



Received:  
February 27, 2020

Accepted:  
April 24, 2020

Published:  
April 30, 2020

## The Capões of Seasonal Semi-deciduous Forest in the Cerrados and Rupestrian Fields of the Espinhaço Chain

Thamyres Sabrina Gonçalves<sup>1</sup> , Alexandre Christófaro Silva<sup>1</sup> , Carlos Victor Mendonça Filho<sup>1</sup> , Camila Rodrigues Costa<sup>1</sup> , Isabella Lopes Braga<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Brasil.

### Email address

sabrina5thamy@yahoo.com.br (Thamyres S. Gonçalves) – Corresponding author.

### Abstract

This work presents a review of Brazilian phytogeography focusing on the forest enclaves that occur in the form of Capões de mata. The objective is to support the understanding of the phytogeography of these Capões in the region of the Serra do Espinhaço Meridional. The methods adopted was based on a bibliographical review, theoretical references that are found among the major works, as well as researchers of the most recent Brazilian phytogeography. The research results show a range of information that greatly contributes to the understanding of how they were formed, the distribution processes, and the functional ecology of these ecosystems. The final considerations lead to the understanding of the need to connect data from different knowledge areas such as climatology, geomorphology, botany, ecology, pedology, geology and anthropology so that these forest beds can be used as a basis for the phytogeographic reconstitution of the Serra do Espinhaço Meridional.

**Keywords:** Phytogeography, Forest enclaves, Peatlands, Southern Espinhaço.

## 1. Introdução

A região Sudeste do Brasil sintetiza os grandes ecossistemas brasileiros: Florestas Ombrófilas e Estacionais nos planaltos ao leste e centro-sul; Cerrado ao centro e oeste; Caatinga ao norte; Florestas de Araucária e mistas nas elevações ao sul e centro-sul (Silva et al., 2004). No topo das elevações quartzíticas de Minas Gerais, predominam os Campos Rupestres em toda a Cadeia do Espinhaço (Silva, 2008).

A classificação fitogeográfica que aqui se apresenta concorda com o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE 1993) e com o sistema de classificação de Veloso e Góes-Filho (1982), muito utilizado atualmente. Entretanto se por um lado é necessário definir conceitualmente a classificação da vegetação, por outro lado é importante reconhecer a complexidade da discussão teórica a respeito de demais classificações e as contribuições que cada uma delas pode trazer ao entendimento do processo de formação da vegetação (Coutinho, 2006).

Com relação ao entendimento do processo de origem e evolução fitogeográfica dos Capões da Serra do Espinhaço, a classificação dos domínios morfoclimáticos de Aziz Ab'Sáber (1977) se mostra mais adequada por se aproximar da ideia de províncias fitogeográficas do Brasil (Rizzini, 1963).

Em meio a essas formações, ocorrem manchas de ecossistemas típicos de outras províncias fitogeográficas, porém, enclavados no interior de um domínio de natureza fisionomicamente diferente da vegetação predominante,

conhecidos como Capões. Ocorrem na forma de matas de galeria nas proximidades dos rios, na região do Cerrado (Ab'Sáber e Costa-Júnior, 1950; 1951); como matas de Araucária no interior de São Paulo, na região de Campos do Jordão e no planalto da Serra da Bocaina (Ab'Sáber, 1956; 1992), na forma de brejos florestais e manchas de Cerrado no domínio da Caatinga (Ab'Sáber, 1962; 2003), e também como manchas de Cerrado e Caatinga em compartimentos de áreas de floresta (Ab'Sáber, 1962; 2003); e também como matas de pinhais em campos e pradarias de altitude em São Paulo e no sul de Minas Gerais, em ocorrências que se estendem de Capão Bonito ao reverso das escarpas devonianas de Itararé-Itapeva (Ab'Sáber, 2003).

De modo similar, a organização natural das paisagens intertropicais e subtropicais brasileiras apresenta enclaves de matas, na forma de capões, que são como ilhas florestais de diferentes formas e tamanhos, em praticamente todos os domínios morfoclimáticos do Brasil (Ab'Sáber, 1967; 2000, 2003).

