Sáber (2003), discutindo os condicionantes do mosaico fitogeográfico do Brasil, analisa também que “ilhas” de vegetação exótica dentro das áreas “core” dos diferentes domínios morfoclimáticos e geobotânicos só podem ser explicados pela existência local de fatores de exceção, de ordem litológica, hidrológica, topográfica e paleobotânica.

A análise e aplicabilidade da Teoria dos Refúgios e dos Condicionantes Geoambientais, como importantes instrumentos para interpretação da dinâmica do Cerrado e da Caatinga, constitui o principal objetivo desse artigo.

2. Material e Métodos

O enfoque metodológico desse trabalho fundamentou-se no conceito e aplicabilidade de refúgio e reduto apontada por Ab'Sáber (2003, 2006) e Troppmair (2006), em dados cartográficos relativos à vegetação do Brasil oriundos de diversas fontes e no método de Variação das Geobiocenoses no Espaço e no Tempo indicada por Troppmair (1988).

A Metodologia de Variação das Geobiocenoses no Espaço e no Tempo proposta por Troppmair (1988) tem como objetivo determinar a retração ou expansão de geobiocenoses (cerrados e caatingas), especialmente nos processos de inter-relação. Essa técnica consiste em comparar dois mapas de vegetação, e nesse caso foi utilizado

o esboço dos Domínios Naturais do Brasil no Período de 18.000 a 13.000 A.P. elaborado por Ab'Saber em 1977 (Barbosa, 2002), o Mapa dos Domínios do Cerrado e da Caatinga do Brasil elaborado com base nos dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA), além dos esboços dos Principais Ecossistemas da América do Sul no Período Glacial (12 a 18 mil anos) e no Presente propostos por Bigarella et al. em 1975 (Troppmair, 2006).

Visando a auxiliar os objetivos desse artigo, que se resume na dinâmica do cerrado e caatinga durante o quaternário, foi aplicado também o conceito de Teoria dos Refúgios e analisado, teoricamente, os condicionantes geoambientais, como fundamentos metodológicos. Citando Müeller, Troppmair (2006) conceitua os refúgios como sendo áreas florestais ou não, onde espécies da flora e fauna permanecem isoladas em espaços relativamente restritos, enquanto em grandes áreas circunvizinhas ocorrem condições ambientais adversas a sua expansão. Estes refúgios somente podem ser considerados como tais se as condições ambientais neles reinantes permitirem a preservação integral dos ecossistemas que encerram.

3. Resultados e Discussão

3.1 A Teoria dos Refúgios e os Condicionantes Geoambientais na Explicação da Dinâmica da Vegetação do Cerrado e da Caatinga.

A perspectiva da Teoria dos Refúgios, baseada em estudos de interpretação de

paleoclimas, de paleossolos, de formas geomorfológicas e aliada a análises palinológicas e de carbono 14, se constitui um importante mecanismo para explicar a dinâmica fitogeográfica, principalmente no Brasil, a partir do Período Quaternário. Mas condições geoambientais regionais ou locais têm contribuído para a configuração atual da vegetação brasileira, principalmente do cerrado e da caatinga, que exigem certas características climáticas, geomorfológicas, pedológicas e hidrológicas do ambiente para se adaptarem.

Conti e Furlan (2003) comentam que a origem do mosaico geobotânico brasileiro é resultado da expansão e retração das florestas, cerrados e caatingas, provocadas pela alternância de climas úmidos e secos nas regiões tropicais, durante os períodos glaciais do Quaternário.

Abordando os paleoambientes em Áreas de Cerrados, sobretudo quanto aos registros palinológicos analisados em Goiás e Distrito Federal, Norte do Maranhão e Sudeste de Minas Gerais, Souza et al. (2005) colocam que após 7.000 anos A.P. aumentaram as frequências dos indicadores do cerrado, acompanhados pela expansão de matas ciliares e veredas.

