

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 09/11/2019.



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
(BIOLOGIA VEGETAL)**

**INFLUÊNCIA DAS OSCILAÇÕES CLIMÁTICAS DO QUATERNÁRIO NA
HISTÓRIA BIOGEOGRÁFICA DA FLORESTA ATLÂNTICA: UMA
INTERPRETAÇÃO A PARTIR DE ANÁLISES FILOGEOGRÁFICAS DE
Lepismium cruciforme (VELL.) MIQ. (CACTACEAE)**

THIAGO DE CASTRO RIBEIRO

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal).

Janeiro - 2018

THIAGO DE CASTRO RIBEIRO

Influência das Oscilações Climáticas do Quaternário na História
Biogeográfica da Floresta Atlântica: uma interpretação a partir de
análises filogeográficas de *Lepismium cruciforme* (Vell.) Miq.
(CACTACEAE)

Orientador: Prof. Dr. Fabio Pinheiro

Dissertação apresentada ao
Instituto de Biociências do Campus
de Rio Claro, Universidade Estadual
Paulista, como parte dos requisitos
para obtenção do título de Mestre
em Ciências Biológicas (Biologia
Vegetal).

Rio Claro

2018

574.9
R484i Ribeiro, Thiago de Castro
Influência das oscilações climáticas do quaternário na história biogeográfica da Floresta Atlântica: uma interpretação a partir de análises filogeográficas de *Lepismium cruciforme* (Vell.) Miq. (CACTACEAE) / Thiago de Castro Ribeiro. - Rio Claro, 2018
54 f. : il., figs., gráfs., tabs., mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Fabio Pinheiro

1. Biogeografia. 2. Refúgios. 3. Filogeografia. 4. Conservação. 5. Glaciações. I. Título.

Agradecimentos

Primeiramente, gostaria de agradecer ao meu orientador Fabio por ter acreditado no projeto e ter dado todo o suporte e inspiração para sua conclusão. Também sou muito grato à Clarisse e a todas as pessoas do Laboratório de Ecologia Molecular, por todo apoio. Agradeço à Isabelle com a ajuda durante as extrações, ao Mateus pela paciência que teve para me explicar como preparar os mix e as PCRs, à Fernanda por ter dado diversas dicas e compartilhado muitos momentos de alegria e frustração com as análises laboratoriais, ao Cleber por ter me apresentado as maravilhas do BSA e à Barbara por ter me ajudado com as análises estatísticas. Sem vocês, esse trabalho jamais teria sido possível. Também agradeço à prof. Dora, da Universidade Estadual de Maringá, por toda atenção e contribuição para o trabalho. Ainda, sou igualmente grato a todos os funcionários da UNESP por terem contribuído com a administração, manutenção e limpeza das dependências do Instituto. Vocês são essenciais para todos nós.

Gostaria de agradecer meus amigos, por terem me amparado durante todo o desenvolvimento do projeto. Agradeço ao Fabricio (meu braço direito em campo) por toda ajuda que tive, ao Georg e sua equipe por ter ajudado nas coletas, à Rafa e ao Bruno (Cré) por terem me socorrido diversas vezes com os programas estatísticos, à Matraca por ter me ajudado na quantificação de DNA das amostras e a todos que me confortaram de diversas formas, principalmente nos momentos de tensão.

Agradeço à minha família por incentivar meus estudos e confiar em meus passos. Quero fazer um agradecimento especial para a minha companheira de trilhas e viagens, de jardinagem e plantios, de mudanças e jornadas, artesã, herbologista, coletora de sementes, conchas e pedras, Karina. Também sou muito grato a todo apoio que tive dos seus pais Elaine e Rubens. Vocês tornam essas caminhadas muito mais leves.

Por fim, agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por conceder a bolsa para realização do meu mestrado, à CAPES por fornecer o auxílio financeiro para a realização do trabalho de campo (PROAP), ao Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Instituto Florestal (IF) e aos Departamentos de Botânica e Ecologia pela infraestrutura oferecida.

“Para remover todas as barreiras no caminho da ciência”

(Alexandra Elbakyan)

RESUMO

O Quaternário é marcado por grandes pulsações climáticas, com longos intervalos de tempo geológico sob regime glacial intercalados com curtos períodos mais quentes, onde grandes transformações na paleovegetação se deram em consequência dessas oscilações climáticas. Existem fortes evidências de que os padrões de distribuição da diversidade existente na Floresta Atlântica atual podem ser explicados, em grande parte, pelas alterações climáticas ocorridas durante esse período. Ainda assim, existem muitas lacunas e divergências na literatura quanto aos padrões de ocupação que essas vegetações desenvolveram durante essas mudanças ambientais. Através da utilização de uma espécie de cacto epífita (*Lepismium cruciforme*) – com ampla distribuição na Floresta Atlântica – como modelo para estudos filogeográficos, realizamos análises intraespecíficas em oito populações ao longo de remanescentes florestais em unidades de conservação e manchas florestais urbanas para responder as seguintes questões: a) Podemos identificar múltiplas linhagens de *L. cruciforme* entre diferentes populações localizadas na Floresta Estacional Semidecidual? b) Caso detectadas, essas diferentes linhagens estariam associadas a algum tipo de isolamento geográfico? c) As populações de *L. cruciforme* sofreram oscilações demográficas históricas? d) Existe um gradiente longitudinal continente/oceano de diversidade genética? Através do marcador molecular nuclear (*ITS*), analisamos 71 sequências de 638 locus e identificamos nove haplótipos diferentes. Linhagens altamente diversificadas, em relação as demais, foram identificadas nas regiões do Pontal do Paranapanema, onde suas populações parecem ter sido influenciadas pela existência de uma barreira fluvial e, na região dos Campos Gerais, pelo provável confinamento à refúgios florestais cercados por vegetação aberta de campos de gramíneas. Os resultados demonstraram que as populações de *L. cruciforme* sofreram um gargalo demográfico seguido de uma recente expansão populacional, assim como esperado para espécies florestais. Não foi observado sinais um gradiente longitudinal continente/oceano de diversidade genética. Em vez disso, pudemos observar maiores valores diversidade genética em linhagens localizadas em regiões extremas da distribuição longitudinal, contrapondo com diversidades mais baixas na região central da distribuição amostrada. O uso desta espécie epífita em estudos filogeográficos se demonstrou promissor para a compreensão da dinâmica vegetacional da Floresta Atlântica, sobretudo das florestas

Estacionais Semidecíduais. Futuros trabalhos envolvendo outras espécies epifíticas, bem como estudos ecológicos envolvendo essas taxa, podem contribuir substancialmente para o entendimento da distribuição florestal – e de biomas associados – ao longo das oscilações climáticas do Quaternário. Esses resultados reforçam a importância da preservação de refúgios florestais que incluam, entre outras espécies interessantes, espécies epifitas como cactáceas da tribo Rhipsalideae DC.

