

ANÁLISE DA MORFOMETRIA FOLIAR DE ESPÉCIES DE *PASSIFLORA* SOB DIFERENTES CONDIÇÕES AMBIENTAIS NO PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Alane Duran do Amaral^{1*}, Michaela Alvim Milward-de-Azevedo¹
(Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Av. Prof. Alberto da Silva Lavinas 1847, Centro, Três Rios, RJ, 25802-100, Brasil. *Autor de correspondência: amarald.ufrrj@gmail.com)

RESUMO

A família Passifloraceae apresenta elevada diversidade no Brasil, destacando-se o gênero *Passiflora*. O presente estudo analisou a morfometria foliar de espécies de *Passiflora*: *P. actinia*, *P. amethystina* e *P. porophylla*, ocorrentes nas vertentes continental e oceânica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), estado do Rio de Janeiro. Foram realizadas medições morfométricas das lâminas foliares e análise da área foliar por meio do software ImageJ. Os resultados demonstraram diferenças morfológicas entre as espécies analisadas e as duas vertentes, principalmente em relação à área e ao formato foliar. *Passiflora actinia* e *P. amethystina* apresentaram maior plasticidade foliar, enquanto *P. porophylla* mostrou menor variação de área, porém diferenças no formato das folhas. As variações observadas podem estar associadas às diferenças climáticas entre as vertentes do PARNASO, especialmente relacionadas ao volume pluviométrico, incidência solar e altitude. (PIBIC/CNPq/UFRRJ)

Palavras-chave: Plasticidade; vertente continental; vertente oceânica; altitudes; Passifloraceae.

INTRODUÇÃO

A família Passifloraceae apresenta grande diversidade de espécies e possui quatro gêneros em território nacional, sendo *Passiflora* L., o gênero de maior destaque. A família é reconhecida por apresentar hábito trepador, folhas alternas, presença de estípulas, gavinhas e brácteas, pecíolos geralmente com glândulas, lâminas foliares inteiras ou lobadas, flores com coroa e androginóforo, e frutos bagas ou cápsulas (PLOTZE, 2005, MILWARD-DE-AZEVEDO *et al.*, 2012). O gênero *Passiflora*, o mais abundante e diverso da família, tem cerca de 167 espécies, e 94 destas endêmicas (BERNACCI *et al.*, atualizações contínuas). No domínio Mata Atlântica encontram-se dois gêneros, *Mitostemma* Mast. e *Passiflora*, e no estado do Rio de Janeiro 44 espécies (BERNACCI *et al.*, atualizações contínuas).

O Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), é o terceiro parque mais antigo do Brasil, e protege a paisagem e a biodiversidade do trecho em que se encontra da Serra do Mar na Região Serrana do estado e abrange os municípios de Teresópolis, Petrópolis, Magé e Guapimirim. Essa área destaca-se como de elevado interesse ecológico e é classificada pela UNESCO como Reserva da Biosfera e pelo Ministério do Meio Ambiente como área prioritária para a conservação da flora.

De acordo com Fernandes *et al.*, (2022), atualmente são encontradas 19 espécies de Passifloraceae no PARNASO, destas, três ocorrem tanto na vertente continental como na vertente oceânica, o qual abrange os municípios de Petrópolis e Teresópolis respectivamente,

sendo elas: *Passiflora actinia* Hook., *P. amethystina* Mikan e *P. porophylla* Vell. Tais vertentes, no contexto do PARNASO, dizem respeito à orientação da cadeia de montanhas com relação ao Oceano Atlântico, compostas de uma vertente continental, voltada para o interior do continente onde a incidência do mar é menor, e uma vertente oceânica, com direção para o oceano, recebendo grande influência da umidade marítima.

Nesse cenário, as características morfológicas das três espécies estudadas que ocorrem nas duas vertentes podem apresentar mudanças decorrentes da variação climática a qual estão expostas. Nesse contexto a morfometria foliar é um instrumento de estudo para apoio e compreensão da forma através de dados numéricos, muito utilizada na biologia evolutiva e permite quantificar a forma e tamanho foliar, auxiliando na delimitação das espécies e compreensão das características que elas apresentam, influenciadas pelas variáveis ambientais.

Este trabalho teve como objetivo analisar as diferenças morfométricas entre espécies que ocorrem em vertente continental e oceânica no PARNASO, e avaliar as possíveis variações ambientais que podem causar tais diferenciações.

MATERIAL E MÉTODOS

1 ÁREA DE ESTUDO

O PARNASO, criado por decreto em 30 de novembro de 1939, tem como objetivo a proteção da paisagem natural do trecho da Serra do Mar em que se encontra, bem como a conservação do ecossistema da floresta.