Na concepção de Troppmair (2006), a teoria dos refúgios ecológicos está intimamente vinculada aos estudos paleoclimáticos que explicam a variação da distribuição espacial da cobertura vegetal. Ab'Saber (2003) apresenta uma contribuição

valiosa na compreensão da teoria dos refúgios quando se refere a relictos, redutos e refúgios. Na concepção do autor, o relictos é aplicado para designar qualquer espécie vegetal encontrada em uma localidade específica e circundada por vários trechos de outro ecossistema. Para designar manchas de ecossistema típico de outras províncias, porém, encravadas no interior de um domínio de natureza totalmente diferente, é utilizada a expressão “enclave” fitogeográfico. Na verdade, Ab’Saber (2003) fala desses termos considerando que houve uma grande faixa de transição (possíveis corredores, que teriam existido em algum tempo impreciso, para a chegada das espécies nos locais em que hoje são encontradas). Barbosa (2002) relata que a tentativa de compreender certos biomas do continente, especificamente as terras baixas tropicais, relacionando-os com os eventos paleoecológicos, motivou a criação e utilização, por um grande número de pesquisadores, do chamado “modelo de refúgios” ou “teoria de refúgios”, utilizado para explicar padrões biogeográficos dos principais organismos tropicais. Esse conjunto de estudos procura evidenciar que estas modificações, apesar da escala continental, apresentam matizes particularizadas, variando em grau de intensidade, de acordo com as características das localidades, criando melhor, assim, uma paisagem de mosaicos ao invés de grandes áreas contínuas (Barbosa, 2002). Segundo Ab’Saber (2003), considerado o espaço tropical do Brasil,

através de fases de retração de florestas, ocorridas nas glaciações do período quaternário, aconteceram expansões de caatingas e mudanças de posição dos cerrados, o que contribui para a apologia à teoria dos refúgios.

Passos (2003) fala da importância da Teoria dos Refúgios e das condições ambientais para a compreensão da evolução e caracterização atual da fitogeografia brasileira. O autor acrescenta que só podemos entender a diversificação do Cerrado [e da Caatinga] se levarmos em consideração o estoque florístico inicial de cada área, determinado pelas condições paleoclimáticas e, a nível mais recente, principalmente, pela influência das inter-relações das condições litológicas, geomorfológicas, pedológicas, hidrográficas.

3.2 A Expansão e Retração de Cerrados e Caatingas no Brasil

O estudo da gênese e desenvolvimento do Cerrado e da Caatinga no quadro evolutivo da flora brasileira não é uma tarefa fácil, dada à complexidade do mosaico geobotânico brasileiro.

O domínio ou província dos cerrados, cerrado esse que tem sido definido, levando em conta seu mosaico, como floresta-ecótono-campo (Cerradão-Cerrado-Campos), cobriam uma extensão com mais de 1,8 milhões de km² da fitogeografia brasileira (cerca de 1/5 do território brasileiro), distribuídos por latitudes que iam desde

aproximadamente 5° N até quase 34° S (Conti e Furlan, 2003). Atualmente correspondem a uma área bem mais reduzida devido ao avanço agrícola, ao desmatamento, queimadas e expansão da pecuária e, segundo Viadana (2005) resta, no momento, menos de 5% da área original do Cerrado no Brasil. Quanto à classificação, Veloso (1991) define o Cerrado como Savana (Cerrado) e justifica que adotou o termo Savana como prioritário e Cerrado como sinônimo regionalista, por apresentar uma fitofisionomia ecológica homóloga à África e à Ásia. Para Walter (2006) o Cerrado é um complexo vegetacional que possui relações ecológicas e fisionômicas com outras savanas da América tropical e de continentes como a África e Austrália.

A caatinga, termo originado do tupi que significa “mata branca”, é o único bioma exclusivamente brasileiro. Na visão de Ab’Sáber (2003), no domínio típico de áreas de caatingas impera inúmeras combinações de fatores, como alteração muito superficial das rochas, presença de planícies semi-áridas, solos rasos e variados, campos de *inselbergs* (do alemão *Insel* = Ilha e *Berg* = Montanha – elevações isoladas sobre uma planura). Segundo o autor, a originalidade dos sertões no Nordeste brasileiro reside num compacto conjunto de atributos, ou seja, climático, hidrológico e ecológico. A região das caatingas abrange, praticamente, toda a área

dos Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, quase todo o sudeste do Estado do Piauí, a maior parte do oeste dos Estados da Paraíba, de Pernambuco, de Alagoas e de Sergipe, a maior parte de todo o interior da Bahia e até mesmo uma apreciável porção do extremo norte do Estado de Minas Gerais e são mais de 800 mil Km² de extensão, significando que uma décima parte do território brasileiro é coberto por essa vegetação (Bernardes, 1999). Veloso (1991) classifica a caatinga como uma savana estépica e coloca que o termo foi aplicado para denominar a área do “sertão árido nordestino” com dupla estacionalidade. Troppmair (2006) conceitua a Caatinga, de maneira genérica, como Savana Espinhenta, componente da Vegetação Tropicófitica. Para Walter (1986), a caatinga se apresenta como uma verdadeira mata seca (*drywoodland*) ou semideserto.