É conveniente supor que a expansão de formações mais abertas como Cerrados e Caatingas bem como a retração de formações florestadas, como a Mata Atlântica e suas fitofisionomias, que foram os principais mecanismos da desintegração de paisagens tropicais no Pleistoceno, tenham propiciado a permanência de possíveis corredores ecológicos, de chegada das espécies nos locais em que hoje são encontradas, com combinações regionais, em ecótonos, das paisagens predominantes ao longo do território brasileiro, do último período seco do Quaternário Inferior, desde a latitude

da Bahia até as depressões interplanálticas do Brasil Central (Ab'Saber, 1979; Silva, 2011).

Para Ab'Saber (2003), os Capões de matas situados em interflúvios, no interior da área core dos Cerrados, tratam-se de pequenos quadros morfoclimáticos, geopedológicos e hidrológicos, suficientemente capazes de comportar condições ecológicas para o estabelecimento de ilhas ou núcleos de florestas, de origem muito recente dentro dos quadros do Quaternário. Pois, o estabelecimento dos Capões, dentro das áreas core dos diferentes domínios morfoclimáticos e geobotânicos brasileiros só pode ser explicada pela existência local de fatores de exceção de ordem litológica, hidrológica, topográfica e paleobotânica (Ab'Saber, 1967; 1970).

Debaixo da influência de tais fatores, estes pequenos quadros de exceção constituem sempre excelentes exemplos da ocorrência de condições ecológicas propiciadas por complexos de convergência (Ab'Saber, 2003), evocando novamente a ideia da existência de algum mecanismo de conexão ecológica entre esses espaços.

Para o autor supracitado, o estabelecimento dos Capões no Cerrado associa-se mais às condições de umidade do solo e a drenagem superficial perene, do que com um microclima local diferenciado, como se sugere sobre Capões que ocorrem em outros domínios morfoclimáticos do Brasil (Ab'Saber, 1956, 2003; Ab'Saber e Marigo, 2006). Tratando-se, pois, essencialmente, de condições ecológicas de exceção no conjunto da grande área dos Cerrados.

Ab'Saber (2003) coloca ainda que, as manchas limitadas de solos quimicamente ricos com boa taxa de argilificação e naturalmente bem irrigados por fontes perenes em vertentes de chapadões, foram suficientes para propiciar a colonização e estabelecimento dos conjuntos de ilhas de Capões de floresta estacional semidecidual, no meio de grandes extensões de Cerrados, o que tem sido corroborado por estudos mais recentes nos Organossolos da Serra do Espinhaço Meridional (Bispo et al., 2015; Silva et al., 2019).

Rizzini (1997) também discorre sobre os enclaves de florestas estacionais associadas ao domínio da Mata Atlântica estabelecidos em áreas de Cerrado, afirmando que Cerrado e Mata Atlântica vegetam na mesma zona climática. Por isso, tão frequentemente ocorrem juntos, em mosaico. No segundo, porém, o ambiente aéreo é muito mais úmido. Para ele, a floresta atlântica indiscutivelmente tem seu centro de origem na formação climática das serras litorâneas, mas os seus fragmentos no Cerrado do Planalto Central, são formações edáficas, pois, sendo o ambiente mais seco, os enclaves subsistem nos pontos em que o solo é favorável, neste caso o solo compensa o clima.

O clima atual na região da Serra do Espinhaço Meridional é caracterizado como tropical montanhoso, de acordo com a classificação de Köppen, com uma precipitação média anual de 1500 mm. A precipitação é controlada pela atividade da Zona de Convergência do Atlântico Sul, associada a uma intensa atividade convectiva na região Amazônica que se estende no sentido sudeste do interior do continente até o Atlântico Sul (Horák-Terra et al., 2015).