Com mais de 10 hectares, o PARNASO abrange quatro municípios: Teresópolis, Petrópolis, Magé e Guapimirim, com sede em Teresópolis (Figura 1). Inserido no bioma Mata Atlântica, a altitude do parque varia de 80m e tem seu pico mais alto com 2.264m, com fitofisionomias que vão desde floresta pluvial baixo-montana a campos de altitude.

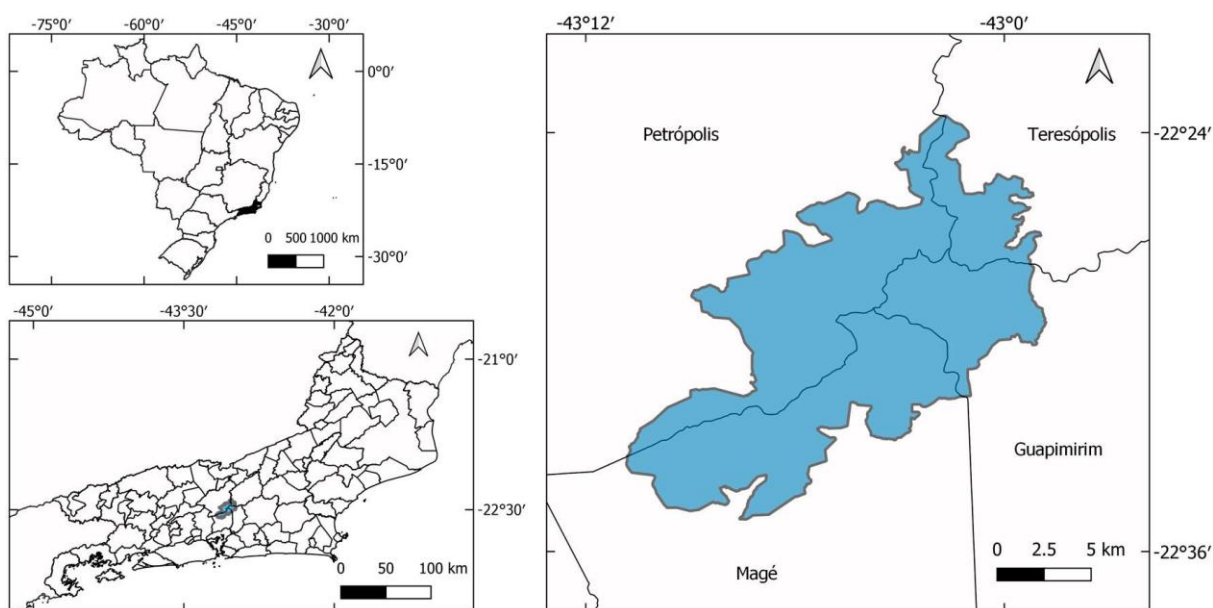


Figura 1: Mapa de localização geográfica e delimitação do Parque Nacional Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, Brasil (Fonte: Fernandes *et al.*, 2022).

2 ANÁLISE MORFOMÉTRICA

Foi analisado o material coletado em expedições científicas entre os anos de 2016 a 2019, já identificado e incluído no herbário do Laboratório de Diversidade Vegetal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Instituto Três Rios (HCTR).

As lâminas foliares das espécies foram digitalizadas utilizando o software ImageJ. No software, as medidas são tomadas através da determinação da escala da figura, marcação dos vértices, para formas irregulares, e com isso foi possível o cálculo da área em cm² (Figura 2). Após esse procedimento os dados foram plotados em planilha para posterior análise das variações morfométricas.

