



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAMPUS TRINDADE

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA DE FUNGOS, ALGAS E  
PLANTAS

Karin Dalila Bilk

**Sistemática de *Oxalis* sect. *Holophyllum* Progel (Oxalidaceae)**

Florianópolis

2022

Karin Dalila Bilk

**Sistemática de *Oxalis* sect. *Holophyllum* Progel (Oxalidaceae)**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de mestre em Biologia de Fungos, Algas e Plantas

Orientador: Prof. Pedro Fiaschi, Dr.

Coorientadora: Duane Fernandes Lima, Dra.

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa  
de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Bilk, Karin Dalila  
Sistemática de Oxalis sect. Holophyllum Progel  
(Oxalidaceae) / Karin Dalila Bilk ; orientador, Pedro  
Fiaschi, coorientador, Duane Fernandes Lima, 2022.  
76 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós  
Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas,  
Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Biologia de Fungos, Algas e Plantas. 2. sistemática  
vegetal. 3. espécies novas. 4. filogenia. I. Fiaschi,  
Pedro . II. Fernandes Lima, Duane . III. Universidade  
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em  
Biologia de Fungos, Algas e Plantas. IV. Título.

Karin Dalila Bilk

**Sistemática de *Oxalis* sect. *Holophyllum* Progel (Oxalidaceae)**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof(a). Dr(a). Mayara Krasinski Caddah  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof(a). Dr(a). James Lucas da Costa Lima  
Universidade Federal de Lavras

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Biologia de Fungos Algas e Plantas.

---

Profa. Dra. Fernanda Maria C. de Oliveira  
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

---

Prof. Dr. Pedro Fiaschi  
Orientador

---

Dra. Duane Fernandes Lima  
Coorientadora

Florianópolis, 2022.

Este trabalho é dedicado aos meus pais e meu marido.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Catarina Vieira e Vanderlei Bilk por sempre terem me ensinado a correr atrás dos meus sonhos e por permitirem que eu voasse longe de suas asas lá trás para que hoje eu chegasse até aqui.

Ao Guilherme, meu companheiro de vida que esteve ao meu lado em toda a minha trajetória acadêmica e que me apoiou em várias loucuras mesmo sabendo que poderia não dar certo. Você foi meu apoio emocional em todos os dias e noites que precisei, as vezes sem nem precisar falar você sentia e me acolhia, obrigada pela parceria.

Aos meus irmãos pelo apoio e por cumprirem o papel de irmãos nessa etapa que era apenas pegar no pé.

A Ana Flávia e Daniele dos Santos minhas amigas e colegas nessa loucura. Obrigada meninas pelos vários cafés e por vezes lágrimas derramadas nesse período, sem vocês essa jornada não teria iniciado e nem terminado.

Aos colegas de laboratório, em especial ao Fernando, pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho.

A minha coorientadora que sempre esteve disponível para me ajudar no que fosse necessário.

Ao meu orientador por ter dedicado tempo para me guiar nesta jornada e que sempre esteve disponível para me auxiliar ao longo do processo.

Ao Willian do LAMEB que sempre estava lá no laboratório auxiliando no que fosse necessário e sempre se colocando à disposição para ajudar mesmo que fosse apenas das forças do além inexplicáveis da molecular.

Aos amigos, pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período em que me dediquei a este trabalho.

Ao meu psicólogo que me guiou em momentos de turbulência.

E a todos que de alguma forma contribuíram neste processo de crescimento e aprendizado.

"In nature nothing exists alone"  
(CARSON, Rachel ,1994)

## RESUMO

Atualmente são reconhecidas oito espécies de *Oxalis* sect. *Holophyllum*, sendo caracterizadas por apresentarem folhas unifolioladas, pecíolos e pedúnculos achatados lateralmente a alados e carpelos unisseminados. As espécies da seção são endêmicas da Mata Atlântica, encontradas apenas nos estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. A maioria destas espécies sofrem algum grau de ameaça de extinção. Este estudo buscou através da sistemática molecular compreender as espécies de *O.* sect. *Holophyllum*. Analisamos amostras de herbários e coletas realizadas em campo para investigação taxonômica. Realizou-se a extração, amplificação e sequenciamento de DNA de amostras em sílica-gel e exsiccatas. Foram utilizados três marcadores: ITS, *trnL-trnF* e *petA-psbJ* para as análises filogenéticas (Bayesiana e Máxima Verossimilhança). Neste trabalho reconhecemos o monofiletismo da seção e consideramos 17 espécies em *O.* sect. *Holophyllum*, das quais sete já haviam sido nomeadas por outros autores, quatro são novas e aqui reconhecidas pela primeira vez, e seis representam materiais que não puderam ser encaixados satisfatoriamente nos dois casos acima, sendo tratados como espécies insuficientemente conhecidas.

**Palavras-chave:** Endemismo. Espécies novas. Nomenclatura. Mata Atlântica. Sistemática Vegetal.

## ABSTRACT

Currently there are eight recognized species of *Oxalis* sect. *Holophyllum*, being characterized by presenting unifoliate leaves, laterally flattened and uniseminated carpels. The species in the section are endemic to the Atlantic Forest and they are found only in the states of Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais and Rio de Janeiro. Most of these species are under threat of extinction on some level. This study goal was to understand the species of *O.* sect. *Holophyllum* using the methods of systematics and molecular. It was analysed samples from herbaria and collections carried out on field for taxonomic investigation. It was performed an extraction, amplification and DNA sequencing from samples in silica-gel and exsiccates. For phylogenetic analyzes (Bayesian and Maximum Likelihood) it was used three markers: ITS, trnL-trnIF and petA-psbJ. In this work we recognized the monophyly of the section and we considered seventeen species in *O.* sect. *Holophyllum*, seven of them had already been named by other authors, four of them are new and are being recognized for the first time in this paper and six of them represent material that were not able to fit satisfactorily in the cases cited above so they are being treated here as insufficiently known species.

**Keywords:** Atlantic forest. New species. Nomenclature. Phylogeny. Plant Systematics.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Mapa de distribuição das espécies de *O. sect. Holophyllum*. ..... 15
- Figura 2 – Árvore obtida da análise de máxima verossimilhança da matriz combinada de ITS, *trnL-trnF* e *petA-psbJ*. Em destaque (verde) o clado *Oxalis sect. Holophyllum*. ..... 23
- Figura 3 – Árvore consenso obtida da Inferência Bayesiana da matriz combinada de ITS, *trnL-trnF* e *petA-psbJ*. Em destaque (verde) o clado *Oxalis sect. Holophyllum*. 24
- Figura 4 – A-B. *Oxalis acutifolia*. A. Lâmina foliar, face abaxial. B. Detalhe da base. C-E. *Oxalis* sp. 2. C. Lâmina foliar, face adaxial. D. Detalhe do ápice, face abaxial. E. Detalhe da base, face abaxial. F. *Oxalis* sp. 3, lâmina foliar, face adaxial. G-I. *Oxalis* sp. 4. G. Lâmina foliar, face abaxial. H. Detalhe da base. I. Detalhe do ápice. J-K. *Oxalis* sp. 5. J. Lâmina foliar, face adaxial. K. Detalhe do ápice. L-M. *Oxalis* sp. 6. L. Lâmina foliar, face adaxial. M. Detalhe do ápice do ramo, com folhas agrupadas e um pedúnculo (seta). A-B. *Pereira 2296*; C-E. *Mori & Santos 11576*; F. *Kuhlmann 6587*; G-I. *Valle 29*; J-K. *Paixão 384*; L-M. *Brade 18472* (fotos: P. Fiaschi)..... 32
- Figura 5 – Mapa de distribuição geográfica de *Oxalis acutifolia* e *Oxalis alvimii*. ..... 33
- Figura 6 – *Oxalis alvimii*. A-C. Hábito (note lâmina foliar com base cordada a subcordada). D-E. Detalhes da inflorescência. A-E. *Fiaschi & Costa-Lima 4597* (fotos: P. Fiaschi). ..... 35
- Figura 7 – Mapa de distribuição geográfica de *Oxalis bela-vitoriae*, *Oxalis doceana* e *Oxalis kuhlmannii*. ..... 37
- Figura 8 – *Oxalis bela-vitoriae*. A-B. Hábito. C-D. Lâmina foliar, face adaxial (C) e abaxial (D). E. Ramo estéril, mostrando face abaxial das folhas. F. Detalhe de uma inflorescência. G. Flor em vista frontal. A, B, F. *Fiaschi et al. 4606*; C, D. *Jardim 349*; E, G. *Marinho 823*. (fotos A-D, F: P. Fiaschi; E, G: Lucas Marinho). ..... 38
- Figura 9 – *Oxalis impatiens*. A-B. Hábito. C-D. Face adaxial da lâmina foliar. E. Detalhe da base da lâmina foliar, face adaxial. F. Lâmina foliar, face abaxial. G. Inflorescência com botões e flores passadas. H. Infrutescência. I. Flor em vista frontal. J. Fruto em vista lateral. A-J. *Bilk 382* (fotos: P. Fiaschi) ..... 42
- Figura 10 – Mapa de distribuição geográfica de *Oxalis impatiens* e *Oxalis mandioccana*. ..... 43
- Figura 11 – *Oxalis kuhlmannii*. A-B. Hábito. C. Detalhe da porção terminal do caule, com inflorescências voltadas para baixo. D-E. Lâminas foliares, face adaxial. F-G.

Flores em vista frontal. A-C, G. <i>Fiaschi et al.</i> 3560; D-F. <i>Fiaschi</i> 4662 (fotos: P. Fiaschi).....	45
Figura 12 – <i>Oxalis mandioccana</i> . A. Hábito. B. Ramo fértil, com flores e frutos. C. Lâmina foliar, face abaxial. D. Parte distal da inflorescência com frutos jovens (seta). E. Flor em vista frontal. F. Fruto em vista lateral. A-F. <i>Costa et al.</i> 114 (fotos: P. Fiaschi).....	49
Figura 13 – Mapa de distribuição geográfica de espécies de <i>Oxalis</i> sect. <i>Holophyllum</i> . .....	51
Figura 14 – <i>Oxalis</i> sp. nov. 1. A-B. Hábito. C. Flor (dir.) e frutos jovens (esq.). D. Lâmina foliar, face adaxial. E. Lâmina foliar, face abaxial. F. Detalhe da inserção da lâmina no pecíolo, face adaxial. A-F. <i>Costa et al.</i> 122 (fotos: P. Fiaschi).....	52
Figura 15 – <i>Oxalis</i> sp. nov. 2. A-B. Hábito. C. Lâmina foliar, face adaxial. D-E. Lâminas foliares, face abaxial. F. Parte distal da inflorescência, com botões e flores. A, E, F. <i>Costa et al.</i> 120; B-D. <i>Costa et al.</i> 117 (fotos: P. Fiaschi). ....	55
Figura 16 – <i>Oxalis</i> sp. nov. 3. A. Hábito. B. Detalhe de ramo com uma flor. C. Lâmina foliar, face adaxial. D. Lâminas foliar, face abaxial. E. Inflorescência. F-G. Detalhes da parte distal da inflorescência. H. Flor em vista frontal. A, B, E-H. <i>Fiaschi</i> 5058; C. <i>Hage</i> 249. D. <i>Fiaschi</i> 1081 (fotos: P. Fiaschi). ....	58
Figura 17 – <i>Oxalis</i> sp. nov. 4. A, D. Hábito. B, C. Detalhe de ramos floríferos. E. Porção distal de um pedúnculo, evidenciando brácteas (setas maiores) e bractéolas (setas menores). F. Fruto, vista lateral. A, B, E, F. <i>Fiaschi &amp; Costa-Lima</i> 4657. (fotos: A, B, E, F. <i>Fiaschi &amp; Costa-Lima</i> 4657. (fotos: A, B, E, F: P. Fiaschi; C, D: Augusto Rosa). .....	61
Figura 18 – Mapa de distribuição geográfica de espécies de <i>Oxalis</i> sect. <i>Holophyllum</i> . .....	63
Figura 19 – <i>Oxalis</i> sp. 1. A-B. Hábito. C. Lâmina foliar, face adaxial. D. Lâmina foliar, face abaxial. E. Detalhe da inflorescência, com botões e flor (esquerda). F. Botão floral, vista lateral. G. Flor, vista frontal. A-G. <i>Costa</i> 118. Fotos: Pedro Fiaschi. ....	64

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Amostras utilizadas e marcadores sequenciados com sucesso.....	18
--	----

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. OBJETIVO GERAL .....	16
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1. INVESTIGAÇÃO FILOGENÉTICA.....	17
3.2. INVESTIGAÇÃO TAXONÔMICA.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	22
4.1. ANÁLISES FILOGENÉTICAS .....	22
4.2. TRATAMENTO TAXÔNOMICO .....	26
4.2.1. Histórico de <i>Oxalis</i> sect. <i>Holophyllum</i> .....	26
4.2.2. Chave de identificação para as espécies de <i>Oxalis</i> sect. <i>Holophyllum</i> .....	28
5. CONCLUSÃO .....	70
6. REFERÊNCIAS .....	72

## 1. INTRODUÇÃO

Oxalidaceae é uma família pertencente a ordem Oxalidales e possui entre 500 a 700 espécies e possui apenas 5 gêneros, sendo eles: *Averrhoa* L., *Biophytum* Candolle, *Dapania* Korthals, *Oxalis* L. e *Sarcotheca* Blume (Stevens, 2018). O gênero mais representativo é *Oxalis* com aproximadamente 500 espécies distribuídas o mundo e no Brasil são encontradas cerca de 115 espécies (Fiaschi et al., 2020). Atualmente, são reconhecidos em *Oxalis* quatro subgêneros: *O.* subg. *Oxalis* L. abrange cerca de 400 spp., *O.* subg. *Thamnoxys* (Endl.) Reiche com cerca de 80 spp., *O.* subg. *Monoxalis* (Small) Lourteig com duas espécies e *O.* subg. *Trifidus* Lourteig com apenas duas espécies (Lourteig, 1994; 2000; Oberlander et al., 2011).

*Oxalis* sect. *Holophyllum*, uma das nove seções de *O.* subg. *Thamnoxys*, foi proposta por Progel (1877) com cinco espécies: *O. acutifolia* Progel, *O. alata* Martius ex Zuccarini, *O. aptera* Zuccarini, *O. mandioccana* Raddi e *O. ovata* Zuccarini. Mais de um século depois, Lourteig (1994) não reconheceu *O. ovata* nesta seção, sinonimizou *O. acutifolia* como *O. impatiens* Vellozo, e reconheceu mais quatro espécies (*O. alvimii* Lourteig, *O. bela-vitoriae* Lourteig, *O. doceana* Lourteig e *O. kuhlmannii* Lourteig), elevando a oito o número de espécies de *O.* sect. *Holophyllum*, todas geograficamente restritas à Mata Atlântica (Figura 1). As espécies da seção são caracterizadas por apresentarem folhas unifolioladas, geralmente dispostas em pseudoverticilos ou distribuídas ao longo do caule, presença de pedúnculo e/ou pecíolo alado (achatado dorsiventralmente), flores com corola branca ou amarela e ovário com lóculos uniovulados.

Para diferenciar as espécies de *Oxalis* sect. *Holophyllum*, Lourteig (1994) utilizou caracteres como a presença ou não de pedúnculos e pecíolos filodiais (achatados lateralmente) e seus tricomas, mas por muitas vezes esses caracteres não parecem ser suficientes para identificação das espécies, já que aparentam possuir variabilidade intra-específica até mesmo em uma mesma localidade.

Por se tratar de um grupo de espécies endêmicas da Mata Atlântica, que em sua maioria sofrem algum grau de ameaça de extinção, e por possuírem limites morfológicos imprecisos devido aos poucos caracteres morfológicos que têm sido tradicionalmente usados em sua circunscrição, as espécies de *O.* sect. *Holophyllum* foram escolhidas como objeto deste estudo.