Fazendo alusão aos modelos paleoambientais utilizados no Brasil, Souza et al (2005) acrescentam que os estudos de Ab’Saber são baseados na flora e fauna atuais, em evidências geomorfológicas, sedimentares e outras e apresenta alguns aspectos importantes do modelo proposto, dentre eles a existência, em períodos anteriores, de grandes áreas de cerrado no Brasil Central, rodeadas por caatingas por todos os lados menos ao sul, onde ocorriam florestas temperadas.

O modelo propõe que a América do Sul era caracterizada por um clima seco durante o Pleistoceno Terminal, o qual teria acarretado a expansão da caatinga em regiões de cerrado, e a expansão do cerrado em regiões de floresta (SOUZA et al., 2005, p. 345).

Ab'Saber (2003) coloca que a vegetação dos cerrados, tendo se desenvolvido e se adaptado em algum momento do Quaternário (ou fins do Terciário), de planaltos tropicais interiorizados e dotados de solos lateríticos, é certamente um dos quadros de vegetação mais arcaicos do país. Tanto Hueck (1957) quanto Veloso (1963) e Sick (1956) pensam que o cerrado, vegetação primária, no passado ocupou área mais extensa e contínua, sob condições mais favoráveis. O primeiro declara que ele é uma “reliquia de uma cobertura vegetal amplamente distribuída, cujo centro de dispersão foi o Brasil Central”, o segundo que suas manchas na Amazônia, São Paulo e Paraná “não são mais do que relíquias de um clima xerotérmico passado” e o terceiro que ele se desenvolveu particularmente numa época anterior “mais xerofítica”.

No concernente à caatinga e sua origem florística, Rizzini (1997) explana que boa parte de sua flora é intimamente afim à do monte-chaco argentino-paraguaio e que o restante se volta estritamente para a floresta atlântica. No primeiro caso, a caatinga é produto de antigas migrações pleistocênicas em período árido e no segundo, de recentes movimentos vegetacionais restritos, de âmbito regional (Rizzini, 1997). Analisando e correlacionando o tempo geológico, Fernandes (2003) pondera que para a zona

neotropical parece ter sido o Mioceno um período com estação seca e quente bem definida, com reflexos profundos sobre o Nordeste Brasileiro e relata que, durante o Holoceno ocorreram oscilações do nível oceânico favorecidas pelas flutuações climáticas. As fases mais frias foram acompanhadas pelo rebaixamento do nível do mar, correspondendo à retração das áreas úmidas, com o avanço da vegetação aberta (Campo, Cerrado, Caatinga), enquanto as fases mais quentes relacionavam-se possivelmente no nível oceânico mais elevado, quando então deveriam ter ocorrido as maiores expansões das florestas (Fernandes, 2003).

Usando como base as proposições apontadas por Barbosa (2002), tudo leva a deduzir que na maioria das regiões brasileiras, sobretudo a partir do Quaternário, a vegetação da caatinga se deu ou se paleodistribuiu anteriormente ao revestimento vegetal do cerrado, idéia que vem ao encontro das observações feitas por Ab'Sáber (1977) e Bigarella et al. (1975) apud Barbosa (2002), conforme a Figura 1 comparada com a 2:

Um dos indícios utilizados por Ab'Saber (2003) na interpretação da paleodistribuição da vegetação do cerrado e da caatinga diz respeito às “linhas de pedra” encontradas na estrutura superficial da paisagem:

Convém lembrar, porém, que tais indícios de antigos chãos pedregosos têm um valor relativo, pois nada dizem diretamente sobre quais teriam sido os *stocks* de floras a elas associados em cada setor de ocorrência. No entanto,

indicam sempre vegetação esparsa, de troncos finos ou de cactáceas, onde fragmentos locais de barras de rochas resistentes foram capazes de esparramar-se no chão das antigas paisagens, vindo a formar chãos pedregosos de maior ou menor espessura. Para esse atapetamento do chão da paisagem, apenas a gravidade e as enxurradas em lençol devem ter colaborado: os fragmentos, de diferentes natureza petrográfica, origem e formas, percolaram por entre as raízes de uma vegetação raquítica. Entretanto, tudo levar a crer que a paleo-paisagem desses sítios era de caatingas. (...) O Conjunto das paisagens típicas de cerrados, no Planalto Central, era menor e menos contínuo por ocasião do último período seco; todas as depressões interplanálticas que envolvem ou interpenetram o conjunto das terras altas atuais do Planalto Central eram faixas de paisagens fortemente diferentes, comportando muito menos cerrados e mais caatingas ou vegetações similares (Ab'Sáber, 2003, p. 127-129).

Figura 1. Domínios Naturais no Período de 18.000 a 13.000 A.P., segundo Aziz Ab'Sáber (1977).

Fonte: Barbosa (2002).

Figura 2. Mapa da Vegetação do Cerrado e da Caatinga no Brasil em 2002.

Segundo Barbosa (2002), um procedimento metodológico utilizado por Ab'Saber, que convém destacar, refere-se à atenção que dedica aos minienclaves e vegetação xerófila, que, segundo ele, em

caráter residual, resistiram localmente às mudanças para climas generalizadamente mais úmidos, ocorridos nos últimos 12.000 anos. Assim, esses enclaves parecem indicar os principais eixos dos grandes caminhos de

penetração da semi-aridez quaternária, no espaço geográfico atualmente pertencente à América Tropical.

Para Rizzini (1997), as caatingas do Rio Negro, vegetação fortemente esclerófila e macrofila e, portanto, ecologicamente relacionada com o cerrado, mas que habita a região mais chuvosa da Amazônia, encravada na imensa floresta equatorial, consideradas como desenvolvidas sob clima mais actínico e hoje localizadas em área úmida em virtude de vicissitudes climáticas, poderiam ter surgido

durante o Terciário, na vigência de clima seco e ensolarado, antes da ocupação da Bacia Amazônica pela floresta.

As Figuras 3 e 4 estabelecem uma relação entre a dinâmica fitogeográfica e climática na América do Sul durante o período glacial (*würm-wisconsin*) e na atualidade. A vegetação da caatinga ocupava uma área bem maior que a do cerrado, saldo de flutuações climáticas ocorridas por volta de 10.000 AC.

Figura 3. Condições Climáticas Atuais e Durante a Glaciação de *Würm-Wisconsin*.

Fonte: Viadana (2000).

Na transição do Pleistoceno para o Holoceno (18 a 12 mil anos A.P) a vegetação da caatinga ocupava uma área bem maior que a do cerrado e da que abrangia recentemente (década de 1970). Assim, com exceção do

cerrado do Planalto Central e do da Amazônia, a ocupação desse bioma em outras áreas se deu como refúgio, ao contrário da caatinga que permaneceu como redutos em algumas regiões. Atualmente, tanto o cerrado

quanto a caatinga têm se reduzido e se eles a ação antrópica.
fragmentado devido a diversos fatores, dentre

Figura 4. Esboços dos Principais Ecossistemas da América do Sul no Período Glacial (12 a 18 mil anos) e no presente (Bigarella, Andrada-Lima, Riels – Acad. Brás. Ciências, 1975).

Fonte: Troppmair (2006).

4. Considerações Finais

Seguindo a metodologia proposta, percebe-se que houve uma dinâmica na distribuição do cerrado e da caatinga a partir do Quaternário. Do Pleistoceno para o Holoceno, essa variação relaciona-se às mudanças paleoclimáticas (com mudanças geomorfológicas, pedológicas) embasadas também na Teoria dos Refúgios, sendo então saldo das flutuações climáticas que atingiram o Brasil.