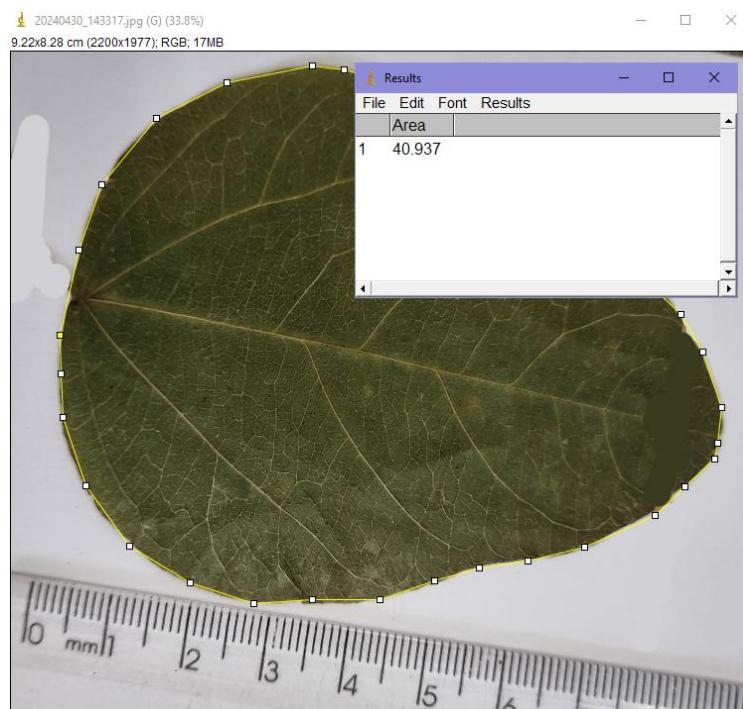


Figura 2: Exemplo de medição da área foliar de *P. actinia* em cm² por meio dos vértices da imagem no software ImageJ.

2.3 ANÁLISE DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

O estudo dos fatores que poderiam estar associados às diversificações de formatos e tamanho das lâminas foliares se deu através do estudo climático, como vegetação, altitude e precipitação, em comparação aos dois municípios. Os dados meteorológicos foram obtidos através dos sites do Governo Estadual do Rio de Janeiro e da Prefeitura Municipal de Teresópolis: [DRM-RJ](http://www.drm-rj.gov.br/) e https://www.teresopolis.rj.gov.br/wp-content/uploads/2023/03/2_PNMMT_Plano_de_Manejo-1.pdf.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação da área foliar, obtida através do software ImageJ indicou que *P. actinia* e *P. amethystina* foram as espécies que apresentaram maior plasticidade do tamanho das folhas em relação às vertentes, variando de 35 cm² a 170 cm² e 57 cm² a 224 cm², respectivamente. A espécie com menor variação foi a *P. porophylla*, com apenas 52 cm² de variação. Foi possível analisar também que a vertente responsável pelos maiores exemplares é a continental, situada no município de Petrópolis (Tabela 1).

Tabela 1: Variação da área foliar obtida através do software ImageJ das espécies de *Passiflora* (Passifloraceae), no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, nos municípios de Petrópolis e Teresópolis, Rio de Janeiro, Brasil.

Espécies	Município	Área foliar (cm ²)
<i>P. actinia</i>	Petrópolis	40 - 170
<i>P. actinia</i>	Teresópolis	35 - 80
<i>P. amethystina</i>	Petrópolis	75 - 224
<i>P. amethystina</i>	Teresópolis	57
<i>P. porophylla</i>	Petrópolis	26 - 78
<i>P. porophylla</i>	Teresópolis	70

Petrópolis apresentou temperatura média anual de cerca de 18.4°C com precipitação média anual acima dos 2.000mm (ARAÚJO *et al.*, 2018) e, de acordo com a Prefeitura de Petrópolis (2023), a cidade se encontra a uma altitude de 809,50m acima do nível do mar. Já a cobertura vegetal do município, segundo o Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (2024), “caracteriza-se pelo bioma Mata Atlântica, onde são observadas espécies arbóreas de copas altas e que formam coberturas vegetais densas e fechadas, classificadas como Floresta Ombrófila Densa”.

Segundo a Prefeitura Municipal de Teresópolis (2020), o município apresenta temperatura média anual de 18°C, cerca de 0,4°C a menos, com índices de pluviosidade média anual de 1.700 mm, variando de 1.400 mm a 3.000 mm. Sua altitude também é um ponto de destaque: é conhecida por ser a cidade mais alta do estado, com cerca de 880m acima do nível do mar (PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESÓPOLIS, 2020).

Nesse cenário, foi verificado que a vertente oceânica, onde fica situado o município de Teresópolis, é o local que recebe maior índice pluviométrico anual, que pode chegar a 3.000mm por ano, além do fato de ser também a vertente que recebe maior incidência solar. Já a vertente continental, município de Petrópolis, tem índices pluviométricos que vão até 2.000mm anuais, destacando relevante diferença pluviométrica com relação a Teresópolis.