Palavras-chave: *Refúgios, Filogeografia, Conservação, Glaciações.*

ABSTRACT

Quaternary period is well-known for its great climatic pulsations, that intercalates between long glacial regimes and shorter warmer periods which lead to significant changes in the paleovegetation occurred as a consequence of these climatic oscillations. Strong evidence that the diversity distribution patterns in the current Atlantic Forest can be largely explained by the climatic changes in this period. Nevertheless, there are many gaps and divergences in the literature regarding the occupancy patterns that these vegetations developed during these environmental changes. Using of an epiphytic cactus species (*Lepismium cruciforme*) - widely distributed in the Atlantic Forest - as a model for phylogeographic studies, performed intraspecific analyzes in eight populations along forest remnants in conservation units and urban forest spots to answer the following questions: a) Can multiple lineages of *L. cruciforme* among different populations in the seasonal semideciduous forest, be identified? b) If detected, would these different lineages be associated with some sort of geographical isolation? c) Have populations of *L. cruciforme* suffered from historical demographic fluctuations? Is there a growing genetic diversity in the continental/oceanic longitudinal gradient? d) Through the nuclear molecular marker (*ITS*), 71 sequences of 638 *loci* and identified nine different haplotypes. Highly diversified lineages were identified in Pontal do Paranapanema and Campos Gerais regions. In the first, populations appear to have been influenced by the existence of a river barrier and in the latter, the confinement to forests refuges surrounded by grass-fields vegetation, might be the probable reason for the observed genetic diversity. These results indicate that populations of *L. cruciforme* suffered a demographic bottleneck followed by a recent population expansion, as expected for forest species. No signs of a genetic diversity gradient were observed in the continental/oceanic longitudinal gradient. Instead, higher genetic diversity values in lineages located in extreme regions of the continental/oceanic distribution, in contrast to lower diversity in the central regions of the sampled distribution. The use of this epiphyte species in phylogeographic studies showed to be promising in understanding the Atlantic Forest vegetation dynamics, especially the seasonal semideciduous forests. Future works involving other epiphytic species, as well as ecological studies involving these taxa, can contribute substantially in the comprehension of the forest distribution - and associated biomes - throughout the climatic oscillations of the Quaternary. These

results reinforce the importance of preserving forest refuges that include, among other interesting species, epiphytic species such as cacti of the Rhipsalideae DC. tribe.

Keywords: Refuges, Phylogeography, Conservation, Glaciations.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
Dinâmica Climática do Quaternário.....	1
Paleo-Distribuição das Formações Florestais	3
Refúgios Pleistocênicos Neotropicais	5
Teoria do Arco Pleistocênico.....	6
Estudos filogeográficos Neotropicais	7
Uso de epífitas vasculares em estudos sobre a dinâmica Paleo-Florestal Tropical.	8
MATERIAL E MÉTODOS	10
Modelo Biológico	10
Amostragem.....	11
Extração de DNA, amplificação, sequenciamento e alinhamento.....	12
Diversidade genética e estrutura populacional.....	13
RESULTADOS	14
Diversidade genética	14
Estrutura populacional.....	14
Reconstrução dos haplótipos e padrões demográficos	14
DISCUSSÃO	15
CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
APENDICE A. O protocolo de extração adaptado para <i>Lepismium cruciforme</i>	29
APENDICE B. Marcadores moleculares e iniciadores testados para <i>L. cruciforme</i>	30
Tabelas e Figuras	31
Tabela 1 – Detalhes dos locais de amostragem de <i>L. cruciforme</i>	32
Tabela 2 – Diversidade genética dentro de populações de <i>L. cruciforme</i>	33
Tabela 3 – Análise de variância molecular (AMOVA) para <i>L. cruciforme</i>	34
Tabela 4 – Análise de variância molecular (AMOVA) par a par	35
Tabela 5 – Testes de Neutralidade.	36
Figura 1 – Ciclos de Milankovitch.....	37
Figura 2 – Unidade estratigráfica do Alogrupo Alto Rio Paraná.....	38
Figura 3 – Mapa de distribuição das unidades na Bacia Bauru.	39
Figura 4 – Distribuição da Vegetação Sazonalmente Seca nos Neotropicos.	40
Figura 5 – O Arco Pleistocênico das FTSS do centro da América do Sul.	41
Figura 6 – Ilustração dos ramos de <i>L. cruciforme</i>	42
Figura 7 – Teste de Mantel.....	43
Figura 8 – Rede haplotípica.....	44
Figura 9 – Mapa da distribuição geográfica das populações amostradas	45

INTRODUÇÃO

Dinâmica Climática do Quaternário

Numerosos fatores intervêm no controle do clima terrestre e de suas flutuações. Pode-se, entretanto, classificá-los em quatro grupos, em função das variações de temperatura que podem provocar e da duração do ciclo de ação dos mesmos: (1) Eventos relacionados à implantação das condições do clima geral da Terra como o estabelecimento da geometria do Sistema Solar, bem como a mudança para uma atmosfera com efeito estufa, são denominados como flutuações climáticas de primeira ordem. (2) A tectônica global, a distribuição dos continentes e oceanos e as variações no teor de gases estufa, estão relacionados às flutuações climáticas de segunda ordem. (3) Variações dos parâmetros orbitais (excentricidade, obliquidade e precessão), de insolação, do nível do mar e da direção das correntes, correspondem às flutuações climáticas de terceira ordem. (4) Finalmente, configuram como flutuações climáticas de quarta ordem, as que são provocadas por erupções vulcânicas, oscilações oceânicas (El Niño e Oscilações do Atlântico Norte), ciclos de atividade solar, impactos de meteoritos e às atividades humanas (POMEROL et al., 2013).