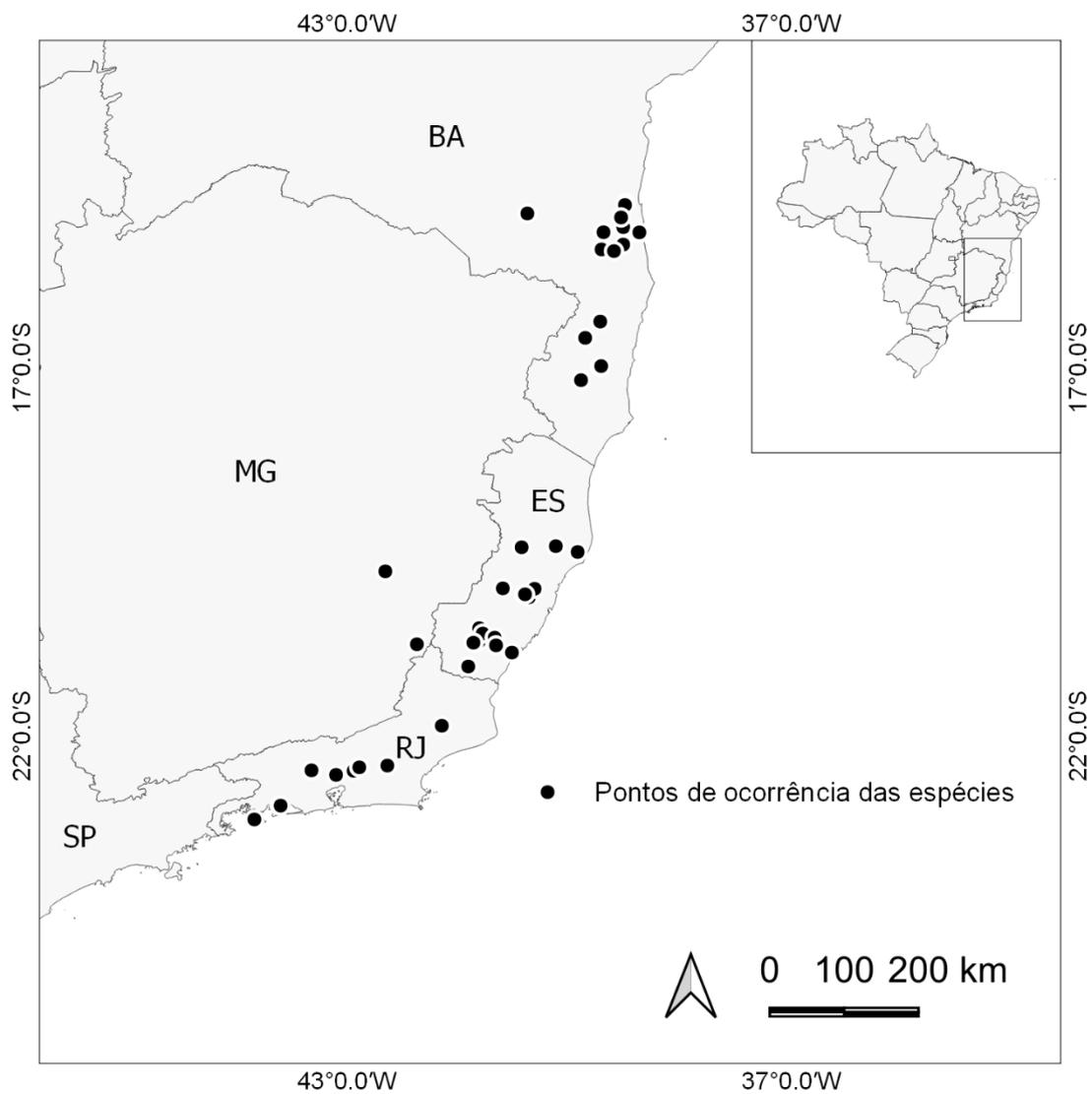


Figura 1 – Mapa de distribuição das espécies de *Oxalis* sect. *Holophyllum*.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar o monofiletismo de *Oxalis* sect. *Holophyllum* e realizar uma revisão taxonômica das espécies da seção.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar o monofiletismo de *O.* sect. *Holophyllum*.
- Produzir sequências de DNA das espécies da seção e colaborar com o banco de dados Genbank.
- Diferenciar morfológicamente as espécies de *O.* sect. *Holophyllum*.
- Elaborar uma chave de identificação das espécies da seção.
- Elaborar mapas com a distribuição geográfica das espécies da seção.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. INVESTIGAÇÃO FILOGENÉTICA

Para as análises filogenéticas foi escolhido o espaçador interno transcrito (ITS) do DNA nuclear ribossômico, já que este *locus* apresentou polimorfismo suficiente para inferir relações infragenéricas em outras linhagens de Oxalidaceae (Gardner *et al.*, 2012; Oberlander *et al.*, 2011; Vaio *et al.*, 2013; Zietsman *et al.*, 2009), além das regiões plastidiais não-codificantes *trnL-trnF*, *trnL-trnT* e *petA-psbJ*. Após vários testes, optou-se por excluir o marcador *trnL-trnT* das análises (veja o item 4.1). Como grupo interno, foram incluídos espécimes de *O. sect. Holophyllum* e espécimes de outras seções de *O. subg. Thamnoxys*. Para o grupo externo foram selecionadas duas espécies de *O. subg. Oxalis* (Tabela 1). Para as extrações de DNA, utilizou-se material fresco, preservado em sílica-gel, ou disponível em herbários (Tabela 1). O DNA foi isolado seguindo o protocolo de CTAB adaptado de Doyle & Doyle (1991).

Os marcadores moleculares foram amplificados por meio de PCR (*polymerase chain reaction*) em termociclador, usando os *primers* de White *et al.* (1990) para a região ITS, Taberlet *et al.* (1991) para a região *trnL-trnF*, e de Shaw *et al.* (2007) para a região *petA-psbJ*. Quando necessário, *primers* internos da região *trnL-trnF* também foram utilizados (Taberlet *et al.*, 1991). As reações de amplificação foram realizadas com volume total de 27 µL com os seguintes componentes: 2 µL de DNA genômico (diluído 20×), 12,5 µL de PCR Master Mix (Promega Corporation) ou DreamTaq PCR Marter Mix (ThermoFischer Scientific), 1 µL de cada *primer*, 2 µL de BSA (albumina do soro bovino) e 8,5 µL de água purificada. Para cada marcador foram programados diferentes ciclos de amplificação no termociclador. Para o ITS foram 5 min. a 95°C inicial e 40 ciclos por 1 min. a 94°C, 1 min. a 50°C, 2 min. e 30 seg. a 72°C e finalizando 5 min. a 72°C . O *trnL-trnF* foi amplificado com o seguinte programa: 40 ciclos de 5 min. a 94°C (inicial), 1 min. a 94°C, 1 min. a 56°C, 2 min. a 72°C e 5 min. a 72°C (final). O *petA-psbJ* foi amplificado com 5 min. a 80°C seguidos de 40 ciclos por 1 min. a 95°C, 1 min. a 50°C, 4 min. a 64°C e finalizando com 5 min. a 65°C. As amplificações foram analisadas por eletroforese em gel de agarose a 2%, a 85 volts e 150 miliamperes por 30 a 45 min. A purificação dos produtos amplificados foi realizada de

acordo com Cheng et al. (2015). O sequenciamento automatizado de DNA (ambas as fitas) foi terceirizado para as empresas Myleus Facility® (Belo Horizonte, BR) e GoGenetic (Curitiba, BR).

As sequências foram visualizadas e editadas no programa Geneious 9.1 (Kearse et al., 2012). As sequências de cada marcador foram alinhadas com MUSCLE (Edgar, 2004), implementado no MEGA 11 (Tamura *et al.*, 2021). Foi utilizado o JModel Test para avaliar os modelos de substituição de nucleotídeo das três regiões separadamente; os melhores modelos foram selecionados sob o *Akaike Information Criterion* (AIC). Análises de máxima verossimilhança (MV) e inferência bayesiana (IB) foram realizadas nos programas RAxML on XSEDE v.8.2.12 (Stamatakis, 2014) e MrBayes on XSEDE v.3.2.7a (Huelsenbeck & Ronquist 2001), respectivamente. A MV foi efetuada usando o algoritmo de *bootstrap* com 1000 replicações, combinado com a busca da melhor árvore, e o modelo GTRGAMMA. Três partições, representando os três marcadores utilizados neste trabalho, foram empregadas. A IB foi efetuada usando duas corridas independentes com quatro cadeias de Markov Monte Carlo (MCMC). As corridas tiveram 10.000.000 gerações, com amostragem a cada 1.000 gerações; 25% das primeiras árvores foram descartadas como *burn in*. Foram empregadas três partições e os respectivos modelos de substituição nucleotídica obtidos no JModel Test. A convergência das corridas foi verificada no Tracer (EES acima de 200). Todas as análises filogenéticas foram realizadas através do Science Gateway CIPRES v.3.3 (Miller *et al.*, 2010). As árvores geradas foram editadas com o pacote FigTree v.1.3.1 (<http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree>).

Tabela 1. Amostras utilizadas e marcadores sequenciados com sucesso.

Seção	Espécie	Amostra	Marcadores		
			ITS	<i>petA-psbJ</i>	<i>trnL-trnF</i>
<i>Foliosae</i>	<i>Oxalis densiflora*</i>	Cabral 93	X	X	X
<i>Holophyllum</i>	<i>O. alvimii</i>	Fiaschi 4597	X		X
<i>Holophyllum</i>	<i>O. bela-vitoriae</i>	Fiaschi 4606	X	X	X
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis impatiens</i>	Bilk 380			X
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis impatiens</i>	Bilk 382a	X	X	X
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis impatiens</i>	Bilk 382b	X	X	
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis kuhlmanni</i>	Fiaschi 4662	X	X	X
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis mandioccana</i>	Costa 114	X	X	X
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis mandioccana</i>	Demuner 2096**	X		X
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis mandioccana</i>	Fiaschi 4660	X	X	X
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis mandioccana</i>	Kollmann 10803**		X	X
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis mandioccana</i>	Kollmann 12975**	X	X	X
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis mandioccana</i>	Richetti 29	X	X	X
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis mandioccana</i>	Richetti 73		X	
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis</i> sp. 1	Costa 118	X	X	X
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis</i> sp. 3	Kuhlmann 6587**	X		X
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis</i> sp. 6	Brade 18174**			X
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis</i> sp. nov. 1	Costa 122	X	X	X
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis</i> sp. nov. 2	Costa 117	X	X	X

<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis</i> sp. nov. 3	Fiaschi 5058	X	X	X
<i>Holophyllum</i>	<i>Oxalis</i> sp. nov. 4	Fiaschi 4657	X	X	X
<i>Oxalis</i>	<i>Oxalis brasiliensis</i>	Vaio 337	JN836768	JN836766.1	JN836812.1
<i>Phyllodoxys</i>	<i>Oxalis fruticosa</i> *	Fiaschi 4658	X	X	X
<i>Polymorphae</i>	<i>Oxalis colatinensis</i> *	Fiaschi 4631	X	X	X
<i>Polymorphae</i>	<i>Oxalis kollmannii</i> *	Fiaschi 4663	X	X	X
<i>Psoraleoideae</i>	<i>Oxalis erosa</i> *	Cabral 138	X	X	X
<i>Ripariae</i>	<i>Oxalis bifrons</i>	Fiaschi 3633	KC602021.1	KC602074.1	KC602047.1
<i>Robustae</i>	<i>Oxalis cordata</i> *	Cabral 125	X	X	X
<i>Robustae</i>	<i>Oxalis praetexta</i> *	Cabral 159	X	X	X
<i>Thamnoxys</i>	<i>Oxalis cytisoides</i> *	Cabral 139	X	X	X
<i>Thamnoxys</i>	<i>Oxalis suborbiculata</i> *	Cabral 111	X	X	X

\* amostras utilizadas como grupo externo.\*\* amostras obtidas de exsicata

### 3.2. INVESTIGAÇÃO TAXONÔMICA

Foi conduzida ampla pesquisa bibliográfica a respeito das espécies de *Oxalis* pertencentes à seção *Holophyllum*. Os protólogos de todos os nomes atribuídos às espécies e às categorias infraespecíficas desta seção foram consultados, bem como as informações disponibilizadas em bancos de dados *online*, como o Biodiversity Heritage Library (BHL).

Materiais coletados na expedição de coleta ao Estado do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Minas Gerais foram herborizados de acordo com técnicas descritas por Peixoto & Maia (2013) para inclusão de amostras no herbário FLOR e envio de duplicatas aos herbários CEPEC, RB, SPF e VIES (acrônimos segundo Thiers 2016).

Para o tratamento taxonômico foram elaboradas descrições detalhadas das espécies utilizando terminologia de Beentje (2016). Para as análises morfológicas, além do material coletado, foi utilizado material herborizado proveniente de herbários nacionais (CEPEC, FLOR, R, RB, SPF), além de amostras digitalizadas de herbários nacionais e internacionais disponíveis nos sites dos próprios herbários ou nas plataformas JSTOR Global Plants, Specieslink, Re flora - Herbário virtual, incluindo tipos nomenclaturais.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. ANÁLISES FILOGENÉTICAS

Inicialmente, 29 amostras de *O. sect. Holophyllum* foram utilizadas para a extração de DNA. Destas, obteve-se sucesso na extração de 20 amostras (Tabela 2). Após a extração realizou-se a amplificação das amostras para os quatro marcadores inicialmente escolhidos (ITS, *petA-psbJ*, *trnL-trnLF* e *trnT-trnF*). Foi possível a amplificação de 19 amostras para o marcador *trnL-trnF*, 15 para o ITS e 14 para *petA-psbJ*. Optou-se por parar as tentativas de amplificação com o marcador *trnT-trnL* durante o estudo, já que apenas duas das 25 amostras processadas puderam ser amplificadas. Além disso, outro estudo (Cabral, 2021) também citou não ter obtido sucesso com este marcador para *Oxalis* subg. *Thamnoxys*, apesar de ter sido utilizado em outros dois trabalhos da família focados em espécies de *O. subg. Oxalis* (Gardner *et al.*, 2012; Vaio *et al.*, 2013, 2016).

As matrizes de alinhamento tiveram tamanho de 723, 786 e 1071 pares de base para os marcadores ITS, *petA-psbJ* e *trnL-trnF*, respectivamente. Todas as sequências obtidas durante este estudo serão enviadas ao banco de dados do Genbank. Dentre esses marcadores, o ITS teve maior número de sítios variáveis (422) e parcimônio-informativos (267). As regiões *petA-psbJ* e *trnL-trnF* tiveram respectivamente 152 e 157 sítios variáveis, e 77 e 63 sítios parcimônio-informativos. Esses dados corroboram outros estudos filogenéticos em *Oxalis* que também mostraram uma maior variabilidade no marcador nuclear, quando comparado aos marcadores plastidiais (e.g., Gardner *et al.*, 2012).

O melhor modelo indicado sob o critério AIC para o marcador ITS foi o GTR+I+G, para o *petA-psbJ* obtivemos o TIM1+G e para o marcador *trnL-trnF* foi o TPM1uf+G.

As árvores obtidas na MV e na IB estão nas figuras 2 e 3. Em ambas, observa-se que todas as amostras de *O. sect. Holophyllum* formaram um grupo monofilético com 99% de *bootstrap* (BS) na MV e Probabilidade Posterior (PP) de 1 na IB. Esse resultado corrobora o monofiletismo da seção, como encontrado por Abreu *et al.* (2012) e Cabral (2021). Na MV, *O. sect. Holophyllum* é o grupo-irmão (BS 100%) de

um clado (BS 92%) contendo *O. fruticosa* (*O. sect. Phyllodoxys*) + *O. erosa* (*O. sect. Psoraleoideae*) + *O. kollmannii* e *O. colatinensis* (ambas de *O. sect. Polymorphae*). Já na IB, *O. sect. Holophyllum* é grupo-irmão (PP 1) de *O. fruticosa* + *O. kollmannii* + *O. colatinensis* (PP 1), e este grupo emergiu como irmão de *O. erosa* (*O. sect. Psoraleoideae*).

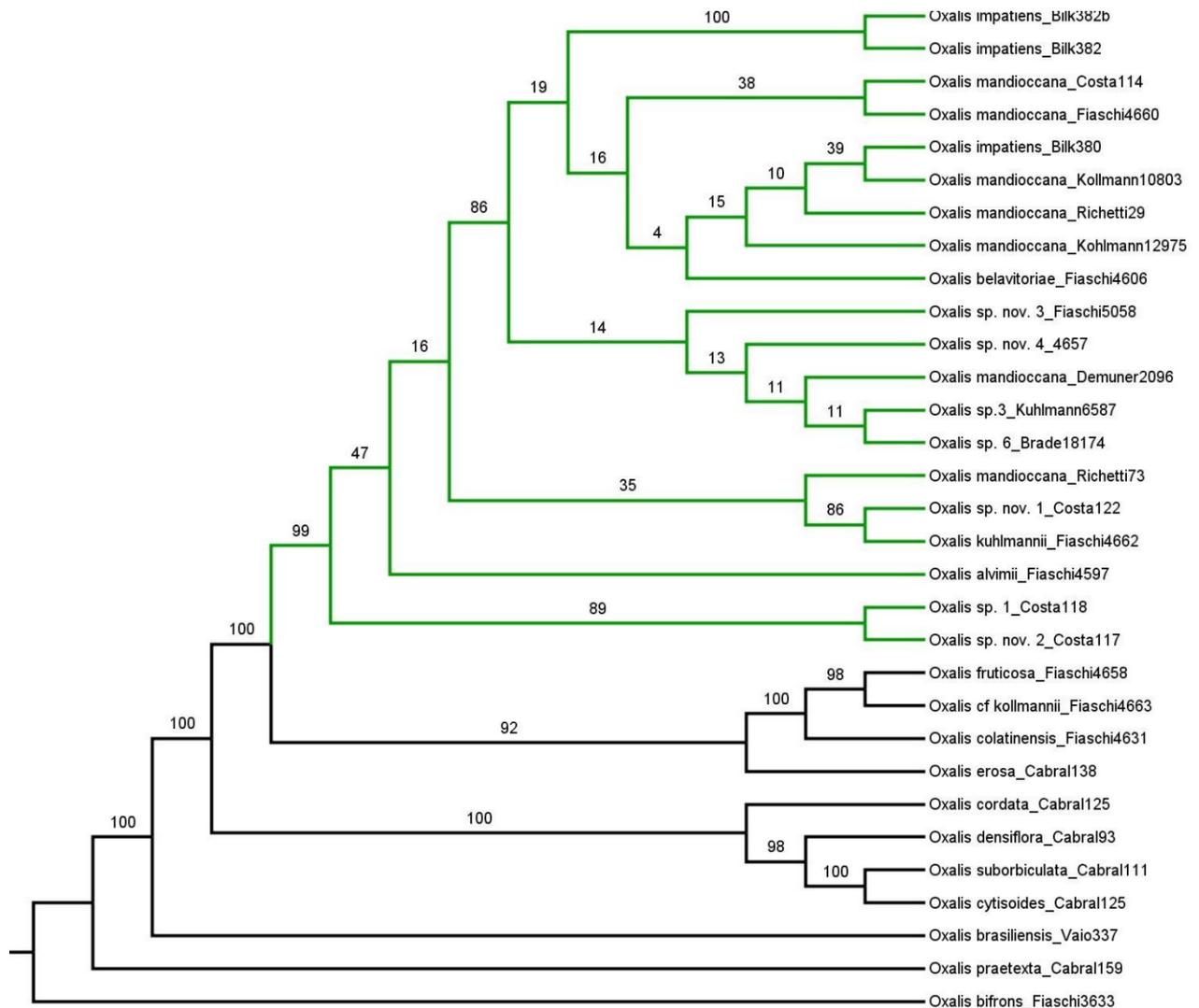


Figura 2 – Árvore obtida da análise de máxima verossimilhança da matriz combinada de ITS, *trnL-trnF* e *petA-psbJ*. Em destaque (verde) o clado *Oxalis* sect. *Holophyllum*.