Recentemente, outros autores concluíram que Capões de floresta estacional semidecidual estariam submetidos a um controle edafoclimático, estando necessariamente restritos a zonas com solos e clima adequados ao desenvolvimento da vegetação que os caracteriza (Coelho, 2014; Schaefer et al., 2008, Valente, 2009).

O objetivo desse trabalho é fazer uma revisão na literatura a fim de levantar tudo o que se tem descrito nos principais tratados de fitogeografia do Brasil informações que nos permitam compreender o processos de formação dos Capões de Mata na região da Serra do Espinhaço, justificando-se pela constatação de que esses conhecimentos embora já existam, se encontram fragmentados em bibliografias diversas, com distância de as vezes décadas entre uma publicação e outra, além de serem os Capões abordados na maioria das vezes apenas como uma informação complementar.

## 2. Metodologia

O levantamento bibliográfico foi feito nos principais tratados de fitogeografia do Brasil e em publicações que envolvem escalas de análise amplas e aprofundada das paisagens brasileiras, devidamente citados no referencial teórico, envolvendo a bibliografia inteira de alguns dos principais autores da fitogeografia brasileira.

Também foram consultadas as diversas versões do Manual de Fitogeografia do Brasil elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística, além do compilado de informações produzidas pelos maiores projetos de descrição da vegetação brasileira, como o Radam Brasil. Além disso também foram consultadas as publicações geradas pelos grandes projetos de investigação da flora da Serra do Espinhaço, como o projeto Flora da Serra do Cipó e outros.

Todas as informações referentes aos Capões de diferentes fitofisionomias foram extraídas e organizadas em fichamento, em seguida foram separadas somente as citações referentes a Capões de fitofisionomias florestais,

Após a triagem do conjunto de informações, foram separados os trabalhos por data de publicação e escala de abrangência fitogeográfica, e por fim foi feita uma análise de correlação entre as caracterizações descritas para Capões em diferentes locais e feito um enfoque na região da SdEM.

## 3. Resultados e Discussão

Em sua fitogeografia a Cadeia do Espinhaço representa um mosaico fitogeográfico associado aos diversos ecossistemas regionais (Gontijo, 2008), com fitofisionomias de Cerrado nas altitudes mais elevadas, na porção centro-meridional e sul, as encostas são recobertas por florestas semidecíduais, revelando o ecótono a Mata Atlântica e em seus limites setentrionais, o contato com o domínio da Caatinga (Gontijo, 2008; Kamino et al., 2008; Coelho, 2014).

Este mosaico de fitofisionomias acaba por produzir um grande mosaico de biodiversidade, pois o contato entre esses diferentes ecossistemas propicia uma profusão de alternativas ecológicas de adaptação, especiação e vicariância (Bunger et al., 2014).

Some-se a isto, o alinhamento montanhoso norte-sul, interiorizado em relação ao litoral, numa distância curta o suficiente para sofrer os efeitos orográficos das massas de ar quente e úmidas, tanto de leste como de oeste; e numa distância longa o suficiente para isolar continentalmente, as vegetações abertas, onde a dinâmica do geossistema é marcada pela sazonalidade, da faixa tropical semiúmida das latitudes intertropicais até a tropical semiárida (Gontijo, 2008).

De importância estratégica para conservação de biodiversidade, a Serra do Espinhaço Meridional apesar de ser uma região bastante estudada, ainda possui muitas lacunas no conhecimento, e os Capões representam uma dessas demandas no estudo da flora regional, pois as poucas pesquisas desenvolvidas em Capões de mata na Serra do Espinhaço Meridional são trabalhos pontuais e dispersos (Gontijo, 2008; Coelho, 2014), e por isso não apresentam bases para o entendimento de padrões no processo de origem e evolução fitogeográfica da ocupação do Cerrado por esses fragmentos florestais ilhados no topo das elevações quartzíticas da SdEM. Algo que salta aos olhos, considerando que as florestas associadas à SdEM estão entre as mais interessantes em termos biogeográficos e também entre as mais ameaçadas do Brasil e de toda a região dos trópicos e neotrópicos (Coelho, 2014; Ribeiro e Neves, 2010).