Através dos estudos de registros sedimentares, tornou-se cada vez mais evidente que durante boa parte dos últimos 65 Ma., e além, o sistema climático da Terra experimentou mudanças contínuas, variando de extremas expansões de calor com os polos isentos de gelo a extremos frios com grandes massas continentais cobertas por capas de gelo. Essa mudança não é inesperada, pois as forças primárias que conduzem o clima a longo prazo, como a geometria orbital da Terra e os rearranjos das placas tectônicas, também estão em movimento perpétuo (ZACHOS et al., 2001).

Dentre os principais eventos de resfriamento que ocorreram ao longo do tempo geológico, podemos citar o desastre climático desencadeado pela evolução da fotossíntese (Paleoproterozóico – 2,5-1,6 Ga.) (KOPP et al., 2005), a hipótese Terra Bola de Neve (Criogeniano – 850-635 Ma.) (MEERT & TORSVIK, 2003), Era do Gelo Paleozóica (325-290 Ma.) (FIELDING et al., 2008) e a Glaciação Antártica (Eoceno/Oligoceno – 38-28 Ma.) (KATZ et al., 2011).

Os eventos glaciais do Pleistoceno, época que dá início ao período Quaternário, diferentemente dos que o precederam, não foram causados pela deriva dos continentes como a Era do Gelo Paleozóica e a Glaciação Antártica, por exemplo. Ao invés disso, as reversões climáticas do Pleistoceno foram provocadas por mudanças na interceptação e absorção da radiação solar pela superfície da Terra, devido às mudanças em sua órbita (BROWN & LOMOLINO, 2006). Grande parte da maior mudança de frequência no clima, principalmente observada entre 10^4 e 10^5 anos, foi gerada por oscilações periódicas e quase-periódicas nos parâmetros orbitais de excentricidade, obliquidade e precessão que afetaram a distribuição e a quantidade de energia solar incidente na superfície terrestre (ZACHOS et al., 2001) (Figura 1).

Existe, evidentemente, a predominância de eventos cíclicos durante o Pleistoceno, caracterizados anteriormente como de terceira ordem, tanto do ponto de vista temporal quanto da amplitude térmica das flutuações. Entretanto, devemos ter em mente que esses domínios de diferentes magnitudes temporais e amplitudes de temperatura se sobrepõem, e numerosos processos correspondem a uma transição entre duas ordens de grandeza (POMEROL et al., 2013).

Assim, o Quaternário é um período marcado por grandes pulsações climáticas, com longos intervalos de tempo geológico sob regime glacial intercalados com curtos períodos mais quentes (SALGADO-LABOURIAU, 1994; 1997), onde grandes transformações na paleovegetação se deram em consequência dessas oscilações climáticas. Essas mudanças são evidenciadas em muitos estudos em escala global (DENTON et al., 1989; KOCH & BARNOSKY, 2006), envolvendo diferentes táxons (DAVIS & SHAW, 2001), trabalhos restritos aos Neotrópicos (GENTRY, 1982; PENNINGTON et al., 2000), ao continente sul-americano (VAN DER HAMMEN, 1974) e ao Brasil (LEDRU, 1996; BEHLING, 1998; BEHLING & NEGRELLE, 2001).

Em suma, essas diversas evidências apontam para uma tendência geral de mudança ambiental na região sul do continente sul-americano passando de climas quentes e úmidos sem sazonalidade para um clima frio e seco com sazonalidade definida (ORTIZ-JAUREGUIZAR & CLADERA, 2006). Essa transição climática foi concomitantemente acompanhada pela expansão dos campos de gramíneas durante o Pleistoceno (VAN DER HAMMEN, 1974), sugerindo que em regiões tropicais consideráveis da América do Sul prevaleciam um clima muito mais seco durante essa

época. Ainda, a série de transições de ciclos úmidos-áridos durante o Quaternário modificariam drasticamente e repetidamente os padrões da vegetação durante o Quaternário (VUILLEUMIER, 1971).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expansão demográfica recente observada para a espécie parece indicar que a expansão das florestas após o Holoceno também tem favorecido as populações de *L. cruciforme*, embora não tenha sido possível datar o evento de expansão populacional para a espécie. A presença de duas linhagens altamente diversificadas, em relação as demais, nas regiões do Pontal do Paranapanema e dos Campos Gerais não parecem resultar de eventos associados a hipótese do Arco Pleistocênico. Essas regiões parecem ter sido colonizadas pelas linhagens de *L. cruciforme* a partir do Holoceno. Sua alta estruturação genética pode ser explicada pelo resultado de um gargalo populacional seguido de uma recente expansão demográfica, onde o baixo fluxo gênico entre essas populações intensificou a deriva genética. Por fim, as populações da região central e nordeste da área de coleta, podem estar refletindo baixos valores de diversidade genética em função do efeito fundador.

Diferentes pressões ambientais parecem ter atuado na diversificação das duas linhagens distintas identificadas. As populações à Noroeste parecem ter sido mais fortemente influenciadas pela imposição de uma barreira fluvial, separando duas linhagens distintas em cada lado do rio (EE Caiuá – PR e PE Morro do Diabo – SP). Por outro lado, populações à sudeste possivelmente refletem um histórico de confinamento à refúgios florestais próximos à encostas e margens de corpos d'água cercados por vegetação aberta de campos de gramíneas.

Não foi observado sinais um gradiente longitudinal continente/oceano de diversidade genética (STEWART et al., 2009). Em vez disso, pudemos observar maiores valores diversidade genética em linhagens localizadas em regiões extremas da distribuição longitudinal, contrapondo com diversidades mais baixas nas regiões centrais da distribuição amostrada. Uma provável explicação para este padrão pode ser a amostragem insuficiente da ampla distribuição geográfica que *L. cruciforme* possui. Neste trabalho foram amostradas populações que ocorrem em áreas de Floresta Estacional Semidecidual, porém a espécie também possui registros para a região litorânea da Floresta Atlântica (ZAPPI et al., 2010), além de localidades

inseridas no Chaco, ocorrendo na Argentina, Paraguai, Bolívia e Uruguai (BARTHLOTT & TAYLOR, 1995; EGGLI et al., 2008; MORENO et al., 2015). Desta forma, os haplótipos detectados neste trabalho, e os padrões de diversidade entre as populações, representam uma pequena amostra da estrutura genética da espécie. Neste cenário, populações que se encontram nos extremos geográficos da nossa amostragem podem, na realidade, representar centros de distribuição da espécie. No futuro será necessário ampliar a amostragem desta espécie, numa tentativa de testar, de modo mais robusto, a existência de gradientes de variação, uma vez que estes padrões são fundamentais para o entendimento sobre a origem de ecótipos adaptados a diferentes condições climáticas, e para um maior entendimento sobre os mecanismos que limitam a distribuição de espécies (ECKERT et al., 2008; GUO et al., 2012).