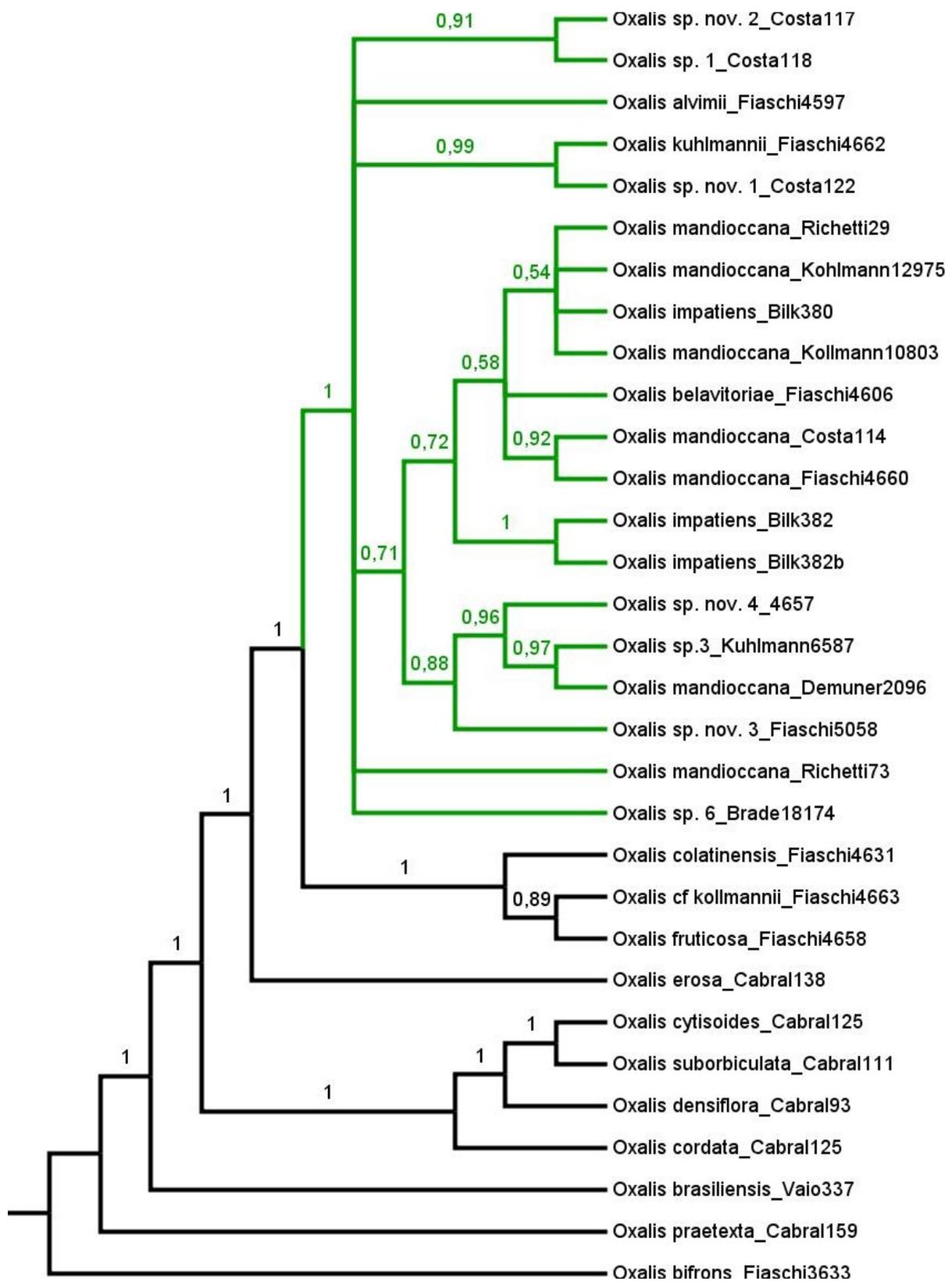


Figura 3 – Árvore consenso obtida da Inferência Bayesiana da matriz combinada de ITS, *trnL-trnF* e *petA-psbJ*. Em destaque (verde) o clado *Oxalis* sect. *Holophyllum*.

Dentro de *O. sect. Holophyllum*, a maioria das relações entre as espécies aqui reconhecidas são incertas devido aos baixos suportes em ambas as análises, porém alguns pontos podem ser levantados.

*Oxalis kuhlmannii* e *O. sp. nov. 1* aparecem como irmãs (BS 86% e PP 0,99) nas duas topologias. Amostras dessas duas espécies foram tratadas como parte da mesma espécie por Lourteig (1994), no entanto nós optamos por tratá-las como espécies próximas, porém morfologicamente distintas, devido à presença de lâminas foliares circulares com 4-5 pares de nervuras secundárias e pedicelos florais com tricomas adpressos antrorsos em *O. kuhlmannii* (vs. elípticas ou raro ovadas com 6-9 pares de nervuras secundárias e pedicelos florais com tricomas curvos retrorsos). Além disso, enquanto *Oxalis kuhlmannii* ocorre apenas no sul do estado do Espírito Santo, *O. sp. nov. 1* ocorre no leste de Minas Gerais.

*Oxalis sp. 1* e *Oxalis sp. nov. 2* são outras duas espécies que agruparam com suporte médio a alto nas duas topologias (BS 89%, PP 0,9). Ambas ocorrem em localidades próximas no estado do Espírito Santo (Figs. 13-18) e se assemelham devido ao pecíolo achado lateralmente, pedúnculo achatado dorsiventralmente e lâminas foliares com base obtusa. No entanto, por diferirem no tipo e abundância de tricomas no pecíolo, no formato da lâmina e ápice foliar, optamos por mantê-las como espécies distintas, e apontamos a necessidade de mais coletas de *Oxalis sp. 1* para avaliar os limites entre as duas espécies e, partir disso, definir se devem ser mantidas como espécies diferentes ou se devem ser agrupadas sob o mesmo nome.

*Oxalis mandioccana*, a espécie mais amplamente distribuída da seção, não foi recuperada como monofilética (Figuras 2 e 3). As amostras desta espécie agruparam com outras espécies em um clado com suporte médio a alto (MV BS = 86%; IB PP = 0.71), exceto uma amostra (*Richetti 73*) que teve apenas uma sequência (*petA-psbJ*) utilizada. Os relacionamentos entre as espécies dentro deste clado não são claros devido aos baixos suportes recuperados. Por isso, novos dados e análises que busquem aumentar a resolução da árvore filogenética são necessários. Assim será possível avaliar a condição taxonômica de *O. mandioccana*, já que podem estar sendo tratados sob este mesmo nome mais de um táxon. Igualmente, as três amostras de *O. impatiens* não formaram grupo monofilético nas nossas análises, o que também pode ter resultado da sequência única utilizada de uma das amostras desta espécie (*Bilk 380*, que teve apenas a região *trnL-trnF* utilizada). Aqui também

seria necessária a inclusão de sequências dos outros marcadores para uma avaliação do monofiletismo da espécie.

As análises filogenéticas realizadas não permitiram o reconhecimento de espécies monofiléticas, seja pelo uso de apenas uma amostra de cada espécie, seja pelos dados incompletos de algumas amostras, como comentado anteriormente. Muitas espécies da seção que foram reconhecidas no tratamento taxonômico são conhecidas de apenas uma ou poucas exsicatas de coletas antigas, o que tornou a extração de DNA de fragmentos foliares uma tarefa difícil.

Além disso, as relações filogenéticas interespecíficas tiveram suporte bastante baixo, o que não permitiu avaliar se as afinidades morfológicas entre as espécies, discutidas no tratamento taxonômico, se devem à maior proximidade filogenética ou não. Para que as relações filogenéticas entre espécies de *O. sect. Holophyllum* sejam melhor avaliadas sugerimos tanto a ampliação da amostragem taxonômica quanto da amostragem molecular, seja com o uso de mais marcadores ou por meio de técnicas de sequenciamento em ampla escala (sequenciamento de nova geração).

## 4.2. TRATAMENTO TAXÔNOMICO

### 4.2.1. Histórico de *Oxalis sect. Holophyllum*

Espécies sul-americanas de *Oxalis* caracterizadas pelas folhas unifolioladas têm sido descritas desde o início do século XIX. De Candolle (1824) agrupou, na sua *O. sect. Simplicifoliae* DC., duas espécies com folhas unifolioladas, mas diferentes quanto ao hábito e inflorescência: *O. monophylla* L., da África do Sul, com caule bulboso e inflorescências unifloras, e *O. mandioccana* Raddi, da Mata Atlântica brasileira, com haste aérea e inflorescências multifloras. No tratamento taxonômico das espécies de *Oxalis* encontradas no Brasil, Progel (1877) incluiu *O. mandioccana* Raddi, junto com outras quatro espécies subarbustivas de folhas simples e sem estípulas, que ele tratou como *Oxalis sect. Holophyllum*. Faziam parte desta nova seção, além da espécie supracitada, *O. acutifolia* Progel, *O. alata* Martius ex Zuccarini, *O. aptera* Zuccarini e *O. ovata* Zuccarini (Progel 1877).

Knuth (1930) devolveu a espécie sul-africana *O. monophylla* L. à seção *Simplicifoliae*, mas ampliou consideravelmente a circunscrição de *Oxalis* sect. *Holophyllum* graças à inclusão de espécies com folhas unifolioladas do Cerrado (e.g., *O. ciliata* Sprengel), Chaco (e.g., *O. renifolia* Knuth) e campos associados à mata com araucária (*O. praetexta* Progel). Assim, *O.* sect. *Holophyllum* passou a constituir um grupo bastante heterogêneo, com 15 espécies reconhecidas, mas restrito à América do Sul.

Lourteig (1994) definiu *O.* sect. *Holophyllum* de modo semelhante a Progel (1877), chamando a atenção para, além da presença de folhas unifolioladas, não estipuladas, e dos pecíolos e pedúnculos achatados a alados, as cápsulas eretas, com carpelos estreitados no ápice e unisseminados. Para esta autora, a seção compreendia oito espécies e três variedades, das quais quatro espécies e todas as variedades foram por ela descritas.

Conforme a circunscrição de Lourteig (1994), e as observações realizadas as espécies de *O.* sect. *Holophyllum* são caracterizadas como ervas ou subarbustos de até 40 cm de altura, com folhas unifolioladas, geralmente dispostas em pseudoverticilos ou distribuídas ao longo do caule. Os pecíolos são geralmente achatados lateralmente e canaliculados, às vezes com alas laterais pouco ou muito evidentes (e.g., *O. doceana*) e muitas vezes possuem dois tipos de tricomas, um mais curto e adensado, especialmente na face abaxial, e o outro mais longo e esparso. As lâminas foliares são geralmente ovadas, lanceoladas, elípticas ou até circulares (e.g., *O. kuhlmannii*) e geralmente mais longas que os pecíolos; o indumento é geralmente mais desenvolvido na face abaxial, enquanto na adaxial os tricomas, se presentes, estão sobre a nervura principal e ao longo da margem, onde geralmente formam cílios bastante evidentes. A nervura principal é geralmente evidente, enquanto as secundárias podem ser evidentes ou inconspícuas *in sicco*, variando de 4 a 10 pares. As inflorescências são axilares apresentando apenas uma em cada folha e de comprimento variável, e o pedúnculo varia de cilíndrico a claramente achatado lateralmente, constituindo um caráter bastante importante para diferenciar as espécies. No ápice do pedúnculo evidenciam-se ramos dicasiais geralmente curtos, com brácteas e bractéolas congestas, persistentes após a queda das flores, que geralmente abrem uma a uma. Os pedicelos e as sépalas possuem tricomas bastante adensados, que geralmente tornam-se mais esparsos na antese. As pétalas variam de alvas a amarelo-claro ou vívido, mas sempre com duas máculas alaranjadas por

pétala na fauce. Os frutos possuem carpelos unisseminados estreitados no ápice e, enquanto jovens, ficam voltados para baixo, sendo erguidos pelos pedicelos para dispersão explosiva das sementes apenas quando maduros.

Espécies da seção *Holophyllum* possuem distribuição geográfica restrita à Mata Atlântica dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia, sempre em formações florestais ombrófilas. Os indivíduos geralmente são encontrados em populações de vários indivíduos agregados, muitas vezes ao longo de trilhas no interior da floresta.

Neste trabalho reconhecemos 17 espécies em *O. sect. Holophyllum*, das quais sete já haviam sido nomeadas por outros autores, quatro são novas e aqui reconhecidas pela primeira vez, e seis representam materiais que não puderam ser encaixados satisfatoriamente nos dois casos acima, sendo tratados como espécies insuficientemente conhecidas. Este último grupo inclui amostras que poderão ser reconhecidas como outras espécies novas ou como extremos de variação morfológica de alguma das demais espécies. Apenas com a realização de novas coletas desses táxons pensamos ser possível chegar a uma definição quanto ao seu status taxonômico.

#### 4.2.2. Chave de identificação para as espécies de *Oxalis* sect. *Holophyllum*

1. Pecíolos e/ou pedúnculos alados (> 1.2 mm larg. na parte mais larga) ..... 2
- 1'. Pecíolos e/ou pedúnculos não alados ou, se alados, apenas discretamente (geralmente ≤ 1.2 mm larg. na parte mais larga) ..... 10
2. Pedúnculos geralmente > ½ do comprimento das folhas às quais estão associados ..... 3
- 2'. Pedúnculos ≤ ½ do comprimento das folhas às quais estão associados ..... 6
3. Pecíolos com alas mais largas do que os pedúnculos ..... ***O. doceana***
- 3'. Pedúnculos com alas mais largas do que os pecíolos ..... 4
4. Comprimento das lâminas foliares até 1,6 x maior que a largura ..... ***Oxalis* sp. nov. 3**
- 4'. Comprimento das lâminas foliares pelo menos 1,6 x maior que a largura ..... 5
5. Face adaxial da lâmina glabra. Pedúnculo de largura homogênea ao longo do comprimento. Flores com pétalas amarelas ..... ***Oxalis* sp. 1**

- 5'. Face adaxial da lâmina geralmente com tricomas ao longo da nervura principal. Pedúnculo alargado distalmente. Flores geralmente com pétalas alvas, às vezes amarelas ..... **Oxalis sp. nov. 4**
6. Lâmina foliar pelo menos 5x mais comprida que o pecíolo ..... **Oxalis acutifolia**
- 6'. Lâmina foliar até 4,5x mais comprida que o pecíolo ..... 7
7. Nervura principal glabra na face adaxial da lâmina foliar ..... 8
- 7'. Nervura principal com tricomas diminutos moderados a esparsos na face adaxial da lâmina foliar ..... 9
8. Pecíolos com alas laterais estreitas (ca. 0.3-0.5 mm larg.) ao longo do comprimento. Lâminas foliares com 4-7 pares de nervuras secundárias. Inflorescência com pedúnculo geralmente alargado distalmente ..... **O. mandioccana**
- 8'. Pecíolos sem alas laterais. Lâminas foliares com 7-10 pares de nervuras secundárias. Inflorescência com pedúnculo de largura homogênea ao longo do comprimento ..... **Oxalis sp. 1**
9. Pecíolos achatados lateralmente, sem alas laterais; lâminas foliares até 2,5x mais compridas que os pecíolos ..... **O. impatiens**
- 9'. Pecíolos achatados dorsiventralmente, com alas laterais estreitas; lâminas foliares pelo menos 3x mais compridas que os pecíolos ..... **Oxalis sp. 6**
10. Lâminas foliares glabras nas duas faces, ou apenas ciliadas na margem e/ou com tricomas sobre a nervura principal ..... 11
- 10'. Lâminas foliares com tricomas esparsos a muito abundantes, pelo menos em uma das faces, além da margem e sobre as nervuras, especialmente na face abaxial..... 12
11. Caule jovem com tricomas retrorsos; lâminas foliares com tricomas praticamente restritos à nervura principal, com 5-8 pares de nervuras secundárias ..... **O. bela-vitoriae**
- 11'. Caule jovem com tricomas antrorsos; lâminas foliares glabras nas duas faces, com 8-10 pares de nervuras secundárias ..... **Oxalis sp. 4**
12. Tricomas dos pecíolos de apenas um tipo, cobrindo de maneira uniforme toda estrutura..... 13
- 12'. Tricomas dos pecíolos de dois tipos diferentes, mesclados, um mais curto e abundante, especialmente na face abaxial, o outro mais alongado e esparsos, geralmente acompanhando a margem ..... 15