Nos últimos anos, diversos estudos de reconstituição paleoambiental utilizando marcadores proxis foram realizados na região, trazendo um conhecimento até então inexistente sobre o processo de formação da paisagem local e regional, entretanto a maior parte destes estudos foi desenvolvida sob vegetação campestre, sendo os Capões ainda muito pouco estudados (Chueng et al., 2019; Silva et al., 2019).

Dentre os poucos trabalhos desenvolvidos sobre Capões na SdEM, a maioria está na forma de dissertações e teses, cujo acesso é limitado (Meguro 1996a; 1996b); Santos, 2009; Souza, 2009; Valente, 2009; Coelho, 2014). Apesar disso, esses trabalhos trazem valiosas contribuições ao estudo da flora regional, sobretudo no que tange ao preenchimento dessa lacuna no conhecimento das fitofisionomias florestais da SdE.

Além disso, indicam padrões na estrutura florística, fitossociológica e funcional desses ecossistemas, mas como a maioria desses trabalhos foram feitos na região da Serra do Cipó, convém observar que até então não foram estudados Capões associados as turfeiras que ocorrem na região, ou teve sua flora relacionada a dados de estudos paleoambientais, apesar da maior parte deles indicar a hipótese da influência de variações climáticas com a fitogeografia e de cursos d'água associados à vegetação. Os Capões estudados na Serra do Espinhaço Meridional estão geralmente sobre Espodossolos, derivados do intemperismo do quartzito, e Latossolo Vermelho-Amarelo derivados de filito (Valente, 2009). Enquanto os Capões que se desenvolvem sobre Organossolos onde estão às turfeiras ainda são uma lacuna no conhecimento.

Na Serra do Espinhaço Meridional as turfeiras ocorrem nas partes mais altas do relevo, onde o clima frio e os ácidos orgânicos dissolvidos na água da chuva absorvida pelas turfeiras inibe a atividade de microrganismos o que por sua vez torna muito lenta a taxa de decomposição da matéria orgânica, formando solos com material predominantemente orgânico formado pela decomposição da vegetação ao longo de milhares de anos, que guarda inúmeros vestígios da composição da flora paleobotânica sendo um estratégico ambiente para pesquisas paleoambientais, que dão suporte a reconstituição fitogeográfica (Silva e Silva, 2016; Silva et al., 2019; Chueng et al., 2019).

As turfeiras se destacam como ambientes de grande potencial para o estudo da origem e evolução fitogeográfica dos Capões, pois além de propiciarem um ecossistema com condições ecológicas passíveis de distintas relações para as espécies no processo solo-planta-atmosfera, também possuem a vantagem de guardar registros das espécies que ocorreram

ao longo dos diferentes períodos climáticos que influenciaram a região, seja nos registros palinológicos ou fitolíticos presentes na turfeira.

Com base nas condições ambientais e paisagísticas do presente, pautando-se na origem e significado da teoria dos refúgios ecológicos (Ab'Saber, 1992), a expressão refúgio vem sendo aplicada aos Capões florestais que ocorrem no interior das áreas nucleares dos diversos domínios morfoclimáticos e fitogeográficos da América Tropical. É desta forma que procura-se entender os Capões de floresta estacional semidecidual enclavados no domínio dos Cerrados sobre a Serra do Espinhaço Meridional (Ab'Saber, 1967; Giulietti et al., 1987; Gontijo, 2008).

Os Capões formam pequenas ilhas de florestas nas proximidades à montante dos topos arredondados e encostas suaves das serras e, à jusante, fundem-se, às vezes, com as florestas presentes nas íngremes vertentes dos anfiteatros de erosão e dos vales (Meguro et al., 1996; Gontijo, 2008, Coelho, 2014). Para Coelho (2014), os Capões são mais fortemente influenciados pelas espécies da Mata Atlântica, apesar dos elementos de Cerrado estarem presentes em menores proporções, podendo estes aumentar seu nível de influência dependendo do grau de perturbação da vegetação.