A espécie demonstrou ser interessante para estudos filogeográficos relacionados à compreensão da dinâmica da Floresta Atlântica diante de mudanças climáticas passadas. Futuras análises filogeográficas envolvendo outras espécies de cactáceas epifíticas, bem como estudos ecológicos envolvendo essas taxa, podem contribuir substancialmente para o entendimento da distribuição florestal – e de biomas associados – ao longo das oscilações climáticas do Quaternário. A importância da preservação de refúgios florestais que incluem, entre outras espécies interessantes, populações disjuntas de *Lepismium cruciforme* e *Rhipsalis crispata*, é apontado como grande ênfase pelo “Programa Plantas do Nordeste” e integra o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Cactáceas.

Apesar dos resultados obtidos para *L. cruciforme* demonstrarem um padrão de expansão populacional, que pode estar associado à expansão das florestas tropicais ao longo do Holoceno, ainda é necessária a realização análises adicionais como a Bayesian Skyline Plot (DRUMMOND et al., 2005). Através desse conjunto de análises poderemos obter informações mais robustas sobre a dinâmica dessas populações através do tempo, como a variação do tamanho efetivo e a datação do evento de expansão demográfico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. **Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. 4 ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. ISBN 978-85-7480-355-5
- ALMEIDA, O. J. G., COTA-SÁNCHEZ, J. H., PAOLI, A. A. S. The systematic significance of floral morphology, nectaries, and nectar concentration in epiphytic cacti of tribes Hylocereeae and Rhipsalideae (Cactaceae). **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**. 15(5): pp. 255-268. 2013. DOI: [10.1016/j.ppees.2013.08.001](https://doi.org/10.1016/j.ppees.2013.08.001)
- AVISE, J. C. **Phylogeography: The History and Formation of Species**. London, England: Harvard University Press, 2000. ISBN: 9780674666382.
- BARTHLOTT, W. & TAYLOR, N. P. Notes towards a monograph of Rhipsalideae (Cactaceae). **Bradleya**. 13: 43-79. 1995.
- BEHLING, H. Late Quaternary vegetational and climatic changes in Brazil. **Review of Palaeobotany and Palynology**. 99(2): 143–156. 1998. [http://doi.org/10.1016/S0034-6667\(97\)00044-4](http://doi.org/10.1016/S0034-6667(97)00044-4)
- BEHLING, H. & NEGRELLE, R. R. B. Tropical rain forest and climate dynamics of the Atlantic lowland, southern Brazil, during the Late Quaternary. **Quaternary Research**. 56: 383–389. 2001. <http://doi.org/10.1006/qres.2001.2264>
- BENNETT, K. D. & PROVAN, J. What do we mean by 'refugia'? **Quaternary Science Reviews**. Vol 27, pp. 2449-2455. 2008. DOI: [10.1016/j.quascirev.2008.08.019](https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2008.08.019)
- BROWN, J. H. & LOMOLINO, M. V. **Biogeografia**. tradução: Iulo Feliciano Afonso ; revisão técnica: Adler Guilherme Viadana ; adaptação: Francisco A. Moura Duarte. 2. ed. rev. e ampl. Ribeirão Preto, SP : FUNPEC Editora, 2006.
- BRUXEL, J. & JASPER, A. A família Cactaceae na Bacia Hidrográfica do Rio Taquari, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. Vol 19(1), pp. 71–79. 2005. DOI: [10.1590/S0102-33062005000100008](https://doi.org/10.1590/S0102-33062005000100008)
- CAETANO, S. et al. The history of Seasonally Dry Tropical Forests in eastern South America: inferences from the genetic structure of the tree *Astronium urundeuva* (Anacardiaceae). **Molecular Ecology**. Vol. 17 (13), pp. 3147-3159. 2008. DOI: [10.1111/j.1365-294X.2008.03817.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2008.03817.x)
- CALVENTE, A. et al. Molecular phylogeny of tribe Rhipsalideae (Cactaceae) and taxonomic implications for *Schlumbergera* and *Hattiora*. **Molecular Phylogenetics and Evolution**. 58: 456-468. 2011. DOI: [10.1016/j.ympev.2011.01.001](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2011.01.001)
- CAZÉ, A. L., et al. Could refuge theory and rivers acting as barriers explain the genetic variability distribution in the Atlantic Forest? **Molecular Phylogenetics and Evolution**. 101: pp. 242-251. 2016. DOI: [10.1016/j.ympev.2016.05.013](https://doi.org/10.1016/j.ympev.2016.05.013)

CHALAKKAL, K. **Trade in Endangered Species**. Cap. 3. In: Yearbook of International Environmental Law. Vol 21:1. pp. 301-310. DOI: [10.1093/yiel/yvs013](https://doi.org/10.1093/yiel/yvs013).

CHANG, C., et al. A holistic picture of Austronesian migrations revealed by phylogeography of Pacific paper mulberry. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)**. 112 (44): 13537-13542. 2015. DOI: [10.1073/pnas.1503205112](https://doi.org/10.1073/pnas.1503205112)

COLLEVATTI, R. G., et al. Relaxed random walk model coupled with ecological niche modeling unravel the dispersal dynamics of a Neotropical savanna tree species in the deeper Quaternary. **Frontiers in Plant Science**. Vol 6. 2015. DOI: [10.3389/fpls.2015.00653](https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00653)

DAVIS, M. B. & SHAW, R. G. Range shifts and adaptive responses to Quaternary climate change. **Science**. New York, N.Y., 292(5517): 673–679. 2001. <http://doi.org/10.1126/science.292.5517.673>

DENTON, G. H., et al. Late Wisconsin and early Holocene glacial history, inner Ross Embayment, Antarctica. **Quaternary Research**. 31(2), 151–182. 1989. [http://doi.org/10.1016/0033-5894\(89\)90004-5](http://doi.org/10.1016/0033-5894(89)90004-5)