Com exceção do Planalto Central, que sempre abrigou o cerrado no seu interior, as condições paleoclimáticas que afetaram o Brasil permitiram que as caatingas ocupassem uma vasta região durante o Pleistoceno Terminal. As mudanças paleoambientais no Brasil influenciadas pelas oscilações climáticas proporcionaram, gradativamente, com climas mais úmidos, que ocorressem expansão de cerrados e retração de caatingas, configurando no quadro fitogeográfico atual.

Assim, uma parcela significativa dos cerrados, fora os do Planalto Central e do Norte do Brasil, são hoje refúgios, enquanto as caatingas, que se paleodistribuiu anteriormente aos cerrados, principalmente nas depressões, e seus enclaves, se apresentam atualmente como redutos, vestígios de ambientes passados.

Na contemporaneidade, essa “descaracterização” do cerrado e da caatinga está ligada às condições ambientais regionais ou locais e vinculada à ação antrópica, destacando os desmatamentos, as queimadas e a fronteira agropecuária com o uso e ocupação do solo que têm desequilibrado boa parte dos biomas brasileiros.

Cerrados e Caatingas constituem realidades de duas geobiocenoses ainda pouco decodificadas no universo geobotânico brasileiro e, decifrá-las permanece um desafio para os fitogeógrafos. Nessa perspectiva, a Teoria dos Refúgios, através de vários pesquisadores, tem dado a sua contribuição.

5. Referências

Ab' Sáber, A. N. (2006). Brasil: Paisagens de Exceção: o litoral e o Pantanal Mato – grossense: patrimônios básicos. Cotia – SP: Ateliê Editorial.

Ab' Sáber, A. N. (1979). Limitações dos Informes Paleoecológicos das Linhas de Pedra, no Brasil. Inter-Facies, IBLCE – UNESP, n. 1.

Ab' Sáber, A. N. (2001). Megageomorfologia do Território Brasileiro. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Org.). Geomorfologia do Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Ab' Sáber, A. N. (1988). O Pantanal Mato-Grossense e a Teoria dos Refúgios. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, ano 50, n. especial.

Ab' Sáber, A. N. (2003). Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. 3. ed. São Paulo: Ateliê Editorial.

Ab' Sáber, A. N. (1979). Os Mecanismos da Desintegração das Paisagens Tropicais no Pleistoceno. Inter-Facies, IBLCE – UNESP, n. 4.

Ab' Sáber, A. N. (1998). Participação das Depressões Periféricas e Superfícies Aplainadas na Compartimentação do Planalto Brasileiro – Considerações Finais e Conclusões. Revista do Instituto Geológico, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 51-69.

Ab' Sáber, A. N. (1962). Problemas Paleogeográficos do Brasil Sudeste. Boletim Geográfico - IBGE, Rio de Janeiro, ano XX, n. 169.

Ab' Sáber, A. N. (1980). Razões da Retomada Parcial da Semi-Aridez Holocênica, por Ocasão do Otimum Climaticum. Inter-Facies, IBLCE – UNESP, n. 8.

- Ab' Sáber, A. N. (2000). Spaces Occupied by the Expansion of Dry Climates in South America During the Quaternary Ice Ages. *Revista do Instituto Geológico*, São Paulo, v. 21, n. 1/2, p. 71-78.
- Ab' Sáber, A. N. (2000). Summit Surfaces in Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 30, n. 3, p. 515-516.
- Ab' Sáber, A. N. (2000). The Natural Organization of Brazilian Inter and Subtropical Landscapes. *Revista do Instituto Geológico*, São Paulo, v. 21, n. 1/2, p. 57-70.
- Alves, J. J. M. (2007). Geocologia da Caatinga no Semi-Árido do Nordeste Brasileiro. *Climatologia e Estudos da Paisagem*, Rio Claro, v. 2, n. 1.
- Alvim, P. T. (1954). Teoria sobre a Formação dos Campos Cerrados. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, ano XVI, n. 4.
- Ayoade, J. O. (2004). Variações e mudanças climáticas. In: _____. *Introdução à Climatologia para os Trópicos*. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Balthazar, M. R.; Rezende, R. F.; Santiago, B. S. (2005). A Teoria dos Refúgios Florestais em Áreas de Relictos Vegetacionais: Estudo de Caso o Parque Estadual do Ibitipoca-MG. In: XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2005. São Paulo. Anais... São Paulo: Departamento de Geografia/ FFLCH/ USP.
- Barbosa, A. S. (2002). *Andarilhos da Claridade: os primeiros habitantes do Cerrado*. Goiânia: Universidade Católica de Goiás. Instituto do Trópico Subúmido.
- Bernardes, N. (1999). *As Caatingas*. Estudos Avançados, USP, São Paulo, 13, 35.
- Bertrand, G. (1972). *Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico*. Cadernos de Ciências da Terra do Instituto de Geografia da USP, n. 13.
- Bigarella, J. J. et al. (2003). *Estrutura e origem das Paisagens Tropicais e Subtropicais*. vol. 3. Florianópolis: Editora da UFSC.
- Blancaneaux, P. (ed.). (1998). *Interações Ambientais no Cerrado: Microbacia Piloto de Morrinhos, Estado de Goiás, Brasil*. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS.
- Cailleux, A.; Tricart, J. (1959). Zonas Fitogeográficas Morfoclimáticas do Quaternário, no Brasil. *Notícia Geomorfológica*, ano II, n. 4.
- Carneiro Filho, A. (1993). Cerrados Amazônicos: Fósseis Vivos? Algumas Reflexões. *Revista do Instituto Geológico*, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 63-68.
- Cassetti, V. (2001). *Elementos de geomorfologia*. Goiânia: Editora da UFG.