13. Folhas distribuídas uniformemente ao longo do caule; ápice da lâmina foliar atenuado a acuminado; face adaxial com tricomas diminutos adpressos, moderados a abundantes ..... ***Oxalis* sp. 2**
- 13'. Folhas distribuídas ao longo do caule, mais adensadas na porção terminal, às vezes quase formando um pseudoverticilo terminal; ápice da lâmina foliar agudo a arredondado; face adaxial glabra ou com tricomas restritos à nervura principal ..... 14
14. Lâminas foliares circulares, face adaxial glabra; nervuras secundárias 4-5 pares, ligeiramente proeminentes na face abaxial; pedicelo das flores com tricomas adpressos antrorsos, moderados a abundantes ..... ***O. kuhlmannii***
- 14'. Lâminas foliares elípticas, raro ovadas, face adaxial glabrescente, com tricomas curvos abundantes ao longo da nervura principal; nervuras secundárias 6-9 pares, proeminentes e bastante conspícuas na face abaxial; pedicelo das flores com tricomas curvos retrorsos, muito abundantes ..... ***Oxalis* sp. nov. 1**
15. Face adaxial da lâmina foliar glabra, com tricomas restritos à nervura principal e/ou à margem ..... 16
- 15'. Face adaxial da lâmina foliar com tricomas longos adpressos, moderados a muito abundantes ..... 17
16. Lâminas foliares com base cuneada a obtusa, às vezes arredondada; face adaxial glabra; face abaxial glabrescente, com tricomas diminutos eretos apenas ao longo da nervura principal. Pedicelos florais e sépalas com tricomas adpressos, abundantes a muito abundantes ..... ***Oxalis* sp. nov. 2**
- 16'. Lâminas foliares com base subcordada ou cordada, raro arredondada; face adaxial glabra, com tricomas curvos diminutos ao longo da porção proximal da nervura principal; face abaxial com tricomas alongados, eretos a adpressos, moderados a abundantes, mesclados com tricomas eretos diminutos ao longo da nervura principal. Pedicelos florais e sépalas com tricomas curtos eretos, mesclados com tricomas longos, ocasionais a moderados ..... ***Oxalis alvimii***
17. Lâminas foliares circulares, raro largamente elípticas, com tricomas muito abundantes na face adaxial; pecíolo com tricomas curvos ou eretos, abundantes ..... ***Oxalis* sp. 3**
- 17'. Lâminas foliares elípticas a largamente elípticas, com tricomas moderados a abundantes na face adaxial; pecíolo com tricomas adpressos, muito abundantes ..... ***Oxalis* sp. 5**

***Oxalis acutifolia* Progel (1877: 514) ≡ *Acetosella acutifolia* (Progel) Kuntze (1891: 92).**

Tipo:—BRASIL. Rio de Janeiro: Rossa Grande, s.d. *J.E. Pohl 4102* [lectótipo (primeiro passo) designado por Lourteig (1994): W; segundo passo aqui designado: W-0066087 (imagem)!, isolectótipo: W-0066086 (imagem)!]. (Figuras 4a, b, 5)

Ervas 20–30 cm compr., não ramificados. Caule jovem 1.5–1.7 mm diâm., com tricomas curvos a adpressos, retrorsos, muito abundantes. Folhas distribuídas ao longo do caule, entrenós 7–22 mm compr.; pecíolos 13.7–20.9 × 0.7–0.8 mm, achatados lateralmente (canaliculados), largura homogênea ao longo do comprimento, face abaxial com tricomas diminutos abundantes, face adaxial glabrescente, com tricomas longos patentes mesclados com tricomas curvos abundantes ao longo da margem. Lâminas 85.3–120 × 19.4–30 mm, lanceoladas, base cuneada, margem ciliada, ápice atenuado; face adaxial com tricomas adpressos esparsos; face abaxial com tricomas adpressos ocasionais, especialmente ao longo das nervuras secundárias, e tricomas eretos diminutos ao longo da nervura principal; nervura principal impressa na face adaxial, proeminente na face abaxial; nervuras secundárias 5-7 pares, pouco evidentes nas duas faces. Inflorescências: pedúnculo 12.6–30.7 × 1.1–1.5 mm, ligeiramente achatado dorsiventralmente, largura homogênea ao longo do comprimento ou ligeiramente mais largo distalmente, com tricomas diminutos eretos moderados a abundantes mesclados com tricomas alongados moderados a abundantes; ramos dicasiais pouco desenvolvidos, ca. 1 mm compr.; brácteas 0.6–0.9 mm compr., lineares, pubescentes, ápice agudo; bractéolas ca. 0.3 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo. Flores e cápsulas não vistas.

**Material examinado:** Espírito Santo: Concórdia, 1889, *Bello 638* (P); Vargem Alta, São José de Fruteira, 12 dezembro 1956, *Pereira, E. 2296* (RB).

**Distribuição geográfica e hábitat:** Espécie encontrada nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, onde habita floresta ombrófila densa de encosta.

**Comentários:** Apesar de ter sido tratada como sinônimo de *O. impatiens* por Lourteig (1994), essa espécie difere da última pelas folhas distribuídas ao longo do caule (vs.

apenas na porção distal), pedúnculo ligeiramente mais largo na porção distal (vs. largura homogênea) e lâmina foliar lanceolada (vs. ovada). Além disso, ao contrário de *O. impatiens*, que ocorre apenas no Sul e Sudeste do estado do Rio de Janeiro, esta espécie é encontrada no norte do estado do Rio de Janeiro e no Espírito Santo (Figura 5).

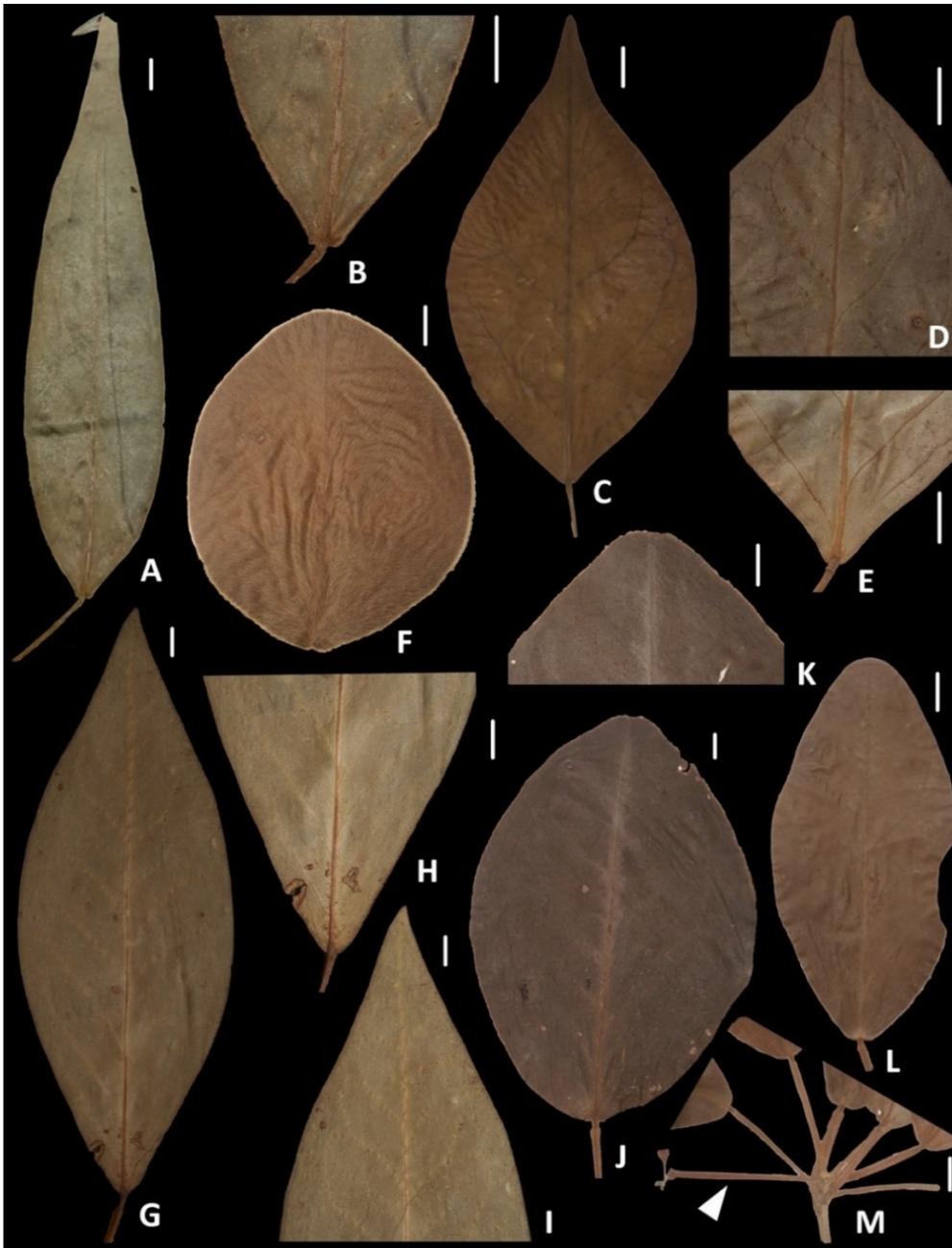


Figura 4 – A-B. *Oxalis acutifolia*. A. Lâmina foliar, face abaxial. B. Detalhe da base. C-E. *Oxalis* sp. 2. C. Lâmina foliar, face adaxial. D. Detalhe do ápice, face abaxial. E. Detalhe da base, face abaxial. F. *Oxalis* sp. 3, lâmina foliar, face adaxial. G-I. *Oxalis* sp. 4. G. Lâmina foliar, face abaxial. H. Detalhe da base. I. Detalhe do ápice. J-K. *Oxalis* sp. 5. J. Lâmina foliar, face adaxial. K. Detalhe do ápice. L-M. *Oxalis* sp. 6. L. Lâmina foliar, face adaxial. M. Detalhe do ápice do ramo, com folhas agrupadas e um pedúnculo (seta). A-B. Pereira 2296; C-E. Mori & Santos 11576; F. Kuhlmann 6587; G-I. Valle 29; J-K. Paixão 384; L-M. Brade 18472 (fotos: P. Fiaschi). Barras de escala = 5 mm.

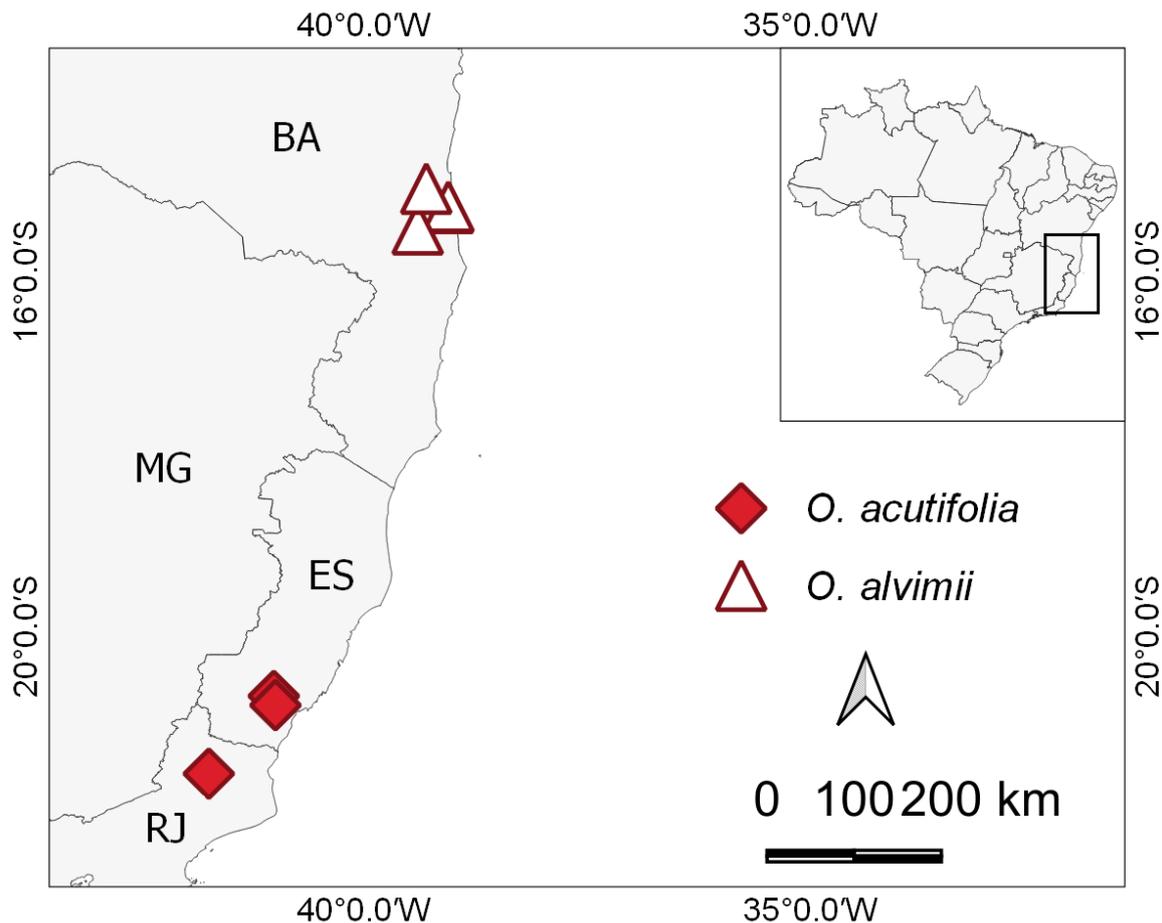


Figura 5 – Mapa de distribuição geográfica de *Oxalis acutifolia* e *Oxalis alvimii*.

***Oxalis alvimii* Lourteig (1994: 186)**

Tipo:—BRASIL. Bahia, Ilhéus, 8 km E de Vila Brasil, Rodovia a Olivença, ca. 15°06'S, 38°08'W, 8 março 1986, T.S. dos Santos & E.J. Judziewicz 4209 [holótipo: US-00478534 (imagem)!; isótipos: BAH-7276, CEPEC-39498 (imagem)!]. (Figuras 5, 6)

Ervas ou subarbustos 20–30 cm compr., não ramificados. Caule jovem 1.4–3 mm diâm., com tricomas curvos ou ligeiramente adpressos, retrorsos, abundantes. Folhas distribuídas na porção distal do caule, entrenós 0.5–3.6 mm compr.; pecíolos 33.4–70.3 × 0.4–1.2 mm, achatados lateralmente (canaliculados), largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas eretos moderados, mesclados com tricomas diminutos curvos, abundantes. Lâminas 48.2–92.8 × 34.6–49.6 mm, elípticas a largamente elípticas ou ovadas a largamente ovadas, base cordada a subcordada, margem ciliada, ápice agudo; face adaxial glabra, com tricomas curvos diminutos ao longo da porção proximal da nervura principal; face abaxial com tricomas alongados,

moderados a abundantes, mesclados com tricomas eretos diminutos ao longo da nervura principal; nervura principal impressa a ligeiramente canaliculada na face adaxial, proeminente na abaxial; nervuras secundárias 4–6 pares, pouco conspícuas na face abaxial. Inflorescências: pedúnculo 32.7–103.1 × 0.3–1.3 mm, achatado dorsiventralmente, largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas alongados, moderados a abundantes; ramos dicasiais 1.6–2.2 mm compr.; brácteas 0.6–0.7 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo; bractéolas ca. 0.4 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo. Flores brevistilas: pedicelo 3.6–6.8 × 0.2–0.3 mm, com tricomas longos eretos mesclados com tricomas curtos; sépalas 6.7–7.7 × 1.3–1.6 mm, lanceoladas, tricomas como nos pedicelos; pétalas 11.5–12 × ca. 4.1 mm, amarelo-alvascentas; estames maiores com filete 4–4.4 mm compr., esparso-pubescentes, estames menores com filete 1.9–2.5 mm compr.; anteras ca. 0.8 × 0.5–0.6 mm; estiletos 1.6–2.1 mm compr., ovário ca. 1.3 × 0.5 mm. Cápsulas ca. 4.3 × 3.2 mm, piriformes, glabras, carpelos prolongados em bico 1–1.5 mm compr.; sementes ca. 4.2 × 1.4 mm.

**Material examinado:** Bahia: Buerarema-Vila Brasil, 30 março 1995, *Jardim et al. 638* (CEPEC, RB, SPF). Santa Luzia, ca. 7.5 km na estrada da BR-101 para Santa Luzia, 15°24'51"S, 39°23'50"W, 19 agosto 1994, *Carvalho et al. 4580* (CEPEC). Una, Interior da REBIO, trilha do Príncipe, 15°09'S, 39°05'W, 28 janeiro 1998, *Carvalho et al. 6482* (CEPEC, RB, SPF); idem, Reserva de Ecoturismo de IESB, 15°10'S, 39°04'W, 5 fevereiro 1998, *Thomas & Carvalho 11715* (CEPEC, NY, SPF); idem, Ecoparque de Una, margem do Rio Maruim, 28 outubro 2000, *Carvalho et al. 6893* (CEPEC, SPF); idem, antiga trilha de acesso à passarela, 15°10'25"S, 39°03'26"W, 60 m alt., 30 janeiro 2016, *Fiaschi & Costa-Lima 4597* (FLOR); idem, W de Olivença-Una, 15°08'S, 39°14'W, 11 fevereiro 1994, *Kallunki et al. 516* (SPF); idem, 8.2 km W of BA 001 on road past Una Ecoparque, 15°09.801'S, 39°03.806'W, ca. 160 m, 21 março 2002, *Thomas et al. 12992* (SPF); idem, Ecoparque de Una, 15°09'35"S, 39°03'17"W, 80 m alt., 26 julho 2005, *Lobão et al. 757* (RB).