DE OLIVEIRA, L. O., et al. Molecular phylogeography of *Carapichea ipecacuanha* an amphitropical shrub that occurs in the understory of both semideciduous and evergreen forests. **Molecular Ecology**. 19: pp. 1410-1422. 2010. DOI: [10.1111/j.1365-294X.2010.04591.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2010.04591.x)

DRUMMOND, A. J., et al. Bayesian coalescent inference of past population dynamics from molecular sequences. *Molecular Biology and Evolution*. 22(5): pp. 1185-1192. 2005. DOI: [10.1093/molbev/msi103](https://doi.org/10.1093/molbev/msi103)

ECKERT, C. G., SAMIS, K. E., LOUGHEED, S. C. Genetic variation across species' geographical ranges: the central–marginal hypothesis and beyond. **Molecular Ecology**, 17 (5): 1170-1188. 2008. DOI: [10.1111/j.1365-294X.2007.03659.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2007.03659.x)

EDGAR, R. C. MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic Acids Research*. 32 (5): 1792-1797. 2004. DOI: [10.1093/nar/gkh340](https://doi.org/10.1093/nar/gkh340)

EGGLI, U., et al. Taxonomy and Distribution Of Epiphytic Cacti In Uruguay – Notes Towards A Checklist Of Cactaceae Of Uruguay, Part 3. **Haseltonia**. 14: pp. 161-169. 2008. DOI: [10.2985/1070-0048-14.1.161](https://doi.org/10.2985/1070-0048-14.1.161)

EXCOFFIER, L., FOLL, M., PETIT, R. J. Genetic consequences of range expansions. *Annual Review. In Ecology, Evolution and Systematics*. 40: 481-501. 2009. DOI: [10.1146/annurev.ecolsys.39.110707.173414](https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.39.110707.173414)

EXCOFFIER, L. & LISCHER, H. E. Arlequin suite ver 3.5: a new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows. **Molecular Ecology Resources**. 10 (3): 564-567. 2010. DOI: [10.1111/j.1755-0998.2010.02847.x](https://doi.org/10.1111/j.1755-0998.2010.02847.x)

EXCOFFIER, L., SMOUSE, P. E., QUATTRO, J. M. Analysis of molecular variance inferred from metric distances among DNA haplotypes: application to human mitochondrial DNA restriction data. **Genetics**. 131 (2): 479-91. 1992.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1205020/pdf/ge1312479.pdf>

FERNANDES, L. A. & COIMBRA, A. R. O Grupo Caiuá (Ks): Revisão estratigráfica e contexto deposicional. **Revista Brasileira de Geociências**. 24 (3) pp. 164-176. 1994.

FERNANDES, L. A., CASTRO, A. B., BASILICI, G. Seismites in continental sand sea deposits of the Late Cretaceous Caiuá Desert, Bauru Basin, Brazil. **Sedimentary Geology**. 199. Pp. 51-64. 2007. DOI: [10.1016/j.sedgeo.2005.12.030](https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2005.12.030)

FIELDING, C. R. ; FRANK, T. D. ; ISBELL, J. L. The late Paleozoic ice age – A review of current understanding and synthesis of global climate patterns. In: FIELDING, C. R. ; FRANK, T. D. ; ISBELL, J. L., (eds.). **Resolving the Late Paleozoic Ice Age in Time and Space**. Geological Society of America Special Paper. 441. pp. 343-354. 2008. DOI: [10.1130/2008.2441\(24\)](https://doi.org/10.1130/2008.2441(24))

FORSTER, P., BANDELT, H. J., RÖHL, A. Network 4.6.1.5. 2005. Disponível online em: <http://www.fluxus-engineering.com>

FRANCO, F. F., et al. Plio-Pleistocene diversification of *Cereus* (Cactaceae, Cereaceae) and closely allied genera. **Botanical Journal of the Linnean Society**. Vol. 183 (2), pp. 199-210. 2017. DOI: [10.1093/botlinnean/bow010](https://doi.org/10.1093/botlinnean/bow010)

FU, Y. Statistical tests of neutrality of mutations against population growth, Hitchhiking and Background Selection. **Genetics**. 147 (2): 915-925. 1997. <http://www.genetics.org/content/genetics/147/2/915.full.pdf>

GARCIA, M. G., et al. Molecular evidence of cryptic speciation, historical range expansion, and recente intraspecific hybridization in the Neotropical seasonal forest tree *Cedrela fissilis* (Meliaceae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**. Vol. 61. pp. 639-649. 2011. DOI: doi.org/10.1016/j.ympev.2011.08.026

GENTRY, A. Neotropical Floristic Diversity: Phytogeographical Connections Between Central and South America, Pleistocene Climatic Fluctuations, or an Accident of the Andean Orogeny? **Annals of the Missouri Botanical Garden**. Vol 69 (3), pp. 557-593. 1982. DOI: [10.2307/2399084](https://doi.org/10.2307/2399084)

GOETZE, M., et al. East-to-west genetic structure in populations of *Aechmea calyculata* (Bromeliaceae) from the southern Atlantic rainforest of Brazil. **Botanical Journal of the Linnean Society**. 181(3): pp. 477-490. 2016. DOI: [10.1111/boj.12416](https://doi.org/10.1111/boj.12416)

GUARALDO, A. C., BOENI, B. O., PIZO, M. A. Specialized Seed Dispersal in Epiphytic Cacti and Convergence with Mistletoes. **Biotropica**. 0 (0): pp. 1-9. 2013. DOI: [10.1111/btp.12041](https://doi.org/10.1111/btp.12041)

GUO, Q. Incorporating latitudinal and central–marginal trends in assessing genetic variation across species ranges. **Molecular Ecology**, 21(22): 5396-5403. 2012. DOI: [10.1111/mec.12012](https://doi.org/10.1111/mec.12012)

HAFFER, J. Speciation in Amazonian Forest Birds. **Science**. Vol. 165 (3889), pp. 131-137. 1969. DOI: [10.1126/science.165.3889.131](https://doi.org/10.1126/science.165.3889.131)

HARTL, D. L. & CLARK, A. G. **Princípios de Genética de Populações**. 4ª ed. Editora Artmed: Porto Alegre, 2010.