- Castellanos, A. (1960). Introdução à Geobotânica. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 4.
- Christofolletti, A. (1966). Estudos sobre o Quaternário. *Notícia Geomorfológica*, v. VI, n. 12.
- Cole, M. M. (1986). *The Savannas: biogeography and geobotany*. London: Academic Press.
- Conti, J. B.; Furlan, S. A. (2003). Geocologia: O Clima, os Solos e a Biota. In: ROSS, J. S. (Org.). *Geografia do Brasil*. 4. ed. 1 reimp. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- Coutinho, L. M. (2002). O Bioma do Cerrado. In: Aldo, L. K. (Org.). *Eugênio Warming e o Cerrado Brasileiro: um século depois*. São Paulo: Editora UNESP.
- Coutinho, L. M. (2006). O conceito de bioma. *Acta Bot. Bras.*, 20 (1).
- Dansereau, P. (1949). Introdução à Biogeografia. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, ano XI, n. 1.
- De Martonne, E. (1961). Originalidade da Natureza Tropical. *Boletim Geográfico*, IBGE, ano XIX, n. 164.
- De Oliveira, P. E. et al. (2005). Paleovegetação e Paleoclimas do Quaternário do Brasil. In: Souza, C. R. G. e et al. (Ed.). *Quaternário do Brasil*. Associação Brasileira de Estudos do Quaternário – ABEQUA. Ribeirão Preto: Holos Editora.
- Eiten, G. (1983). *Classificação da Vegetação do Brasil*. Brasília: CNPQ.
- Eiten, G. (1976). Delimitação do Conceito de Cerrado. *Boletim Geográfico – IBGE*, Rio de Janeiro, ano XXXIV, n. 249.
- Fernandes, A. (2003). *Conexões Florísticas do Brasil*. Fortaleza: Banco do Nordeste.
- Fernandes, A. (2007). *Fitogeografia Brasileira*. 1ª Parte. 3. ed. Fortaleza: Edições UFC.
- França, J. L. et al. (2003). *Manual para normalização de publicações técnico-científicas*. 6. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG.
- Goodland, R.; Ferri, M. G. (1979). *Ecologia do Cerrado*. São Paulo: Edusp.
- Goudie, A. S. (2006). *Encyclopedia of Geomorphology*. vol. 1. London and New York: Taylor & Francis Group.
- Guerra, A. T.; Guerra, A. J. T. (2003). *Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico*. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