**Distribuição geográfica e hábitat:** Espécie encontrada apenas em áreas sombreadas e úmidas no interior de matas costeiras da região sul do estado da Bahia, onde é, até o momento, conhecida apenas dos arredores do município de Una.

**Comentários:** Esta espécie pode ser reconhecida, entre as demais de *O.* sect. *Holophyllum*, pela presença de lâminas foliares com a base cordada a subcordada, pelos tricomas alongados no pedúnculo e pelos pecíolos e pedúnculos  $\leq 1.2$  mm larg.

A amostra *Jardim et al.* 638 (CEPEC, RB, SPF) é aqui tratada sob *O. alvimii*, apesar de diferir desta pelas lâminas foliares de base cuneada (vs. cordada a subcordada). Além disso, a etiqueta desta única coleta aponta para a presença de flores com pétalas alvas (vs. amarelas em *O. alvimii*). Novas coletas na região onde essa amostra foi coletada podem revelar a necessidade de reconhecê-la como um táxon distinto de *O. alvimii*.

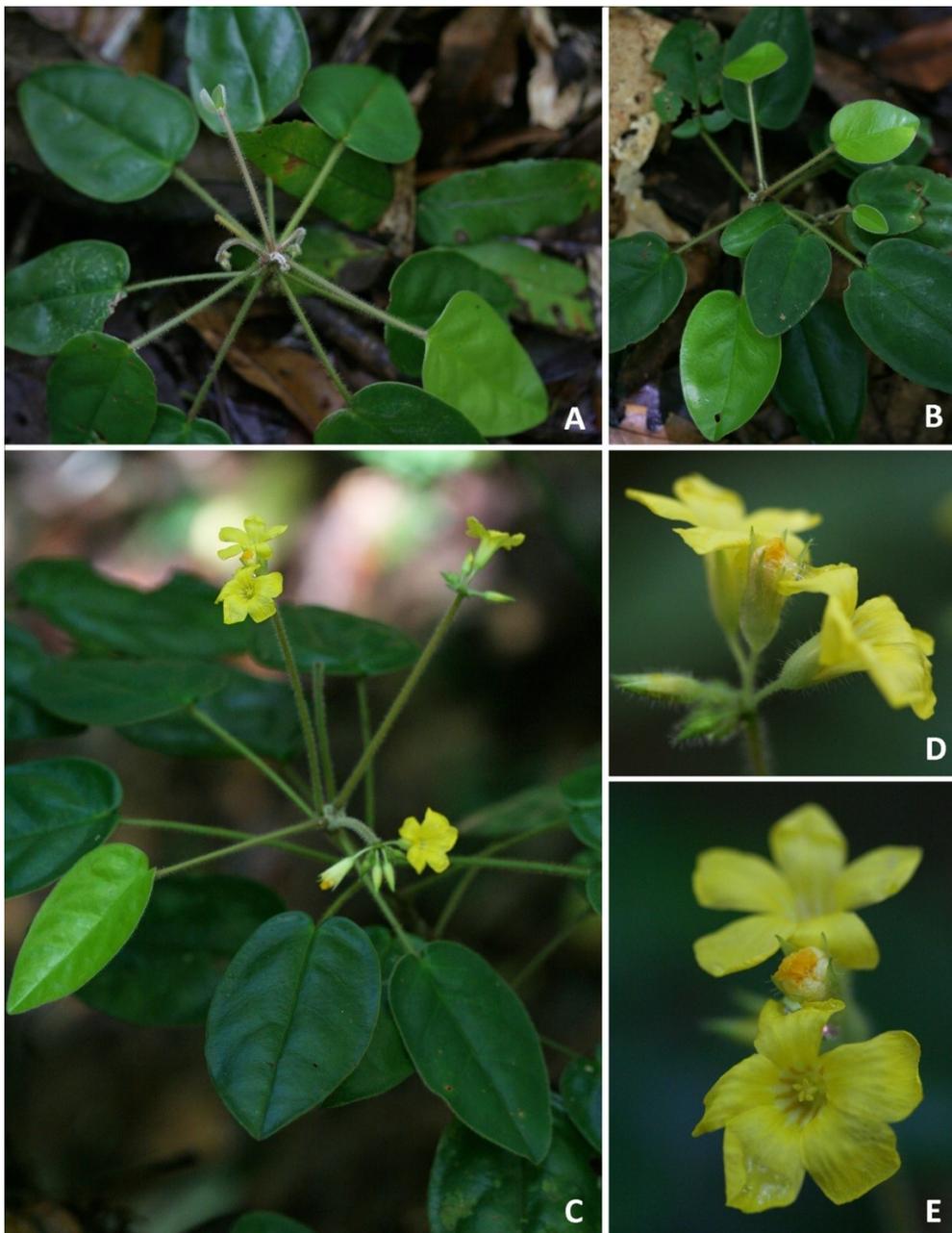


Figura 6 – *Oxalis alvimii*. A-C. Hábito (note lâmina foliar com base cordada a subcordada). D-E. Detalhes da inflorescência. A-E. *Fiaschi & Costa-Lima* 4597 (fotos: P. Fiaschi).

***Oxalis bela-vitoriae* Lourteig (1994: 189)**

Tipo:—BRASIL. Bahia, Una, Fazenda Bela Vitoria, 7 abril 1978, A. Lourteig 3238 [lectótipo (primeiro passo) designado por Lourteig (1994): P; segundo passo aqui designado: P-2440120 (imagem)!; isolectótipos: CEPEC-63477!, HB-74396, K-531647 (imagem)!, MO-2475953 (imagem)!, NY-39630 (imagem)!, P-2440121(imagem)!, P-2440122 (imagem)!; R-211737 (imagem)!; S-R10326 (imagem)!, SI-3085 (imagem)!, U-49540 (imagem)!, US-3302985 (imagem)!]. (Figuras 7, 8)

Ervas ou subarbustos 15–40 cm compr., não ramificados. Caule jovem 1.8–3.2 mm diâm., com tricomas curvos, retrorsos, moderados. Folhas distribuídas ao longo do caule ou em um pseudoverticilo distal, entrenós 0.6–13.7 mm compr.; pecíolos 31–57 × 0.7–1.1 mm, achatados lateralmente (canaliculados), largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas curtos, eretos ou curvos, esparsos. Lâminas 65–160 × 20–59 mm, estreitamente elípticas a ovadas ou lanceoladas, base cuneada a truncada, margem ciliada, ápice agudo a atenuado; face adaxial glabra, com tricomas curvos ao longo da nervura principal; face abaxial glabrescente, às vezes com tricomas eretos ao longo da nervura principal; nervura principal canaliculada na face adaxial, impressa a proeminente na abaxial; nervuras secundárias 5-8 pares, pouco conspícuas na face abaxial. Inflorescências: pedúnculo 43–89 × 0.6–1.1 mm, ligeiramente achatado dorsiventralmente, largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas curtos eretos, esparsos a moderados; ramos dicasiais 1.3–2.4 mm compr.; brácteas 1.3–1.4 mm compr., lineares, pubescentes, ápice agudo; bractéolas ca. 0.8 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo. Flores brevistilas: pedicelo 4.1–10.2 × 0.2–0.3 mm compr., com tricomas curtos eretos, esparsos a moderados; sépalas 5.6–7.4 × 1.1–2.3 mm, lanceoladas, inicialmente pubescentes, glabrescentes; pétalas 8.9–10.2 × 3.3–4 mm, amarelas; estames maiores com filete ca. 3.9 mm compr., esparso-pubescentes, estames menores com filete 1.9–2 mm compr., glabros; anteras 0.9–1 × 0.4–0.5 mm; estiletos 1.4–1.9 mm compr., ovário ca. 0.6 × 0.8 mm. Cápsulas não vistas.

**Material examinado:** Bahia: Camacan, RPPN Serra Bonita, 15°23'30"S, 39°33'55"W, 24 junho 2008, *Amorim & Silva 7475* (SPF). Km 40, Una-Aratuca, 25 fevereiro 1972, *Santos 2252* (CEPEC). Una, Rod. Buerarema-São José da Vitória,

15°05'19"S 39°16'19"W, 31 janeiro 2016, *Fiaschi et al.* 4606 (FLOR). Una, Fazenda São Rafael, 18 fevereiro 1998, *Bacelar et al.* 32 (CEPEC). Una, 28 km S da BR-101 na Rodovia São José-Una, 11 novembro 1993, *Jardim* 349 (CEPEC, SPF). Una, Ca. 28 km S da BR-101 na Rod. São José/Una, 11 novembro 1993, *Jardim et al.* 349 (CEPEC, SPF). Una, Fazenda Araruna, 15°18.60'S, 39°09.97'W, 14 agosto 2001, *Rocha et al.* 815 (CEPEC).

**Distribuição geográfica e hábitat:** Espécie encontrada apenas em áreas sombreadas no interior de matas costeiras e plantações de cacau da região sul do estado da Bahia, onde tem sido coletada, principalmente, no trecho entre Una, São José da Vitória e Camacan.

**Comentários:** *Oxalis bela-vitoriae* pode ser diferenciada das demais espécies de *O. sect. Holophyllum* pela presença de lâminas foliares elípticas ou lanceoladas, glabras, apenas com tricomas restritos à nervura principal, e pelos pecíolos e pedúnculos  $\leq 1.2$  mm larg.

*Santos* 2252 (CEPEC), aqui tratada sob este nome, difere ligeiramente por serem plantas com indumento mais desenvolvido no caule, pedúnculo e pecíolos, além de apresentarem pedúnculos menores que o pecíolo.

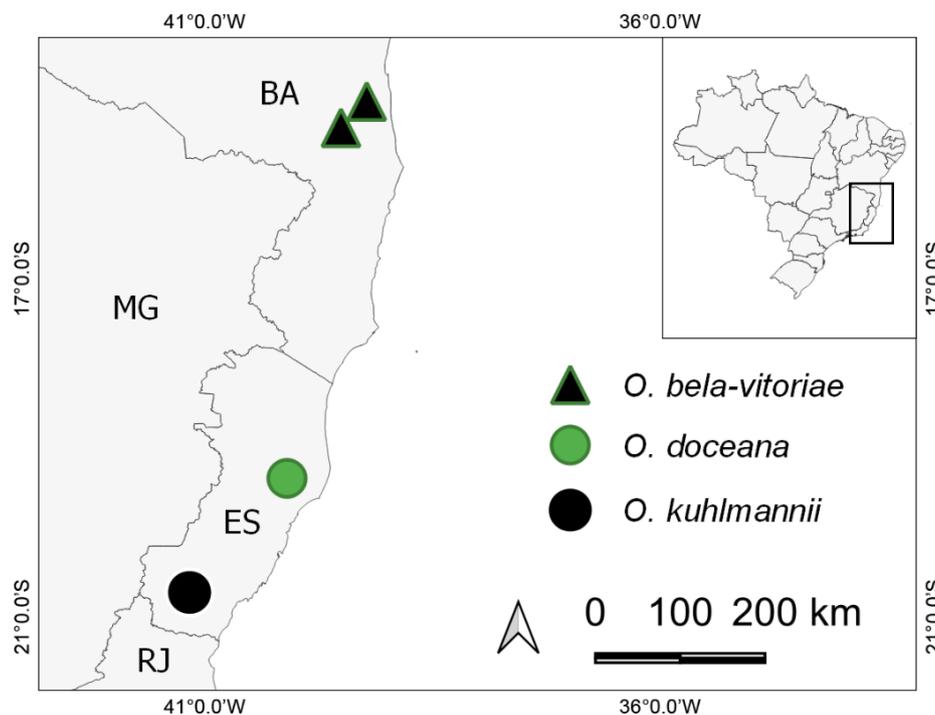


Figura 7 – Mapa de distribuição geográfica de *Oxalis bela-vitoriae*, *Oxalis doceana* e *Oxalis kuhlmannii*.

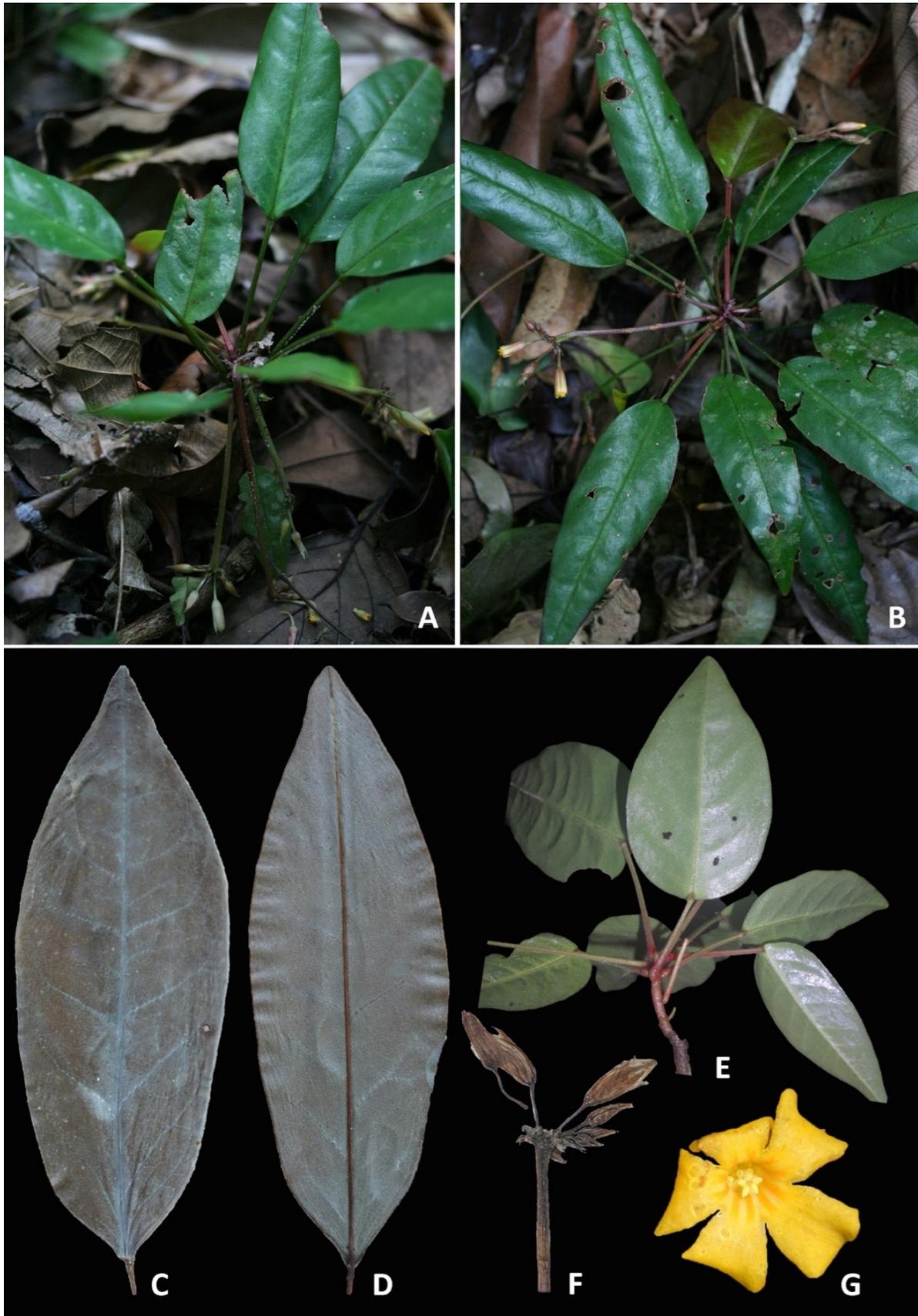


Figura 8 – *Oxalis bela-vitoriae*. A-B. Hábito. C-D. Lâmina foliar, face adaxial (C) e abaxial (D). E. Ramo estéril, mostrando face abaxial das folhas. F. Detalhe de uma inflorescência. G. Flor em vista frontal. A, B, F. *Fiaschi et al. 4606*; C, D. *Jardim 349*; E, G. *Marinho 823*. (fotos A-D, F: P. Fiaschi; E, G: Lucas Marinho).

***Oxalis doceana* Lourteig (1994: 180)**

Tipo:—BRASIL. Espírito Santo, Rio Doce, margem direita, Fazenda Camargo, 18 julho 1942, *Bueno & Mello Filho* 223 [lectótipo (primeiro passo) designado por Lourteig (1994): P; segundo passo aqui designado: P-00724055 (imagem)!; isolectótipos: P-00724054 (imagem)!, R-62957]. (Figura 7).

Ervas ca. 15 cm compr., não ramificadas. Caule jovem 1.3–1.6 mm diâm., com tricomas curvos a adpressos, retrorsos. Folhas distribuídas uniformemente ao longo do caule, mais adensadas na porção distal, entrenós 9.1–12.8 mm compr.; pecíolos 13.4–15.3 × 1.4–2.8 mm, canaliculados na face adaxial, com alas laterais até ca. 0.3 mm larg., alargadas distalmente, com tricomas curtos curvos, abundantes, mesclados com tricomas longos, especialmente ao longo da margem, moderados a abundantes. Lâminas 16.8–38 × 8.7–20 mm, ovadas ou elípticas, base obtusa a arredondada, margem ciliada, ápice agudo a acuminado; face adaxial glabrescente; face abaxial com tricomas curtos, eretos a curvos, moderados a abundantes, especialmente ao longo da nervura principal; nervura principal impressa na face adaxial, ligeiramente proeminente na abaxial; nervuras secundárias 3-5 pares, conspícuas na face abaxial. Inflorescências: pedúnculo 22–29.4 × 0.7–1 mm, achatado lateralmente (canaliculado), largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas 0.7–1 mm de compr., principalmente nas bordas das alas; ramos dicasiais 0.8–0.9 mm compr., brácteas ca. 0.3 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo, bractéolas não medidas. Flores: pedicelo 4.4–7.1 × ca. 0.3 mm, com tricomas eretos, abundantes; sépalas 3.9–4.4 × 0.9–1.1 mm, elíptico-lanceoladas, com tricomas eretos 0.5–1.3 mm de compr.; pétalas ca. 6 mm compr., amarelas; estames e pistilo não observados. Cápsulas não vistas.