HAYES, F. E. & SEWLAL, J. N. The Amazon River as a dispersal barrier to passerine birds: effects of river width, habitat and taxonomy. **Journal of Biogeography**. 31 (11): pp. 1809-1818. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2004.01139.x>

JABUR, I. C. & SANTOS, M. L. Revisão estratigráfica da Formação Caiuá. **Boletim de Geografia**. 2 (2) pp. 91-106. 1984.

KATZ, M. E., et al. Impact of Antarctic Circumpolar Current Development on Late Paleogene Ocean Structure. **Science** 332 (6033), pp. 1076-1079. 2011. DOI: [10.1126/science.1202122](https://doi.org/10.1126/science.1202122)

KEARSE, M., et al. Geneious Basic: an integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. **Bioinformatics**. 28(12), 1647-1649. 2012. DOI: [10.1093/bioinformatics/bts199](https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bts199)

KOCH, P. L. & BARNOSKY, A. D. Late Quaternary Extinctions : State of the Debate, **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**. 37: 215–252. 2006. DOI: [10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132415](https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132415)

KOPP, R. E. et al. The Paleoproterozoic snowball Earth: A climate disaster triggered by the evolution of oxygenic photosynthesis. **Proceeding of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)**. Vol. 102 (32), pp. 11131-11136. 2005. DOI: [10.1073/pnas.0504878102](https://doi.org/10.1073/pnas.0504878102)

KOROTKOVA, N. et al. What does it take to resolve relationships and to identify species with molecular markers? An example from the epiphytic Rhipsalideae (Cactaceae). **American Journal of Botany**. 98(9): 1549-1572. 2011. DOI: [10.3732/ajb.1000502](https://doi.org/10.3732/ajb.1000502)

KUBITZKI, K. **The Families and Genera of the Vascular Plants**. Vol. II. Flowering Plants – Dicotyledons: Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid Families. Eds. K. Kubitzki, J. G. Rohwer, V. Bittrich. 1993. DOI: [.1007/978-3-662-02899-5](https://doi.org/10.1007/978-3-662-02899-5)

LEAL, B. S. S., SILVA, C. P., PINHEIRO, F. Phylogeographic Studies Depict the Role of Space and Time Scales of Plant Speciation in a Highly Diverse Neotropical Region. **Critical Reviews in Plant Sciences**. Vol 35(4), pp. 215-230. 2016. DOI: [10.1080/07352689.2016.1254494](https://doi.org/10.1080/07352689.2016.1254494)

LEDRU, M. P., SOARES BRAGA, P. I., SOUBIÈS, F., FOURNIER, M., MARTIN, L., SUGUIO, K. & TURCQ, B. The last 50,000 years in the Neotropics (Southern Brazil): Evolution of vegetation and climate. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**. 123(1-4): 239–257. 1996. [http://doi.org/10.1016/0031-0182\(96\)00105-8](http://doi.org/10.1016/0031-0182(96)00105-8)

LEITE, Y. L. R., et al. Neotropical forest expansion during the last glacial period challenges refuge hypothesis. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**. 113(4): pp. 1008-1013. 2016. DOI: <http://doi.org/10.1073/pnas.1513062113>

LEVIN, D. A. & KERSTER, H. W. **Gene Flow in Seed Plants**. Cap. 5. In: Evolutionary Biology. Vol. 7. eds. Theodosius Dobzhansky, Max K. Hecht, William C. Steere. Premium Press: New York. 1967. DOI: [10.1007/978-1-4615-6944-2](http://doi.org/10.1007/978-1-4615-6944-2) / ISBN: 13:978-1-4615-6944-2

LIBRADO, P., & ROZAS, J. DnaSP v5: a software for comprehensive analysis of DNA polymorphism data. **Bioinformatics**. 25 (11): 1451-1452. 2009. DOI: [10.1093/bioinformatics/btp187](http://doi.org/10.1093/bioinformatics/btp187)

LOMBARDI, J. A. O gênero *Rhipsalis* Gärtner (CACTACEAE), no Estado de São Paulo. II. Espécies com ramos aplanados. **Acta. Botânica Brasilica**. Vol. 9(1), pp.151-161. 1995. DOI: [10.1590/S0102-33061995000100008](http://doi.org/10.1590/S0102-33061995000100008)

MANTEL, N. The detection of disease clustering and a generalized regression approach. **Cancer Research** 27 (2): 209-220. 1967. http://cancerres.aacrjournals.org/content/27/2_Part_1/209.full-text.pdf

MARTINS, F. Historical biogeography of the Brazilian Atlantic forest and the Carnaval-Moritz model of Pleistocene refugia: what do phylogeographical studies tell us? **Biological Journal of the Linnean Society**. 104: pp. 499-509. 2011. DOI: [10.1111/j.1095-8312.2011.01745.x](http://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2011.01745.x)

MAYLE, F. Assessment of the Neotropical dry forest refugia hypothesis in the light of palaeocological data and vegetation model simulations. **Journal of Quaternary Science**. Vol 19(7), pp. 713-720. 2004. DOI: [10.1002/jqs.887](http://doi.org/10.1002/jqs.887)

MEERT, J. G. ; TORSVIK, T. H. The making and unmaking of a supercontinent: Rodinia revisited. **Tectonophysics**. Vol. 375 (1-4), pp. 261-288. 2003. DOI: [10.1016/S0040-1951\(03\)00342-1](http://doi.org/10.1016/S0040-1951(03)00342-1)

MOERMOND, T. C. & DENSLOW, J. S. Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology, and nutrition, with consequences for fruit selection. In: **Neotropical Ornithology**. eds. P. A. Buckley, Mercedes S. Foster, Eugene S. Morton, Robert S. Ridgely, and Francine G. Buckley. Ornithological Monographs no. 36. Washington, D.C.: The American Ornithologists' Union. pp. 865-897. 1985. DOI: [10.2307/40168322](http://doi.org/10.2307/40168322)

MOGNI, V. Y., OAKLEY, L. J., PRADO, D. E. The distribution of woody legumes in the Neotropical Dry Forests: the Pleistocene Arc Theory 20 years on. **Edinburgh Journal of Botany**. Vol. 72 (1), pp. 35-60. 2015. DOI: [10.1017/S0960428614000298](https://doi.org/10.1017/S0960428614000298)