Assim, a presença de espécies da Mata Atlântica no interior do domínio do Cerrado na SdEM, se dá na medida em que a vegetação mais densa penetra pela encosta leste, ao longo dos cursos d'água, pelas Matas Ciliares e de Galeria, e também através dos Capões, na medida em que se estabelecem nas depressões pedogeomorfologicamente favoráveis do altiplano da SdEM (Gontijo, 2008).

Já na vertente oeste da Serra do Espinhaço Meridional, em estreitas faixas, nas cotas altitudinais mais baixas, aos 900 m aproximadamente, sobre o afloramento de calcários, os Capões ocorrem na forma de ilhas de vegetação isolados paisagem, sobre a floresta estacional decidual, e em faixas onde subindo o gradiente altitudinal têm-se a transição do Cerrado para os Campos Rupestres (Gontijo, 2008; Mota et al., 2016; Mota et al., 2018).

Já nos Campos Rupestres, alcançando as partes mais elevadas, os Capões ocorrem com mais frequência na paisagem (Gontijo, 2008; Coelho, 2014), seja nos afloramentos quartzíticos da porção meridional da Serra do Espinhaço ou sobre as Cangas hematíticas do Quadrilátero Ferrífero (Gontijo, 2008; Jacobi e Carmo, 2008).

Cabe frisar que, embora ocorram ao longo de todo o gradiente altitudinal, devido as relações florísticas entre as fitofisionomias (Ab'Saber, 2003; Gontijo, 2008; Kamino et al., 2008), os Capões de mata da Cadeia do Espinhaço estão mais frequentemente associados a rios, córregos e nascentes, além de ocorrerem majoritariamente nas altitudes mais elevadas sob efeito de chuvas orográficas, altas taxas de umidade relativa e pluviosidade (Meguro 1996, Rizzini 1997, Peloso, 2009, Ribeiro et al., 2009, Souza, 2009, Valente 2009, Peloso e Shimabukuro, 2010, Coelho 2014). Além disso, a grande diversidade tanto de briófitas e pteridófitas quanto de angiospermas herbáceas é forte indicador de um ambiente com ausência de restrição hídrica (Coelho, 2014; Meguro, 1996a; 1996b; Souza, 2009; Valente 2009).

Entretanto, nos trabalhos de reconstituição paleoambiental, uma das grandes limitações no contexto da botânica, é a abordagem taxonômica em níveis muito genéricos, chegando ao máximo em gêneros e raramente em espécies, é nesse contexto que a integração entre os estudos

florísticos, fitossociológicos, filogeográficos e estudos de reconstrução paleoambiental utilizando diferentes marcadores proxies como fósseis de pólen, fitólitos, fragmentos de carvão, espículas de esponjas podem ser úteis ao entendimento da origem e evolução fitogeográfica das paisagens de exceção que se desenvolvem na forma de enclaves florestais ilhados na paisagem.

Isto torna pertinente afirmar que a vegetação dos Capões de mata da Serra do Espinhaço seja perenifólia ou ombrófila baseado em seu regime de deciduidade foliar, apesar dos inventários mostrarem que a composição florística apresenta maior similaridade com as florestas semidiciduais, provavelmente pela curta distância geográfica que as separa, em comparação as florestas ombrófilas próximas ao litoral (Gontijo, 2008, Coelho, 2014; Coelho et al., 2017). Pois, apesar de ainda não existir um estudo publicado sobre a fenologia de comunidades de Capões de mata da Cadeia do Espinhaço, é recorrente a discussão relacionada ao nível de deciduidade da vegetação (Coelho, 2014).

Oliveira-Filho (2009; 2010) a partir de um esforço grandioso com intuito de propor um sistema de classificação fitogeográfica simples e flexível das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical, propõe que os Capões de mata da Cadeia do Espinhaço sejam classificados na categoria de Disjunções de Floresta Latifoliada Perenifólia Nebular Tropical Supermontana associados a montanhas que concentram chuva e nebulosidade.