De acordo com Fernandes *et al.* (2022), a porção nordeste do PARNASO apresenta uma precipitação média anual de 2.200 a 3.000 mm, com o pico mais alto do parque recebendo de 2.300 a 2.500 mm/ano, já a porção noroeste apresenta uma precipitação média anual menor (1.600 a 2.200 mm). As espécies *P. actinia*, *P. amethystina* e *P. porophylla* ocorrem amplamente dentro do PARNASO em altitudes de aproximadamente 1.500 metros

acima do nível do mar, em florestas ombrófilas montanas e de alta montanha, favorecida por um denso corredor de Mata Atlântica que cresce em uma área com índice pluviométrico médio anual entre 1.900 e 2.000 mm, porém são capazes de se adaptar tanto em áreas com altos índices pluviométricos quanto em áreas com 47% menos chuva (Fernandes *et al.* 2022). Essa capacidade de se adaptar a essas amplitudes pluviométricas diferentes fazem que as lâminas foliares também se modifiquem como foi observado nas espécies analisadas. Esses resultados podem estar associados à diferença do volume de precipitação que recebem, já que a vertente continental recebe um volume de chuvas significativamente menor que a oceânica, e do menor índice de radiação solar em Petrópolis, que se explica pelo fato das copas das árvores serem grandes e agrupadas entre si. Essa discrepância pode estar associada ao melhor desenvolvimento das folhas das espécies *P. actinia* e *P. amethystina*, já que na outra espécie não foram encontradas variações que fizessem relação com as condições climáticas.

Apesar da *P. porophylla* não ter apresentado variação significativa da área foliar, demonstrou variação na sua morfometria, formato da folha. Em vertente oceânica foi observado que apresentou folhas mais agudas na extremidade e na vertente continental ganhou formato bem diferenciado, com folhas mais arredondadas e pequenas (Figura 3).



Figura 3: Diferença morfométrica de *P. porophylla* em vertente oceânica e continental, respectivamente, no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, Brasil.

CONCLUSÃO

Com isso, pode-se inferir que as espécies *P. actinia* e *P. amethystina*, dentre as estudadas, são espécies com maior plasticidade e sensibilidade às condições climáticas e de vegetação. Já a *P. porophylla* apesar de apresentar menor variação na área foliar, demonstrou alterações relacionadas ao formato de suas folhas. Dessa forma, evidencia que as condições climáticas influenciam o desenvolvimento das espécies de Passifloraceae, algumas pela área foliar, outras pela forma das folhas.

Diante do exposto, a análise morfométrica mostrou-se eficiente e importante no estudo do comportamento das espécies de *Passiflora* sob diferentes variações de condições

ambientais, contribuindo para a compreensão ecológica e taxonômica das espécies dessa família no PARNASO.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao apoio do PIBIC/CNPq/UFRRJ, pela bolsa de iniciação científica concedida à primeira autora.

REFERÊNCIAS

Araújo LMN *et al.* (2018) “Variabilidade da precipitação na bacia do rio Piabanha” in Anais do III Simpósio de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, Juiz de Fora, MG, ago. 2018. Disponível em: <https://files.abrhidro.org.br/Eventos/Trabalhos/76/C4007.pdf>. Acesso em: 7 maio 2026.

Bernacci, L.C.; Nunes, T.S.; Mezzonato, A.C.; Milward-de-Azevedo, M.A.; Imig, D.C.; Cervi, A.C. (in memoriam). Atualizações contínuas. Passifloraceae in Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB182>. Acesso em: 1 maio 2026.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Parque Nacional da Serra dos Órgãos. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/parna-da-serra-dos-orgaos>. Acesso em: 1 maio 2026.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (2008) Plano de manejo do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO). Disponível em: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/parna-da-serra-dos-orgaos/arquivos/Encarte_1_PM_PARNASO.pdf. Acesso em 1 maio 2026.

CLIMATE DATA. Clima Teresópolis. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-de-janeiro/teresopolis-4578/>. Acesso em: 7 maio 2026.

DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (DRM-RJ) (2024) Cartografia de risco a escorregamentos em encostas no município de Petrópolis: relatório técnico final. Rio de Janeiro, DRM-RJ. Disponível em: [DRM-RJ](#). Acesso em 7 maio 2026.

Fernandes NBG, Yazbek GM, Milward-de-Azevedo MA (2022) Taxonomic diversity of Passifloraceae sensu stricto along altitudinal gradient and on Serra dos Órgãos mountain slopes in southeastern Brazil. *Rodriguésia* 73: e00702021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202273057>. Acesso em: 1 maio 2026.

Milward-de-Azevedo MA, Baumgratz JFA, Gonçalves-Esteves V (2012) A taxonomic revision of Passiflora subgenus Decaloba (Passifloraceae) in Brazil. *Phytotaxa*, v. 53, p. 1-68.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESÓPOLIS. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. (2020) Parque Natural Municipal Montanhas de Teresópolis: plano de manejo. Teresópolis, 2020. Disponível em: https://www.teresopolis.rj.gov.br/wp-content/uploads/2023/03/2_PNMMT_Plano_de_Manejo-1.pdf. Acesso em 7 maio 2026.