MORENO, N. et al. Molecular cytogenetic insights into the evolution of the epiphytic genus *Lepismium* (Cactaceae) and related genera. **Botanical Journal**. 177: 263-277. 2015. DOI: [2010.1111/boj.12242](https://doi.org/2010.1111/boj.12242)

NEVES, D. M. et al. Environmental and historical controls of floristic composition across the South American Dry Diagonal. **Journal of Biogeography**. Vol. 42(8), pp. 1566-1576. 2015. DOI: [10.1111/jbi.12529](https://doi.org/10.1111/jbi.12529)

NOVAES, R. M. L. et al. Phylogeography of *Plathymeria reticulata* (Leguminosae) reveals patterns of recent range expansion towards northeastern Brazil and southern Cerrados in Eastern Tropical South America. **Molecular Ecology**. 19. pp. 985-998. 2010. DOI: <http://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2010.04530.x>

ORTIZ-JAUREGUIZAR, E. & CLADERA, G. A. Paleoenvironmental evolution of southern South America during the Cenozoic. **Journal of Arid Environments**. 66, pp. 498-532. 2006. DOI: [10.1016/j.jaridenv.2006.01.007](https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2006.01.007)

PELLEGRINO, K. C. M. et al. Phylogeography and species limits in the *Gymnodactylus darwini* complex (Gekkonidae, Squamata): genetic structure coincides with river systems in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Journal of the Linnean Society**. 85 (1): pp. 13-26. 2005. DOI: [10.1111/j.1095-8312.2005.00472.x](https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2005.00472.x)

PALMA-SILVA, C., et al. Range-wide patterns of nuclear and chloroplast DNA diversity in *Vriesea gigantea* (Bromeliaceae), a neotropical forest species. **Heredity**. 103: pp.503-512. 2009. DOI: <http://doi.org/10.1038/hdy.2009.116>

PENNINGTON, R. T., PRADO, D. E. & PENDRY, C. A. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. **Journal of Biogeography**. 27(2): 261–273. 2000. DOI: doi.org/10.1046/j.1365-2699.2000.00397.x

PETIT, R., et al. INVITED REVIEW: Comparative organization of chloroplast, mitochondrial and nuclear diversity in plant populations. **Molecular Ecology**. 14 (3): pp. 689-701. 2005. DOI: [10.1111/j.1365-294X.2004.02410.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2004.02410.x)

PINHEIRO, F., et al. Phylogeographic structure and outbreeding depression reveal early stages of reproductive isolation in the neotropical orchid *Epidendrum denticulatum*. **Evolution**. 67(7): pp. 2024-2039. 2013. DOI: <http://doi.org/10.1111/evo.12085>

POMEROL, C. et al. **Princípios de Geologia**: técnicas, modelos e teorias. tradução: Maria Lidia Vignol Lelarge, Pascal François Camille Lelarge ; revisão técnica: Rualdo Menegat, Maria Lidia Vignol Lelarge. 14. ed. Porto Alegre, RS : Bookman, 2013. ISBN: 978-85-65837-75-0

PRADO, D. E. Seasonally dry forests of tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. **Edinburg Journal of Botany**. Vol 57 (3), pp. 437-461. 2000.

PRADO, D. E. & GIBBS, P. E. Patterns of Species Distributions in the Dry Seasonal Forests of South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 80(4): 902–927. 1993. DOI: [10.2307/2399937](https://doi.org/10.2307/2399937)

RAMOS-ONSINS, S. & ROZAS, J. Statistical Properties of New Neutrality Tests Against Population Growth. **Molecular Biology Evolution**. 19 (12): 2092-2100. 2002. <https://pdfs.semanticscholar.org/e00a/a4f80f822cc4f7349730e70408cd87f6b5ac.pdf>

RAMOS, A.C.S. et al. Phylogeography of the tree *Hymenaea stigonocarpa* (Fabaceae: Caesalpinioideae) and the influence of Quaternary climate changes in the Brazilian Cerrado. **Annals of Botany**. 100: 1219–1228. 2007. DOI: [10.1093/aob/mcm221](https://doi.org/10.1093/aob/mcm221)

RAMOS, A. C. S., LEMOS-FILHO, J. P., LOVATO, M. B. Phylogeographical structure of the neotropical forest tree *Hymenaea courbaril* (Leguminosae: Caesalpinioideae) and its relationship with the vicariant *Hymenaea stigonocarpa* from Cerrado. **Journal of Heredity**. 100: 206–216. 2009. DOI: [10.1093/jhered/esn092](https://doi.org/10.1093/jhered/esn092)

RIBEIRO, R. A. et al. Phylogeography of the endangered rosewood *Dalbergia nigra* (Fabaceae): insights into the evolutionary history and conservation of the Brazilian Atlantic Forest. **Heredity**. 106(1): 46–57. 2011. DOI: [10.1038/hdy.2010.64](https://doi.org/10.1038/hdy.2010.64)

SALGADO-LABOURIAU, M. L. **Historia ecológica da Terra**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 1994. ISBN: 9788521200901.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. Late Quaternary palaeoclimate in the savannas of South America. **Journal of Quaternary Science**. Vol. 12, 371-379. 1997. DOI: [10.1002/\(SICI\)1099-1417\(199709/10\)12:5<371::AID-JQS320>3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1417(199709/10)12:5<371::AID-JQS320>3.0.CO;2-3)

SALLUN, A. E. M. & SUGUIO, K. Datação absoluta por luminescência do Alogrupo Alto Rio Paraná (SP, PR e MS). **Revista do Instituto Geológico**. 27-28 (1/2), pp. 13-29. 2007.