**Material examinado:** Espírito Santo: Linhares, km 6 a 8 ao lado L, próximo ao vale do Rio Doce, 2 outubro 1971, *dos Santos* 2043 (CEPEC, P-foto). Goitacazes, Rio Doce, 22 novembro 1943, *Kuhlmann* 6520 (P-foto, UB)

**Distribuição geográfica e hábitat:** Espécie encontrada até o momento apenas à margem do Rio Doce, na porção norte do estado do Espírito Santo.

**Comentários:** *Oxalis doceana* difere das demais espécies de *O. sect. Holophyllum* pela presença de folhas com pecíolo alado e inflorescências com o pedúnculo achatado lateralmente (até ca. 1 mm larg.) e pelo menos duas vezes mais longo que o pecíolo da folha à qual está associado.

***Oxalis impatiens* Vellozo (1829: 196)**

Tipo:—BRASIL. Rio de Janeiro. [*Habitat silvis maritimis Regii Praedii Sanctae Crucis*"]. Lectótipo designado por Lourteig (1994): [ilustração] Fl. flumin. Icon. 4: Tab. 181. Epítipo aqui designado:—BRASIL. Rio de Janeiro, Miguel Pereira, Retiro das Palmeiras, 22°28'35"S, 43°28'27"W, 20 fevereiro 2020, *K.D. Bilk et al.* 382 (FLOR; isoepítipos: a serem distribuídos). (Figuras 9, 10)

= *Oxalis aptera* Zuccarini ex Progel (1877: 514). Tipo:—BRASIL. Rio de Janeiro, inter Monusabe [Angra dos Reis] & Praia Alta, *Pohl 4001* [lectótipo (primeiro passo) designado por Lourteig (1994): W; segundo passo aqui designado: W-6024039 (imagem)]; isolectótipo: M-172235 (imagem)]. Sin. nov.

Ervas ou subarbustos 10–20 cm compr., ramificados ou não. Caule jovem 1.7–2.5 mm diâm., com tricomas curvos, retrorsos, abundantes a muito abundantes. Folhas distribuídas na porção distal do caule ou em pseudovérticilos, entrenós 0.3–3 mm compr.; pecíolos 17–34.9 × 0.5–0.7 mm, achatados lateralmente (canaliculados), largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas curvos mesclados com tricomas curtos, patentes, moderados a abundantes. Lâminas 40.7–80.4 × 26.9–44.6 mm, ovadas ou elípticas, base obtusa a arredondada, margem ciliada, ápice agudo a atenuado; face adaxial glabra, com tricomas curvos esparsos a abundantes ao longo da nervura principal; face abaxial glabra, com tricomas diminutos moderados a esparsos ao longo da nervura principal; nervura principal impressa na face adaxial, impressa a ligeiramente proeminente na abaxial; nervuras secundárias 3–5 pares, pouco evidentes nas duas faces. Inflorescências: pedúnculo 24.4–38.8 × 0.8–1.7 mm, achatado dorsiventralmente (alado), largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas curtos adpressos esparsos a ocasionais, margem ciliada, com tricomas moderados a abundantes; ramos dicasiais 0.8–3 mm compr.; brácteas 0.5–1.2 mm compr., lineares, pubescentes, ápice atenuado; bractéolas 0.3–0.5 mm compr.,

triangulares, pubescentes, ápice agudo. Flores brevistilas: pedicelo 2.7–5.8 × 0.2–0.5 mm, com tricomas patentes, moderados a abundantes; sépalas 3.9–5.9 × 1–1.6 mm, lanceoladas, com tricomas patentes a adpressos, moderados; pétalas ca. 6.8 × 2.3 mm, amarelas; estames maiores com filete ca. 4 mm compr., esparso-pubescentes, estames menores com filete ca. 2.4 mm compr., glabros; anteras ca. 0.6 × 0.4 mm; estiletos ca. 0.7 mm compr., ovário ca. 1.6 × 0.7 mm. Cápsulas 2.2–2.6 × 2.4–2.6 mm; piriformes, glabras; sementes ca. 2.1 × 1.3 mm.

**Material examinado:** Rio de Janeiro: Angra dos Reis, Ilha Grande, Parque Estadual da Ilha Grande, Vila dois Rios, Mata da Jararaca, 15 novembro 2015, *Barros 5129* (FLOR, RB). Mangaratiba, Ilha de Itacuruçá, 18 setembro 1993, *Bovini 206* (RB); idem, 22°57'15.1"S, 43°53'42.7"W, 12 fevereiro 2020, *Bilk et al. 380* (FLOR). idem, 22°57'09.6"S, 43°54'26.3"W, 12 fevereiro 2020, *Bilk et al. 381* (FLOR); Miguel Pereira, Retiro das Palmeiras, 22°28'35"S, 43°28'27"W, 20 janeiro 2012, *Wängler & Ferreira 1018* (RB); idem, 22°28'28.8"S, 43°28'42.4"W, 13 fevereiro 2020, *Bilk et al. 382* (FLOR). Seropédica, Fragmento 62 (TAV), 16 abril 2013, *Souza et al. 36444* (ESA).

**Distribuição geográfica e hábitat:** *Oxalis impatiens* é conhecida apenas de coletas no estado do Rio de Janeiro, onde ocorre tanto em florestas próximas do nível do mar quanto em áreas montanas do interior do estado, geralmente em beiras de trilhas de florestas em estágio avançado de regeneração.

**Comentários:** *Oxalis impatiens* é comumente confundida com *O. mandioccana*, também encontrada no estado do Rio de Janeiro; no entanto nesta última os pecíolos são canaliculados com alas, as lâminas foliares são ovadas a lanceoladas, os pedúnculos são achatados dorsiventralmente (alados), geralmente alargados distalmente ou de largura homogênea ao longo do comprimento e as flores possuem pétalas alvas, enquanto *O. impatiens* possui pecíolos canaliculados, lâminas ovadas ou elípticas, pedúnculos de largura homogênea ao longo do comprimento e flores com pétalas amarelas.

Embora Lourteig (1994) tenha tratado *O. acutifolia* como sinônimo de *O. impatiens*, aqui nós tratamos as duas como táxons distintos (veja distinção nos comentários sob *O. acutifolia*).

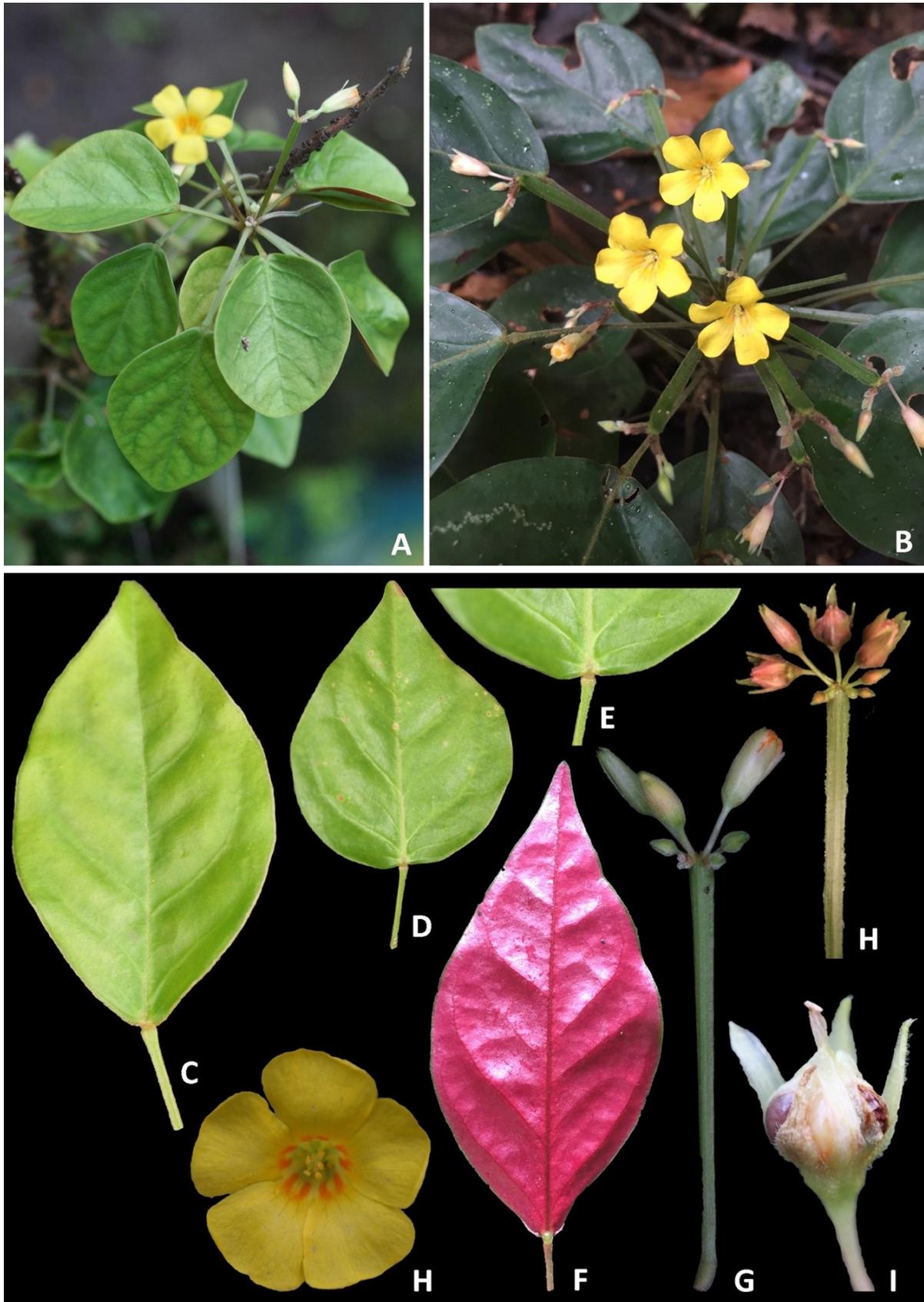


Figura 9 – *Oxalis impatiens*. A-B. Hábito. C-D. Face adaxial da lâmina foliar. E. Detalhe da base da lâmina foliar, face adaxial. F. Lâmina foliar, face abaxial. G. Inflorescência com botões e flores passadas. H. Infrutescência. I. Flor em vista frontal. J. Fruto em vista lateral. A-J. *Bilk* 382 (fotos: P. Fiaschi)

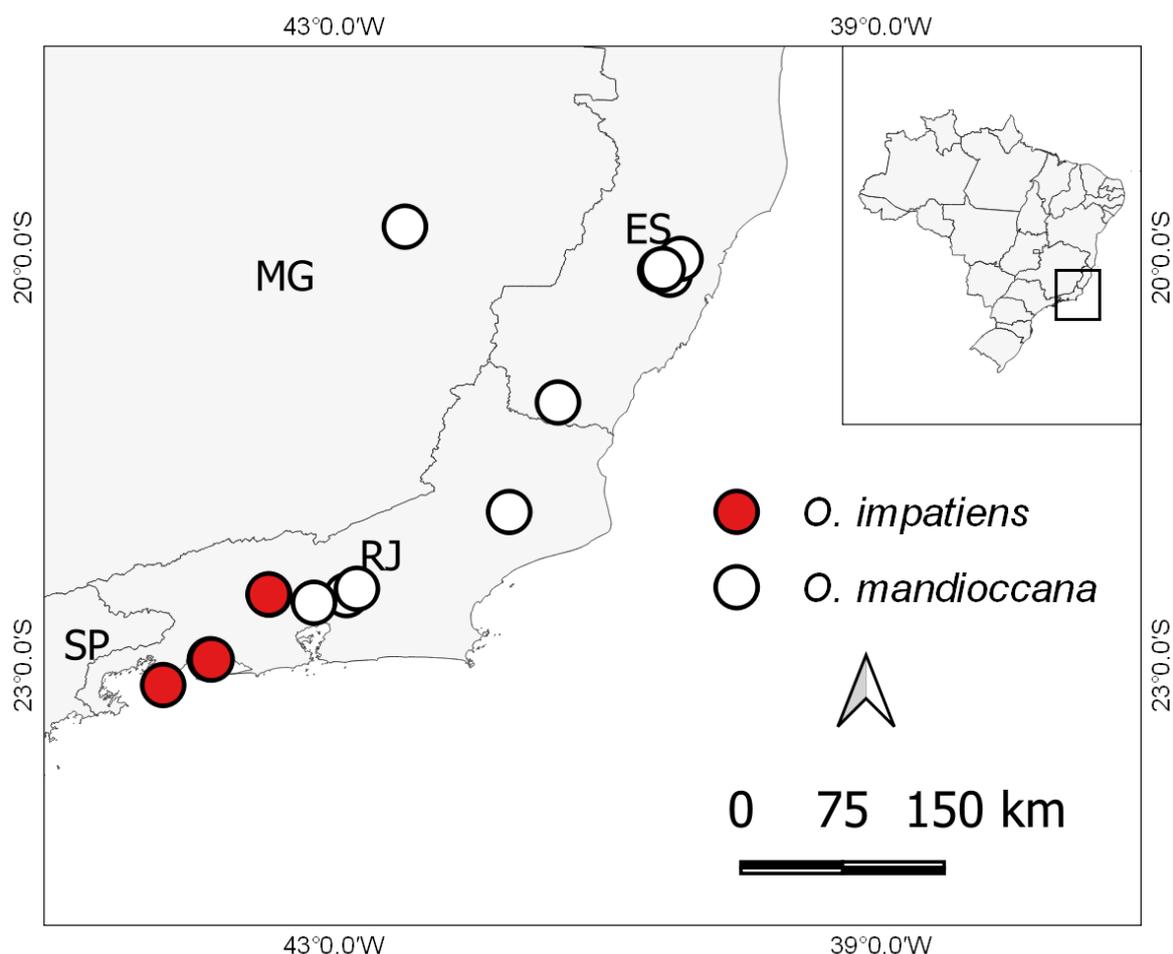


Figura 10 – Mapa de distribuição geográfica de *Oxalis impatiens* e *Oxalis mandioccana*.

***Oxalis kuhlmannii* Lourteig (1994: 191)**

Tipo:—BRASIL. Espírito Santo, Cachoeiro de Itapemirim, Pacotuba, Reserva Florestal de Bananal do Norte, ca. 110 m alt., 27 abril 1972, D. Sucre 8981 [holótipo: P-02288090 (imagem)!; isótipos: RB-00271265 (imagem)!, RB-00597598 (imagem)!, RB-00597599 (imagem!)]. (Figuras 7, 11)

Ervas 10–15 cm compr., não ramificadas. Caule jovem 1.4–3.2 mm diâm., com tricomas curvos, retrorsos, moderados a abundantes. Folhas densamente agrupadas na porção distal do caule, às vezes quase formando um pseudoverticilo terminal, entrenós 0.8–3 mm compr.; pecíolos 39–71 × 0.6–1.2 mm, achatados lateralmente (canaliculados), largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas curvos abundantes. Lâminas 46.2–77.6 × 43.9–82.4 mm, circulares, base arredondada, raro ligeiramente subcordada, margem ciliada, ápice arredondado; face adaxial glabra;

face abaxial glabra, com tricomas curvos abundantes ao longo da nervura principal e das secundárias; nervura principal impressa a ligeiramente canaliculada na face adaxial, proeminente na abaxial; nervuras secundárias 4–5 pares, ligeiramente proeminentes na face abaxial. Inflorescências: pedúnculo 20.6–52.3 × 0.4–0.8 mm, ligeiramente achatado dorsiventralmente, largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas curvos a adpressos, moderados a abundantes; ramos dicasiais 0.4–2 mm compr.; brácteas ca. 0.6 mm compr., lineares, pubescentes, ápice agudo; bractéolas ca. 0.3 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo. Flores brevistilas: pedicelo 3.5–7 × 0.2–0.4 mm, com tricomas adpressos antrorsos, moderados a abundantes; sépalas 2.9–5.3 × 0.9–1.4 mm, lanceoladas, com tricomas adpressos esparsos a moderados, com pontuações resinosas; pétalas 7.4–7.6 × 3.8–4.1 mm, alvas, com duas máculas alaranjadas na fauce; estames maiores com filete 4.4–5 mm compr., esparso-pubescentes, estames menores com filete 3.6–3.7 mm compr., glabros; anteras 0.5–0.7 × 0.2–0.3 mm; estiletos 0.6–0.9 mm compr., ovário 1–1.8 × 0.3–0.7 mm. Cápsulas ca. 2.9 × 3.9 mm, ovoides, glabras; sementes ca. 2.6 × 1.3 mm.

**Material examinado:** Espírito Santo: Cachoeiro de Itapemirim, Floresta Nacional de Pacotuba, 20°44'17.8"S, 41°17'36.5W, 24 janeiro 2011, *Fiaschi et al.* 3560 (FLOR); idem, 20°44'20"S, 41°17'38"W, 6 junho 2016, *Fiaschi et al.* 4602 (FLOR); idem, 5 março 2008, *Kollmann & Magnago* 10724 (FLOR).