- Haffer, J. (1992). Ciclos de tempo e indicadores de tempos na história da Amazônia. *Estudos Avançados*, USP, São Paulo, 6, 15.
- Haffer, J. (2008). Hypotheses to Explain the origin of species in Amazonia. *Braz. J. Biol.*, 68(4, suppl.): 917-947.
- Haffer, J.; Prance, G. T. (2002). Impulsos climáticos da evolução na Amazônia durante o Cenozóico: sobre a Teoria dos Refúgios da diferenciação biótica. *Estudos Avançados*, USP, São Paulo, 16.
- Hiruma, S. T. (2007). Revisão dos Conhecimentos sobre o Significado das Linhas de Seixos. *Revista do Instituto Geológico*, São Paulo, v. 27/28, n. 1/2, p. 53-64.
- Hueck, K. (1957). Sobre a origem dos Campos Cerrados no Brasil e algumas novas observações no seu limite meridional. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, ano XIX, n. 1.
- Iannuzzi, R.; Vieira, C. E. L. (2005). *Paleobotânica*. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (1992). *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. (Série Manuais Técnicos em Geociências), n. 1, Rio de Janeiro.
- King, L. C. (1956). A Geomorfologia do Brasil Oriental. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, ano XVIII, n. 2, p. 3-121.
- Kuhlmann, E. (1974). O Domínio da Caatinga. *Boletim Geográfico – IBGE*, Rio de Janeiro, ano XXXIII, n. 241.
- Kuhlmann, E.; Silva, Z. L. (1980). Subsídios aos estudos da problemática do Cerrado. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, ano XLII, n. 2.
- Leitão Filho, H. F. (1987). Considerações sobre a Florística de Florestas Tropicais e Sub-Tropicais do Brasil. IPEF - Departamento de Botânica da UNICAMP, Campinas, ano 35.
- Lepsch, I. F. (2002). *Formação e Conservação dos Solos*. São Paulo: Oficina de Textos.
- Liberali, L.; Massoquim, N. G. (2006). A Vegetação do Cerrado de Campo Mourão: conservação, preservação e analogia com as áreas core. In: IV Seminário Latino Americano de Geografia Física. *Geografia Física: Novos Paradigmas e Políticas Ambientais*, 2006. Maringá. Anais... Maringá: UEM.
- Mantesso-Neto, V. et al (org). (1956). *Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. São Paulo: Beca.

- Ozima, M. (1991). *Geo-História: a evolução global da terra*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Passos, M. M. (2003). *Biogeografia e Paisagem*. 2. ed. Maringá: UEM.
- PRESS, F. et al. (2006). *Para Entender a Terra*. 4. ed. São Paulo: Bookman.
- Queiroz Neto, J. P. (2000). Geomorfologia e Pedologia. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 1, n. 1, p. 59-67.
- Queiroz Neto, J. P. (2001). O Estudo de Formações Superficiais no Brasil. *Revista do Instituto Geológico, São Paulo*, v. 22, n. 1/2, p. 65-78.
- Queiroz Neto, J. P. (2008). Relações entre as Vertentes e os Solos: Uma Revisão. In: VII SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA e II ENCONTRO LATINOAMERICANO DE GEOMORFOLOGIA, 2008. Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG.
- Ranzi, A. (2000). *Paleoecologia da Amazônia: megafauna do pleistoceno*. Florianópolis: Editora da UFSC.
- Resende, M. et al. (2002). *Pedologia: base para distinção de ambientes*. 4. ed. Viçosa: NEPUT.
- Ribeiro, A. S. et al. (2003). Dinâmica da vegetação do Cerrado no Nordeste do Maranhão durante os períodos Pleistoceno Tardio e Holoceno. In: VI Congresso de Ecologia do Brasil. *Ecossistemas Brasileiros: Manejo e Conservação*, 2003. Fortaleza. Anais... Fortaleza: UFC.
- Rizzini, C. T. (1997). *Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições Ltda.
- Romariz, D. A. (1996). *Aspectos da vegetação do Brasil*. 2. ed. São Paulo: Edição da Autora.
- Rodriguez, J. M. M.; Silva, E. V.; Cavalcanti, A. P. B. (2004). *Geoecologia das Paisagens: Uma Visão Geossistêmica da Análise Ambiental*. Fortaleza: Editora UFC.
- Saia, S. E. M. G. (2006). *Reconstrução Paleoambiental (Vegetação e Clima) no Quaternário Tardio com base em Estudo Multi/Interdisciplinar no Vale do Ribeira (Sul do Estado de São Paulo)*. 2006. 122 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba – SP.
- Salgado-Labouriau, M. L. (2005). Alguns aspectos sobre a Paleoecologia dos Cerrados. In: Scariot, A. et al. (Org.). *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

Salgado – Labouriau, M. L. (2007). Critérios e Técnicas para o Quaternário. São Paulo: Editora Edgard Blücher.