De forma geral, o que se tem em comum entre todos os trabalhos que abordam com mais profundidade ou mesmo os que apenas citam sobre os Capões, é o destaque para a importância que possuem na compreensão fitogeográfica da vegetação regional e suas relações com as mudanças climáticas. Outro consenso nas pesquisas é a necessidade de conservação, ao passo que em praticamente todos os trabalhos supracitados, faz-se menção a existência de impactos ambientais nos Capões, em publicações que vão desde a década de 1950 até estudos recém-publicados.

A origem e evolução fitogeográfica dos Capões pode ser a chave para ampliar o conhecimento sobre a ecologia da colonização das turfeiras pela vegetação e, assim, avançar no entendimento das mudanças paleoclimáticas no Hemisfério Sul e da dinâmica da matéria orgânica na região tropical.

## 5. Conclusão

O momento atual da ciência é de integração, já que se por um lado ainda temos necessidade dos trabalhos descritivos, por outro temos também a possibilidade de ampliar nosso conhecimento a partir da conexão entre tudo aquilo que já sabemos. A fitogeografia é uma ligação entre passado, presente e futuro da vegetação. A Serra do Espinhaço Meridional se mostra como um laboratório natural de registro da história da paisagem, o geossistema que integra formações campestres, turfeiras e Capões de florestas é um grande desafio para entendermos a origem e evolução fitogeográfica dessa região, os estudos da flora atual por sua vez podem atuar na complementação de informações que os limites dos métodos de reconstrução paleoambiental não nos permitem chegar. Nesse sentido, aos estudos de vegetação que buscam entender de forma integrada quais são os mecanismos chave da ecologia funcional do geossistema, os Capões da Serra do Espinhaço se mostram como ilhas de conhecimento a ser desvendado.

Sobre os Capões é possível concluir que estão majoritariamente associados as vertentes das linhas de drenagem das nascentes nas partes mais altas da Serra do Espinhaço, e em função de fatores climáticos são concentrados na porção meridional, sendo seu estabelecimento possibilitado pela formação de solos mais profundos nas vertentes que separam os blocos de relevo.

## 4. Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG).

## Referências

- Ab'Sáber, A.N. e Costa-Júnior, M. 1950. *Contribuição ao estudo do sudoeste goiano*. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, 4, pp.3-26.
- Ab'Sáber, A.N. e Costa-Júnior, M. 1951. *Paisagens rurais do sudoeste goiano, entre Itumbiara e Jataí*. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, 7, pp.38-63.
- Ab'Sáber, A.N., 1956. *A terra paulista*. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, 23, pp.5-38.
- Ab'Sáber, A.N. 1962. *Contribuição à geomorfologia da área dos Cerrados*. In: 1º Simpósio sobre o Cerrado, São Paulo: Edusp, pp.117-124.
- Ab'Sáber, A.N., 1967. *Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil*. Revista Orientação, Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, 3, pp.45-48.
- Ab'Sáber, A.N., 1970. *Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos do Brasil*. Geomorfologia, Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, 20, pp.1-26.
- Ab'Sáber, A.N., 1977. *Os domínios morfoclimáticos da América do Sul*. Geomorfologia, Universidade de São Paulo 52, pp.1-22.
- Ab'Sáber, A.N., 1979. *Os mecanismos da desintegração de paisagens tropicais no pleistoceno*. Inter-Facies, São José do Rio Preto – SP, 4, pp.1-19.
- Ab'Sáber, A.N., 1992. *A teoria dos refúgios: origem e significado*. In: Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas. São Paulo, Instituto Florestal, pp.29-34.
- Ab'Sáber, A.N., 2000. *The natural organization of brazilian inter and subtropical landscapes*. Revista do Instituto Geológico, 21(1-2), pp.57-70. <http://dx.doi.org/10.5935/0100-929X.20000005>.
- Ab'Sáber, A.N., 2003. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. São Paulo: Ateliê Editorial.
- Ab'Sáber, A.N. e Marigo, L.C., 2006. *Ecossistemas do Brasil*. São Paulo: Metalivros.
- Bispo, D.F.A., Silva, A.C., Christofaro, C., Silva, M.L.N., Barbosa, M.S., Silva, B.P.C. and Barral, U.M., 2015. *Characterization of headwaters peats of the Rio Araçuaí, Minas Gerais State, Brazil*. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 39(2), pp.475-489. <https://doi.org/10.1590/01000683rbc20140337>.
- Bünger, M.D.O., Stehmann, J.R. and Oliveira-Filho, A.T., 2014. *Myrtaceae throughout the Espinhaço Mountain Range of centraleastern Brazil: floristic relationships and geoclimatic controls*. Acta Botanica Brasílica,