**Distribuição geográfica e hábitat:** Endêmica do estado do Espírito Santo, onde tem sido coletada apenas na localidade-tipo, crescendo em áreas sombreadas e úmidas no interior de matas costeiras.

**Comentários:** *Oxalis kuhlmannii* pode ser diferenciada das demais espécies de *O. sect. Holophyllum* pela presença de lâminas foliares orbiculares, glabras, com tricomas restritos à nervura principal, e pelos pecíolos e pedúnculos achatados lateralmente (canaliculados).

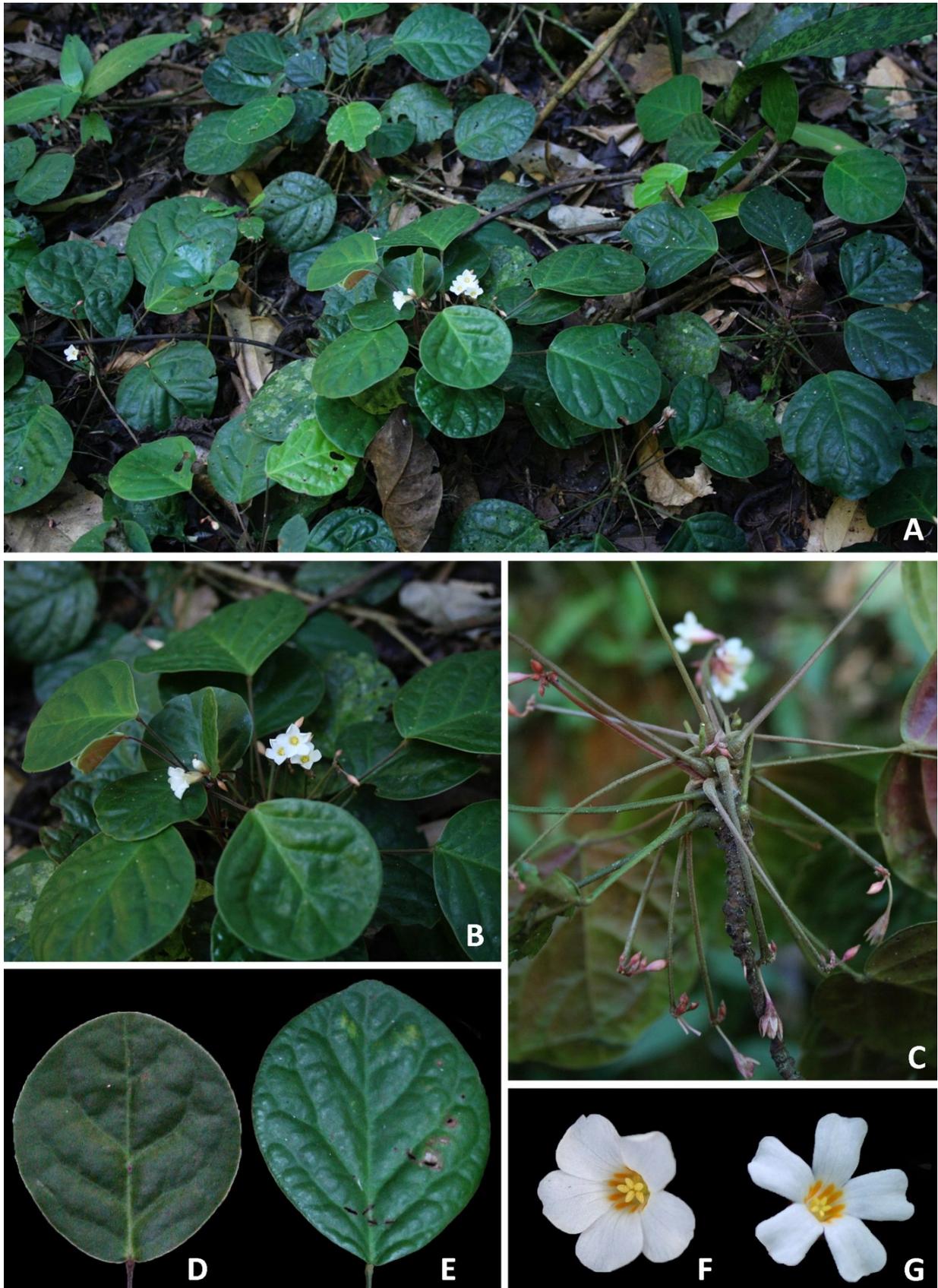


Figura 11 – *Oxalis kuhlmannii*. A-B. Hábito. C. Detalhe da porção terminal do caule, com inflorescências voltadas para baixo. D-E. Lâminas foliares, face adaxial. F-G. Flores em vista frontal. A-C, G. Fiaschi et al. 3560; D-F. Fiaschi 4662 (fotos: P. Fiaschi).

***Oxalis mandioccana* Raddi (1802: 155) ≡ *Oxalis mandioccana* Raddi v. *raddiana* Saint Hilaire (1842: 118) ≡ *Acetosella mandiocca* (Raddi) Kuntze (1891: 92).**

Tipo:—BRASIL. [Rio de Janeiro], Boschi di Mandioca, vicino ai torrenti, s.d., *Raddi s.n.* [lectótipo: PI-006205 (imagem)!; isótipos: FI-005095 (imagem)!, G-00383182 (imagem)!]. (Figuras 10, 12)

= *Oxalis pseudo compresso-foliaceo* Langsdorff (1818: 169). Tipo: —BRASIL. [Rio de Janeiro], Mandioca, 1817-18, *G.H. Langsdorff s.n.* [lectótipo aqui designado: NY-470488 (imagem)!, isolectótipos: F, LD, P-02286696 (imagem)!, P-02286698 (imagem)!, RB].

= *Oxalis aliena* Sprengel (1822: 58). Tipo:—BRASIL [*Hab. in Brasilia*], s.d., s.col. (B, destruído).

= *Oxalis alata* Martius ex Zuccarini (1825: 155) ≡ *Acetosella alata* (Martius ex Zuccarini) Kuntze (1891: 92). Tipo:—BRASIL. Rio de Janeiro, [*in sylvis ad Mandioccam*], *C.F.P. von Martius “Herb Florae Brasil. 186”*, s.d. [lectótipo (primeiro passo) designado por Lourteig (1994): M; segundo-passo aqui designado: M-0153325 (imagem)!; isólectótipos: G-00383338 (imagem)!, M-0172231 (imagem)!, , M-0172230 (imagem)! P-00761711 (imagem)!]. Sin. nov.

= *Oxalis mandioccana* Raddi var. *rhombofolia* Saint-Hilaire (1825: 118) ≡ *Oxalis alata* Martius ex Zuccarini var. *rhombofolia* (Saint Hilaire) Lourteig (1994: 185). Tipo:—BRASIL. Minas Gerais? [Rio de Janeiro]: bois vierge près Uba, 1816-21, *Saint Hilaire, Cat. D20* [lectótipo (primeiro passo) designado por Lourteig (1994): P; segundo passo aqui designado: P-00835239 (imagem)!; isólectótipos: G-00439841 (imagem)!, P-00835240 (imagem)!, P00835241 (imagem)!].

= *Oxalis paradoxa* Martius ex Progel (1877: 514). Tipo:—BRASIL. [Rio de Janeiro], Provincia Sebastianopol., prope Mandioca, habitat in subhumidis sylvaticis, 16 agosto 1817, *C.F.P. von Martius #Obs.46* [lectótipo aqui designado: M-0172307 (imagem)!].

= *Oxalis microstachya* Progel (1879-80: 23). Tipo:—BRASIL. [Rio de Janeiro], Serra d'Estrella, agosto-setembro 1878, *A.F.M. Glaziou 4954* [lectótipo (primeiro passo) designado por Lourteig (1994): C; segundo passo aqui designado: C-10016339 (imagem)!; isótipos: C-10016339 (imagem)!, G, IAN-022526 (imagem)!, LE, P-02286695 (imagem)!, RB, S-R-9787 (imagem)!].

Ervas ou subarbustos 10–45 cm compr., ramificados ou não. Caule jovem 1.3–3.1 mm diâm., com tricomas curvos ou ligeiramente adpressos, retrorsos, abundantes a muito abundantes. Folhas distribuídas ao longo do caule ou agrupadas na porção distal, entrenós 0.5–19 mm compr.; pecíolos 24.5–57.4 × 0.5–1.5 mm, achatados lateralmente (canaliculados), ou com alas estreitas (0.3– 0.5 mm larg.) ao longo do comprimento, com tricomas curvos ou patentes, diminutos, moderados a abundantes na face abaxial, margem ciliada, cílios esparsos a abundantes. Lâminas 59.8–157.9 × 22.3–54.7 mm, ovadas a lanceoladas, base obtusa a arredondada, margem ciliada, ápice agudo a atenuado, às vezes acuminado; face adaxial glabra ou com tricomas adpressos ocasionais, às vezes com tricomas curvos diminutos ao longo da nervura principal; face abaxial glabra ou com tricomas curvos a patentes, esparsos a moderados ao longo da nervura principal; nervura principal impressa a ligeiramente canaliculada na face adaxial, impressa a ligeiramente proeminente na abaxial, nervuras secundárias 4-7 pares, pouco conspícuas nas duas faces. Inflorescências: pedúnculo 18.8–52.4 × 1–2.9 mm, achatado dorsiventralmente (alado), geralmente alargado distalmente ou de largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas adpressos a patentes, esparsos a moderados, margem ciliada; ramos dicasiais 0.5–2.5 mm compr.; brácteas 0.4–1.1 mm compr., lineares a triangulares, pubescentes, ápice agudo a atenuado; bractéolas 0.3–0.4 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo. Flores brevistilas: pedicelo 2.8–5.5 × 0.1–0.6 mm, com tricomas patentes diminutos, moderados a muito abundantes; sépalas 4.5–5.5 × 1–1.7 mm, lanceoladas, com tricomas patentes diminutos, moderados; pétalas 6.6–8.5 × 1.5–1.7, alvas, com máculas alaranjadas na fauce; estames maiores com filete 3.9–4.7 mm compr., esparso-pubescentes, estames menores com filete 1.2–1.5 mm compr., glabros; anteras 0.5–0.7 × 0.1–0.3 mm; estiletos 0.9–1 mm compr., ovário 0.9–1.2 × 0.3–0.5 mm. Cápsulas ca. 2.4 × 2.2 mm, piriformes, glabras; sementes ca. 2.9 × 1.1 mm.

**Material examinado:** Espírito Santo: Mimoso do Sul, Morro Bom Retiro, 23 abril 1972, *Sucre 8887* (RB, SPF). Santa Teresa, Estrada Rio Bonito/Rio Claro, 15 abril 2015, *Kollmann 12975* (FLOR). Santa Leopoldina, 14 abril 2008, *Kollmann et al. 10803* (SPF); idem, Bragança, Rancho Chapadão, 20°07'22,8"S, 40°32'46,8"W, 30 março 2006, *Demuner et al. 2096* (SPF); idem, Suíça, 20°05'22,8"S, 40°36'56"W, 13 abril 2008, *Simonelli et al. 1533* (SPF); idem, Fazenda Caioba, 20°00'21"S, 40°28'06"W, 6

janeiro 2006, *Magnano et al* 509 (SPF); idem, Pousada Suíça, 20°04'52"S, 40°35'50"W, 29 janeiro 2006, *Fontana & Assis* 1947 (FLOR). Minas Gerais: Dionísio, Parque Estadual do Rio Doce, estrada para a Lagoa Anibal, 19°46'7,7"S, 42°28'55,3"W, 10 fevereiro 2017, *Costa et al.* 114 (FLOR). Marliéria, Parque Estadual do Rio Doce, 20 novembro 2005, *Ordones s.n.* (SPF 176575). Mathias Barboza, 20 março 1963, *Pereira, E.* 7258 (RB). Rio de Janeiro: Campos dos Goytacazes, 21°52'06"S, 41°43'12"W, 29 agosto 2016, *Baez et al.* 975 (RB). Guapimirim, Estação Ecológica Estadual de Paraíso, 22°26'00"S, 42°50'00"W, 20 setembro 1991, *de Lima et al.* 4318 (RB); idem, Estação Ecológica Estadual de Paraíso, 22°26'00"S, 42°50'00"W, 26 março 1992, *Fontoura et al.* 283 (CEPEC, RB); idem, Granja Monte Olivete, 17 novembro 1993, *Braga et al.* 875 (RB). Magé, Mata do Centro de Primatologia, 27 agosto 1984, *Andreatta et al.* 633 (RB); idem, Centro de Primatologia, 8 novembro 1984, *Martinelli et al.* 10258 (RB). Petrópolis, Raíz da Serra Estrada Velha - Estrada das Pedras, 5 setembro 1977, *Mautone et al.* 298 (RB). Rio de Janeiro, Mandioca, prè Rio de Janeiro, *Langsdorff s.n.* (RB 37933). Serra da Estrela, 19 outubro 1977, *Maas & Carauta,* 3263 (RB). Serra dos Órgãos, Barreira, 4 abril 1956, *Pereira* 1959 (RB). Serra dos Órgãos, 26 outubro 1949, *Pereira* 625 (FLOR). Parque Nacional da Serra dos Órgãos, 20 outubro 1977, *Martinelli et al.* 3332 (RB).

**Distribuição geográfica e hábitat:** Esta é a espécie mais comum da seção *Holophyllum*, sendo encontrada nos estados do Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (Costa et al. 2019).

**Comentários:** *Oxalis mandioccana* pode ser diferenciada das demais espécies de *O. sect. Holophyllum* pela presença de pedúnculos alados, geralmente alargados distalmente e menores ou tão longos quanto os pecíolos das folhas às quais estão associados. Além disso, as lâminas foliares possuem o ápice atenuado a acuminado e as flores possuem pétalas alvas.



Figura 12 – *Oxalis mandioccana*. A. Hábito. B. Ramo fértil, com flores e frutos. C. Lâmina foliar, face abaxial. D. Parte distal da inflorescência com frutos jovens (seta). E. Flor em vista frontal. F. Fruto em vista lateral. A-F. *Costa et al.* 114 (fotos: P. Fiaschi).

***Oxalis* sp. nov. 1**

Tipo:—BRASIL. Minas Gerais, Faria Lemos, Fazenda Santa Rita, acesso a partir do Bairro do Triângulo (Carangola), 20°45'00.8"S, 42°03'27.4"W, 17 fevereiro 2017, T.S.

*Costa et al. 122* [holótipo: FLOR-63407!; isótipos: a serem distribuídos]. (Figuras 13, 14)

Ervas a subarbustos 15–40 cm compr., não ramificados. Caule jovem 1.7–4.6 mm diâm., com tricomas adpressos ou curvos, retrorsos, abundantes a muito abundantes. Folhas distribuídas ao longo do caule, geralmente mais adensadas na porção distal, entrenós 0.5–2.8 mm compr.; pecíolos 27.6–72.1 × 0.8–1.1 mm, achatados lateralmente (canaliculados), largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas curvos abundantes a muito abundantes. Lâminas 53–111 × 24.5–47.8 mm, elípticas, raro ovadas, base obtusa a cuneada, margem ciliada, ápice agudo; face adaxial glabrescente, com tricomas curvos abundantes ao longo da nervura principal e da parte proximal de algumas nervuras secundárias; face abaxial com tricomas curvos a patentes, ocasionais a moderados, abundantes a muito abundantes ao longo da nervura principal e das secundárias; nervura principal impressa a canaliculada na face adaxial, proeminente na abaxial, nervuras secundárias 6–9 pares, proeminentes e bastante conspícuas na face abaxial. Inflorescências: pedúnculo 12.2–30.9 × 0.3–1.2 mm, ligeiramente achatado dorsiventralmente, largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas curvos retrorsos, abundantes; ramos dicasiais 3.3–7.1 mm compr.; brácteas 0.5–0.6 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice atenuado; bractéolas 0.2–0.3 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo. Flores brevistilas: pedicelo 1.8–3.3 × 0.3–0.5 mm compr., com tricomas curvos retrorsos, muito abundantes; sépalas 3.8–5 × 1.5–1.6 mm, ovadas a lanceoladas, com tricomas adpressos longos e curtos mesclados, abundantes a muito abundantes; pétalas 7.7–7.9 × 3.7–4 mm, alvas com máculas amarelas a alaranjadas; estames maiores com filete 4.2–4.25 mm compr., esparso-pubescentes; estames menores com filete 1.9–2 mm compr.; anteras ca. 0.8 × 0.5 mm; estiletes 1.1–1.2 mm compr., ovário 1.9–2 × 0.8–0.9 mm. Cápsulas não vistas.

**Material examinado:** Minas Gerais: Carangola, Fazenda Santa Rita 20°46'S, 42°02'W, 9 fevereiro 1988, *Leoni 300*. (SPF); idem, 24 fevereiro 2001, *Fiaschi & Leoni 623* (SPF). Faria Lemos, Fazenda Santa Rita, 20°45'37"S, 42°3'24"W, 23 novembro 2006, *Lucas et al. 637* (SPF); idem, 20°46'S, 42°02'W, 25 setembro 2007, *Giordano et al. 2814* (RB); idem, próximo ao marco 1200, 17 dezembro 2005, *Souza 47* (RB).

**Distribuição geográfica e hábitat:** Endêmica da porção leste do estado de Minas Gerais, onde é conhecida apenas da localidade-tipo.