SCHUPP, E. W., JORDANO, P., GÓMEZ, J. M. Seed dispersal effectiveness revisited: a conceptual review. **New Phytologist**. 188 (2): pp. 333-353. 2010. DOI: [10.1111/j.1469-8137.2010.03402.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2010.03402.x)

SHAW, J. & SMALL, R. L. Chloroplast DNA phylogeny and phylogeography of the North American Plums (*Prunus* subgenus *Prunus* section *Prunocerasus*, ROSACEAE). **American Journal of Botany**. 92 (12): 2011-2030. 2005. DOI: [10.3732/ajb.92.12.2011](https://doi.org/10.3732/ajb.92.12.2011)

SHAW, J. et al. Comparison of whole chloroplast genome sequences to choose noncoding regions for phylogenetic studies in Angiosperms: the tortoise and the hare III. **American Journal of Botany**. 94 (3): 275-288. 2007. DOI: [10.3732/ajb.94.3.275](https://doi.org/10.3732/ajb.94.3.275)

- SHAW, J., et al. Chloroplast DNA sequence utility for the lowest phylogenetic and phylogeographic inferences in angiosperms: the tortoise and the hare IV. **American Journal of Botany**. 101 (11): pp. 1987-2004. 2014. DOI: [10.3732/ajb.1400398](https://doi.org/10.3732/ajb.1400398)
- SILVA, M. L. 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**. Vol 4 (1). pp. 57-73. 2011.
- SNOW, D. Tropical Frugivorous Birds and Their Food Plants: A World Survey. **Biotropica**. 13 (1): pp. 1-14. 1981. DOI: [10.2307/2387865](https://doi.org/10.2307/2387865)
- STEPHENS, M., SMITH, N. J., DONNELLY, P. A new statistical method for haplotype reconstruction from population data. **The American Journal of Human Genetics**. 68 (4): pp. 978-989. 2001. DOI: [10.1086/319501](https://doi.org/10.1086/319501)
- STEPHENS, M. & DONNELLY, P. A Comparison of Bayesian Methods for Haplotype Reconstruction from Population Genotype Data. **The American Journal of Human Genetics**. 73 (5): pp. 1162-1169. 2003. DOI: [10.1086/379378](https://doi.org/10.1086/379378)
- STEVAUX, J. C. The Upper Paraná River (Brazil): Geomorphology, sedimentology and paleoclimatology. **Quaternary International**. 21 pp. 143-161. 1994. DOI: [10.1016/1040-6182\(94\)90028-0](https://doi.org/10.1016/1040-6182(94)90028-0)
- STEVAUX, J. C. Climatic events during the Late Pleistocene and Holocene in the Upper Paraná River: Correlation with NE Argentina and South-Central Brazil. **Quaternary International**. 72 (1): pp 73-85. 2000. DOI: [10.1016/S1040-6182\(00\)00023-9](https://doi.org/10.1016/S1040-6182(00)00023-9)
- STEWART, J. R. et al. Refugia revisited: individualistic responses of species in space and time. **Proceedings of the Royal Society**. Vol. 277, pp. 661-671. 2009. DOI: [10.1098/rspb.2009.1272](https://doi.org/10.1098/rspb.2009.1272)
- SUN, Y., et al. Phylogenetics analysis of *Sorghum* and related taxa using internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA. **Theoretical and Applied Genetics**. 89(1): pp. 26-32. 1994. DOI: [10.1007/BF00226978](https://doi.org/10.1007/BF00226978)
- TAMURA, K. et al. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. **Molecular Biology and Evolution**. 30 (12): 2725-2729. 2013. DOI: [10.1093/molbev/mst197](https://doi.org/10.1093/molbev/mst197)
- TEL-ZUR, N., ABBO, S., MYSLABODSKI, D., MIZRAHI, Y. Modified CTAB Procedure for DNA Isolation from Epiphytic Cacti of the Genera *Hylocereus* and *Selenicereus* (Cactaceae). **Plant Molecular Biology Reporter** 17: 249-254, 1999. DOI: [10.1023/A:1007656315275](https://doi.org/10.1023/A:1007656315275)
- TABERLET, P., GIELLY, L., PAUTOU, G., BOUVET, P. Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. **Plant Molecular Biology**. 17 (5): pp. 1105-1109. 1991. DOI: [10.1007/BF00037152](https://doi.org/10.1007/BF00037152)

TAJIMA, F. Statistical method for testing the neutral mutation hypothesis by DNA polymorphism. **Genetics**. 123 (3): 585-595. 1989.

<http://www.genetics.org/content/genetics/123/3/585.full.pdf>

TURCHETTO-ZOLET, A. C. et al. Phyllogeographical patterns shed light on evolutionary process in South America. **Molecular Ecology** 22, 1193-1213. 2012. DOI:

[10.1111/mec.12164](https://doi.org/10.1111/mec.12164)

VAN DER HAMMEN, T. The Pleistocene Changes of vegetation The Pleistocene changes in tropical South America and climate. **Journal of Biogeography**, 1(1), 3–26. 1974. DOI: [10.2307/3038066](https://doi.org/10.2307/3038066)

VUILLEUMIER, B. S. Pleistocene Changes in the Fauna and Flora of South America. **Science**. Vol 173 (3999), pp. 771-780. 1971. DOI: [10.1126/science.173.3999.771](https://doi.org/10.1126/science.173.3999.771)

WRIGHT, S. Variability within and among natural populations. In: **Evolution and the genetics of populations**. vol. 4. Chicago: The University of Chicago Press. 1978. ISBN: 0-226-91052

ZACHOS, J. et al. Trends, Rhythms, and Aberrations in Global Climate 65 Ma to Present. **Science**. Vol. 292 (5517), pp. 686-693. 2001. DOI:

[10.1126/science.1059412](https://doi.org/10.1126/science.1059412)

ZAPPI, D. C., TAYLOR, N. P., MACHADO, M. C. **Cactaceae**. In: Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, vol., 1: 822 – 832. 2010.

<http://reflora.jbrj.gov.br/downloads/vol1.pdf>

ZOTZ, G. Interactions with Other Organisms. In: ZOTZ, G. **Plants on Plants – The Biology of Vascular Epiphytes**. Switzerland: Springer International Publishing. 2016. Cap. 8, pp. 203-227. ISBN: 978-3-319-39237-0

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Influência das oscilações climáticas do quaternário na história biogeográfica da Mata Atlântica: uma interpretação a partir de análises filogeográficas de *Lepismium cruciforme* (Vell.) Miq. (CACTACEAE)

AUTOR: THIAGO DE CASTRO RIBEIRO

ORIENTADOR: FÁBIO PINHEIRO

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (BIOLOGIA VEGETAL), pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. FÁBIO PINHEIRO

Departamento de Botânica - Instituto de Biologia / UNICAMP - Campinas/SP



Prof. Dr. JULIO ANTONIO LOMBARDI

Departamento de Botânica / UNESP - Instituto de Biociências de Rio Claro - SP

Prof. Dr. EVANDRO MARSOLA DE MORAES

Departamento de Biologia / Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba - SP

Rio Claro, 09 de novembro de 2017