- 28(1), pp.109-119. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062014000100011>.
- Chueng, K.F., Coe, H.H.G., Augustin, C.H.R.R., Macario, K.D., Ricardo, S.D.F. and Vasconcelos, A.M.C., 2019. *Landscape paleodynamics in siliciclastic domains with the use of phytoliths, sponge spicules and carbon isotopes: The case of southern Espinhaço Mountain Range, Minas Gerais, Brazil*. Journal of South American Earth Sciences, 102232. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2019.102232>.
- Coelho, M.S., 2014. *Capões de Mata da Cadeia do Espinhaço: padrões e processos ecológicos*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais.
- Coutinho, L.M., 2006. *O conceito de bioma*. Acta botanica brasílica, 20(1), pp.13-23. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062006000100002>.
- Giulietti, A.M., Menezes, N.L., Pirani, J.R., Meguro, M. e Wanderley, M.G.L., 1987. *Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e lista de espécies*. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 9, pp.1-159. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9052.v9i0p1-151>.
- Gontijo, B.M., 2008. *Uma geografia para a Cadeia do Espinhaço*. Megadiversidade, 4(1-2), pp.7-14.
- Horák-Terra, I., Cortizas, A.M., da Luz, C.F.P., López, P.R., Silva, A.C. and Vidal-Torrado, P., 2015. *Holocene climate change in central eastern Brazil reconstructed using pollen and geochemical records of Pau de Fruta mire (Serra do Espinhaço Meridional, Minas Gerais)*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 437, pp.117-131. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2015.07.027>
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1993. *Mapa de Vegetação do Brasil*. Ministério do Planejamento e Orçamento.
- Jacobi, C.M. e Carmo, F.F., 2008. *Diversidade dos campos rupestres ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, MG*. Revista Megadiversidade, 4(1-2), pp.24-32.
- Kamino, L.H.Y., Oliveira-Filho, A.D. e Stehmann, J.R., 2008. *Relações florísticas entre fitofisionomias florestais da Cadeia do Espinhaço, Brasil*. Megadiversidade, 4(1-2), pp.39-49.
- Meguro, M., Pirani, J.R., Mello, S.R. e Giulietti, A.M., 1996a. *Caracterização florística e estrutural de matas ripárias e capões de altitude da Serra do Cipó, Minas Gerais*. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 15, pp.13-29.
- Meguro, M., Pirani, J.R., Mello, S.R. e Giulietti, A.M., 1996b. *Estabelecimento de matas ripárias e capões nos ecossistemas campestres da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais*. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, 15, pp.1-11.
- Mota, G.S., Luz, G. R., Mota, N.M., Coutinho, E.S., Veloso, M.D.D.M., Fernandes, G.W. and Nunes, Y.R.F., 2018. *Changes in species composition, vegetation structure, and life forms along an altitudinal gradient of rupestrian grasslands in south-eastern Brazil*. Flora, 238, pp.32-42. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2017.03.010>.
- Mota, N.M., Rezende, V.L., Silva M.G., Fernandes, G.W. and Nunes, Y.R.F., 2016. *Forces driving the regeneration component of a rupestrian grassland complex along an altitudinal gradient*. Brazilian Journal of Botany, 39(3), pp.845-860. <https://doi.org/10.1007/s40415-016-0287-6>.