Salgado-Labouriau, M. L. (1994). História Ecológica da Terra. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher.

Sant'Anna Neto, J. L.; Nery, J. T. (2005). 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.

Sick, H. (1956). A Formação do Cerrado. C. R. XVIII Congrès Intern. Géogr., Rio de Janeiro, p. 332-338.

Silva, A. C. et al. (2004). Solos do Topo da Serra São José (Minas Gerais) e Suas Relações com o Paleoclima no Sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Ciência do Solo, n. 28, p. 455-466.

Silva, M. L. (2006). Ocorrência de Cactáceas no Ambiente de Cerrado em Ibiaí - MG: Breve Investigação a Partir da Aplicação da Teoria dos Refúgios e dos Critérios Litopedogeomórficos. In: IV Seminário Latino Americano de Geografia Física. Geografia Física: Novos Paradigmas e Políticas Ambientais, 2006. Maringá. Anais... Maringá: UEM.

Silva, P. A. H. (2010). A Paisagem de Vila Velha e seu Significado para a Teoria dos Refúgios e a Evolução do Domínio Morfoclimáticos dos Planaltos das Araucárias. R. RA'EGA, n. 19, p. 155-164.

Silva, P. A. H. (2006). A Paisagem Primitiva da Serra dos Cocais, Setor Ocidental do Planalto Atlântico Paulista. In: IV Seminário Latino Americano de Geografia Física. Geografia Física: Novos Paradigmas e Políticas Ambientais, 2006. Maringá. Anais... Maringá: UEM.

Silva, P. A. H. (2009). A Teoria dos Refúgios Florestais: Distribuição e Evolução das Paisagens ao Fim do Pleistoceno. In: Resumos do VII Seminário Interno de Pós-Graduação em Geografia da UFPR, Curitiba.

Souza, C. R. G. e et al. (2005). (Ed.). Quaternário do Brasil. Associação Brasileira de Estudos do Quaternário – ABEQUA. Ribeirão Preto: Holos Editora.

Straube, F. C. (1998). O Cerrado do Paraná: ocorrência original e atual e subsídios para sua conservação. Separata de Cadernos de Biodiversidade (Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba), vol. 1, p. 12-24.

Suguio, K. (2001). Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais (Passado + Presente = Futuro?). 1. reimp. São Paulo: Paulo's comunicação e Artes Gráficas.

- Suguio, K.; Sallun, A. E. M.; Soares, E. A. A. (2005). Período Quaternário: “Quo Vadis”?. Revista Brasileira de Geociências, v. 35 n. 3: 427-432.
- Tricart, J. (1960). As Zonas Morfoclimáticas do Nordeste Brasileiro. Notícia Geomorfológica da Universidade de Campinas, Campinas, ano III, n. 6.
- Tropmair, H. (2006). Biogeografia e Meio Ambiente. 7. ed. Rio Claro: Divisa.
- Tropmair, H. (1971) Cobertura Vegetal Primitiva do Estado de São Paulo. Departamento de Geografia, USP (Série Biogeografia, 1).
- Tropmair, H. (1988). Metodologias simples para pesquisar o Meio Ambiente. Rio Claro: Edição do autor.
- Vanzolini, P. E. (1992). Paleoclimas e especiação em animais da América do Sul Tropical. Estudos Avançados, USP, São Paulo, 6.
- Veloso, H. P.; Filho, A. L. R. R; Lima, C. A. L. (1991). Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais.
- Viadana, A. G. (2005). A Classificação Fisionômica de Kuechler empregada na definição dos Padrões Vegetacionais do Cerrado. Estudos Geográficos, Rio Claro, n. 3, Dezembro.
- Viadana, A. G. (2000). A Teoria dos Refúgios Florestais Aplicada ao Estado de São Paulo. 2000. 165 f. Tese (Livre Docência em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Walter, B. M. T. (2006). Fitofisionomias do Bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas. 2006. 372 f. Tese (Doutorado em Ecologia). Departamento de Ecologia do Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília.
- Walter, H. (1986). Vegetação e Zonas Climáticas: Tratado de Ecologia Global. São Paulo: EPU.