- Oliveira-Filho, A.T., 2009. *Classificação das fitofisionomias da América do Sul Cisandina Tropical e Subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos? Rodriguésia*, 60(2), pp.237-258. <https://doi.org/10.1590/2175-7860200960201>.
- Oliveira-Filho, A.T., 2010. *TreeAtlas 2.0/ Flora arbórea da América do Sul cisandina tropical e subtropical: Um banco de dados envolvendo biogeografia, diversidade e conservação*. Universidade Federal de Minas Gerais.
- Peloso, B.D.A. e Shimabukuro, Y.E., 2010. *Caracterização de unidades geobotânicas do Parque Nacional da Serra do Cipó (MG) através da integração de imagens ópticas e modelo digital de elevação*. Revista Brasileira de Cartografia, 62, pp.103-118.
- Ribeiro, S.P. e Neves, F.D.S., 2010. *O arco Pleistoceno e suas implicações evolutivas para a biodiversidade associada aos dosséis florestais*. Revista MG Biota, 3(4), pp.45-48.
- Rizzini, C.T., 1963. *Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica (florístico-sociológica) do Brasil*. Revista Brasileira de Geografia, 25(1), pp.3-64.
- Schaefer, C.E.R., Michel, R.F.M., Chagas, C.S., Fernandes Filho, E.I., Valente, E.L., Souza, E., Vasconcelos, B.N.F. e Ribeiro, A.S.S., 2008. *Relatório do levantamento pedológico, geomorfológico para o plano de manejo do Parque Nacional da Serra do Cipó e APA Morro da Pedreira*.
- Rizzini, C.T., 1997. *Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições LTDA.
- Santos, M.F., 2009. *Análise florística em floresta estacional semidecidual na encosta leste da Serra do Cipó, MG*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo.
- Silva, A.C., Barbosa, M.S., Barral, U.M., Silva, B.P.C., Fernandes, J.S.C., Viana, A.J.S. and Guilherme, L.R.G., 2019. *Organic matter composition and paleoclimatic changes in tropical mountain peatlands currently under grasslands and forest clusters*. Catena, 180, pp.69-82. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2019.04.017>.
- Silva, A.C., Vidal-Torrado, P., Martinez C.A. e Rodeja, E.G., 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. Seção de Gênese, Morfologia e Classificação do Solo, 28(3), pp.455-466. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832004003000007>.
- Silva, M.L., 2011. *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*. Revista Brasileira de Geografia Física, 4(1), pp.57-73. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v4.1.p57-73>.
- Silva, J.M.C. (Org.), 2008. *Cadeia do Espinhaço: avaliação do conhecimento científico e prioridades de conservação*. Revista Megadiversidade, 4(1-2), pp.1-276.
- Silva, M.L. e Silva, A.C., 2016. *Gênese de turfeiras e mudanças ambientais quaternárias na Serra do*

- Espinhaço Meridional*. Revista Geociências, 35(3), pp.393-404.
- Souza, D.T., 2009. *Composição florística e estrutura dos capões de altitude no Parque Estadual do Rio Preto, Minas Gerais*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais.
- Ribeiro, S.P. e Neves, F.D.S., 2010. *O arco do Pleistoceno e suas implicações evolutivas para a biodiversidade associada aos dosséis florestais*. Revista MG Biota, 3(4), pp.45-48.
- Valente, E.L., 2009. *Relações solo-vegetação no Parque Nacional da Serra do Cipó, Espinhaço Meridional, Minas Gerais*. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa.
- Veloso, H.P. e Góes-Filho, L., 1982. *Fitogeografia Brasileira. Classificação Fisionômico-Ecológica da Vegetação*. Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL. Sér. Vegetação, 1, Salvador.