**Comentários:** *Oxalis* sp. nov. 1 pode ser diferenciada das demais espécies de *O.* sect. *Holophyllum* pela presença de pedúnculo de até ½ do comprimento do pecíolo da folha à qual está associado, folhas distribuídas ao longo do caule e pedicelos florais com tricomas curvos retróscos, muito abundantes.

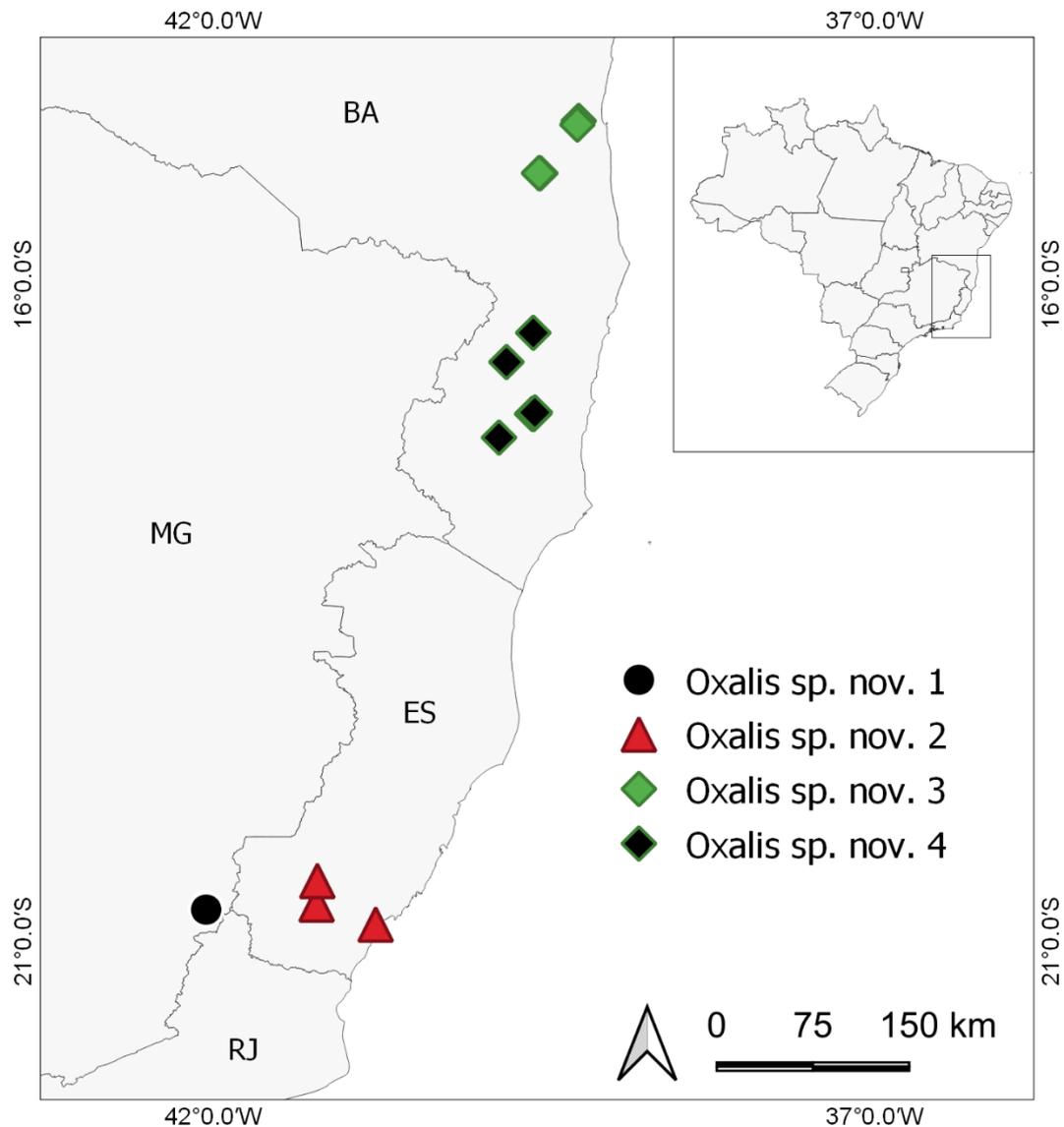


Figura 13 – Mapa de distribuição geográfica de espécies de *Oxalis* sect. *Holophyllum*.

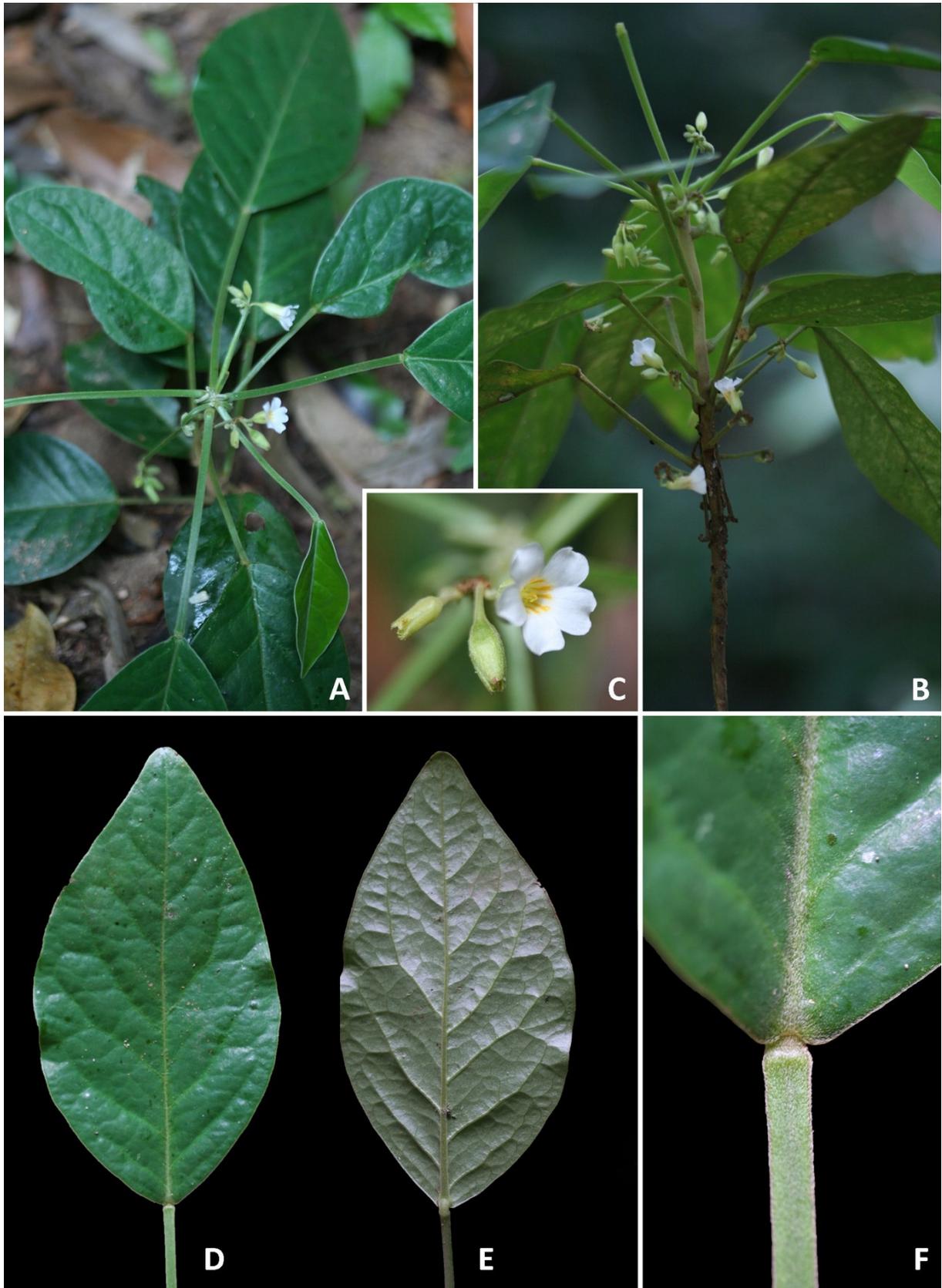


Figura 14 – *Oxalis* sp. nov. 1. A-B. Hábito. C. Flor (dir.) e frutos jovens (esq.). D. Lâmina foliar, face adaxial. E. Lâmina foliar, face abaxial. F. Detalhe da inserção da lâmina no pecíolo, face adaxial. A-F. *Costa et al.* 122 (fotos: P. Fiaschi).

## ***Oxalis* sp. nov. 2**

Tipo:—BRASIL. Espírito Santo. Cachoeiro de Itapemirim, RPPN Cafundó, 20°43'13,4"S, 41°13'16,4"W, 16 fevereiro 2017, *T.S. Costa et al. 120* [holótipo: FLOR; isótipos (a serem distribuídos)] (Figuras 13, 15)

Ervas ou subarbustos 20–40 cm compr., não ramificados. Caule jovem 1.9–2.6 mm diâm., com tricomas adpressos a curvos, retrorsos, abundantes a muito abundantes. Folhas distribuídas na porção distal do caule, entrenós 0.5–1.7 mm compr.; pecíolos 31.8–77 × 0.3–0.7 mm, achatados lateralmente (canaliculados), largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas curvos moderados a abundantes, mesclados com tricomas alongados patentes, moderados, especialmente ao longo da margem. Lâminas 50.5–92.3 × 33.3–48.9 mm, elípticas a largamente elípticas ou ovadas, base cuneada a obtusa, às vezes arredondada, margem ciliada, ápice agudo a obtuso; face adaxial glabra; face abaxial com tricomas diminutos eretos, esparsos a moderados, abundantes a muito abundantes ao longo da nervura principal; nervura principal impressa a ligeiramente canaliculada na face adaxial, ligeiramente proeminente na abaxial; nervuras secundárias 4-6 pares, geralmente pouco conspícuas nas duas faces. Inflorescências: pedúnculo 11.8–77.5 × 0.4–1.7 mm, achatado dorsiventralmente (alado), largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas adpressos moderados mesclados com tricomas alongados moderados; ramos dicasiais 0.6–0.9 mm compr.; brácteas ca. 0.5 mm compr., triangulares, com tricomas adpressos abundantes a muito abundantes, ápice agudo; bractéolas 0.25–0.3 mm compr., triangulares, com tricomas adpressos abundantes a muito abundantes, ápice agudo. Flores brevistilas: pedicelo 2.4–4.3 mm compr., com tricomas adpressos abundantes; sépalas 4.8–5 × 0.8–0.9 mm, lanceoladas, com tricomas adpressos abundantes; pétalas ca. 6.7 × 2.7 mm, amarelas; estames maiores com filete ca. 2.7 mm compr., esparso-pubescentes; estames menores com filete 1.6–1.9 mm compr., glabros; anteras ca. 0.8 × 0.45 mm; estiletos ca. 2.4 mm compr., ovário ca. 1.3 × 0.7 mm. Cápsulas não vistas.

**Material examinado:** Espírito Santo: Cachoeiro de Itapemirim, RPPN Cafundó, 20°43'13,4"S, 41°13'16,4"W, 16 fevereiro 2017, *Costa et al. 120* (FLOR). Castelo, Alto Bananal, 18 outubro 1985, *Hatschbach & Silva 49954* (CEPEC); idem, Castelo, ES-379, 29 maio 2013, *Kollmann & Fontana 12719* (FLOR). Itapemirim, Monte Aghá.

Estrada Itapemirim-Piúma, ca. 2 km depois de Itaipava, entrada à esquerda, ca. 1,5 km, 20°52'22,6"S, 40°46'27,4"W, 15 fevereiro 2017, *Costa et al.* 117 (FLOR). Piúma, Morro do Aghá, 20°52'23"S, 40°46'24"W, 16 fevereiro 1999, *Lughadha et al.* 205 (FLOR).

**Distribuição geográfica e hábitat:** Endêmica do estado do Espírito Santo.

**Comentários:** Esta espécie se assemelha a *Oxalis acutifolia* e *Oxalis* sp. 1 devido à presença de pecíolos achatados lateralmente e pedúnculos achatados dorsiventralmente. Difere da primeira pelas lâminas foliares com o ápice agudo a obtuso (vs. atenuado) e pelas brácteas triangulares (vs. lineares).

*Oxalis* sp. nov.2 difere de *O. acutifolia* por apresentar brácteas triangulares (vs. lineares), lâminas foliares elípticas a largamente elípticas ou ovadas (vs. lanceoladas) ápice agudo a obtuso (vs. atenuado).



Figura 15 – *Oxalis* sp. nov. 2. A-B. Hábito. C. Lâmina foliar, face adaxial. D-E. Lâminas foliares, face abaxial. F. Parte distal da inflorescência, com botões e flores. A, E, F. *Costa et al.* 120; B-D. *Costa et al.* 117 (fotos: P. Fiaschi).

### ***Oxalis* sp. nov. 3**

Tipo:—BRASIL. Bahia, Ilhéus, Área do CEPEC, 14°45'36"S, 39°14'20"W, fevereiro 2019, *Fiaschi & Gomes 5058* [holótipo: FLOR] (Figuras 13, 16)

Ervas ou subarbustos 10–25 cm compr., ramificados ou não. Caule jovem 1.8–2.4 mm diâm., com tricomas curvos, antrorsos ou retrorsos, moderados a muito abundantes. Folhas distribuídas na porção distal do caule, entrenós 0.4–26 mm compr.; pecíolos 37–68 × 0.5–1.2 mm, achatados lateralmente (canaliculados), largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas curvos a adpressos, abundantes a muito abundantes na face adaxial, eretos, esparsos na face abaxial. Lâminas 45.4–83.8 × 38.5–67.9 mm, ovadas, base truncada a arredondada, às vezes subcordada, margem ciliada, ápice agudo a acuminado; face adaxial glabra, com tricomas alongados, curvos a adpressos ao longo da nervura principal; face abaxial com tricomas adpressos esparsos a moderados, mais adensados ao longo da nervura principal; nervura principal impressa a ligeiramente canaliculada na face adaxial, impressa a ligeiramente proeminente na abaxial; nervuras secundárias 5–7 pares, evidentes na face abaxial. Inflorescências: pedúnculo 72.7–111.7 × 0.7–2.7 mm, achatado dorsiventralmente (alado), levemente alargado distalmente, com tricomas adpressos esparsos, margem ciliada; ramos dicasiais 1.3–4.9 mm compr.; brácteas 0.4–0.6 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo; bractéolas ca. 0.3 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo. Flores brevistilas: pedicelo 6.8–8.8 × 0.4–0.5 mm, com tricomas eretos a adpressos, curtos e longos mesclados, esparsos; sépalas 5–6.3 × 0.9–1.1 mm, lanceoladas, com tricomas eretos alongados, esparsos a moderados; pétalas ca. 6.4 × 1.9 mm, amarelas; estames maiores com filete ca. 4 mm compr., esparso-pubescentes; estames menores com filete ca. 1.6 mm compr., glabros; anteras ca. 0.7 × 0.5 mm; estiletos ca. 1.5 mm compr., ovário ca. 1.5 × 0.7 mm. Cápsulas ca. 3.5 × 2.8 mm, ovóides; sementes ca. 2.1 × 1.2 mm.

**Material examinado:** Bahia: Ilhéus, Área do CEPEC, 5 junho 1979, *Hage et al. 249* (RB); idem, 24 fevereiro 1981, *Hage 468* (CEPEC); idem, 1 julho 1981, *Hage & Brito 1036* (CEPEC); idem, 25 agosto 1981, *Hage 1226* (CEPEC); idem, 28 dezembro 2007, *Amorim & Santos 7065* (CEPEC). Itabuna, Fazenda Sto. Antônio, 28 outubro 1983, *Callejas et al. 1594* (CEPEC, RB); idem, Centro de Pesquisas do Cacau, 8 abril 1978, *Lourteig 3243* (CEPEC). Jussari, Estrada Jussari-Palmira, Fazenda Teimoso,

15°09'29"S, 39°31'43"W, 23 fevereiro 1998, *Amorim et al.* 2303 (CEPEC, RB, SPF); idem, 15°10'S, 39°35'W, 1 janeiro 1999, *Jardim et al.* 1857 (CEPEC); idem, 15°09'29"S, 39°31'43"W, 19 setembro 2002, *Fiaschi, & Sant'Ana*, 1081 (RB, SPF); idem, 1 dezembro 2002, *Fiaschi* 1188 (SPF); idem, RPPN Serra Teimoso, 15°09'28.1"S, 39°32'18.2"W, 25 março 2011, *El Ottra et al.* 134 (FLOR); idem, 15°10'S, 39°35'W, 14 março 2003, *Smidt et al.* 301 (HUEFS).

**Distribuição geográfica:** Espécie encontrada exclusivamente no estado da Bahia, com registros tanto em plantações de cacau quanto em florestas situadas na transição entre florestas ombrófilas e estacionais dos arredores de Itabuna.

**Comentários:** Esta espécie se assemelha a *O. mandioccana*, com a qual compartilha os pedúnculos alados, geralmente alargados distalmente, e as lâminas foliares ovadas. No entanto, ao contrário desta espécie, suas pétalas são amarelas (vs. alvas), suas lâminas foliares possuem base truncada (vs. obtusa a arredondada), e pedúnculo > 7 cm compr. (vs. ≤ 6 cm compr.).

Esta espécie também se assemelha a *Oxalis* sp. nov. 4 por apresentar o pedúnculo alado, geralmente alargado distalmente e lâminas foliares ovadas, no entanto difere desta pelas lâminas foliares com base truncada (vs. obtusa a arredondada) e pecíolos > 0.5 mm larg. (vs ≤ 0.5 mm larg.).

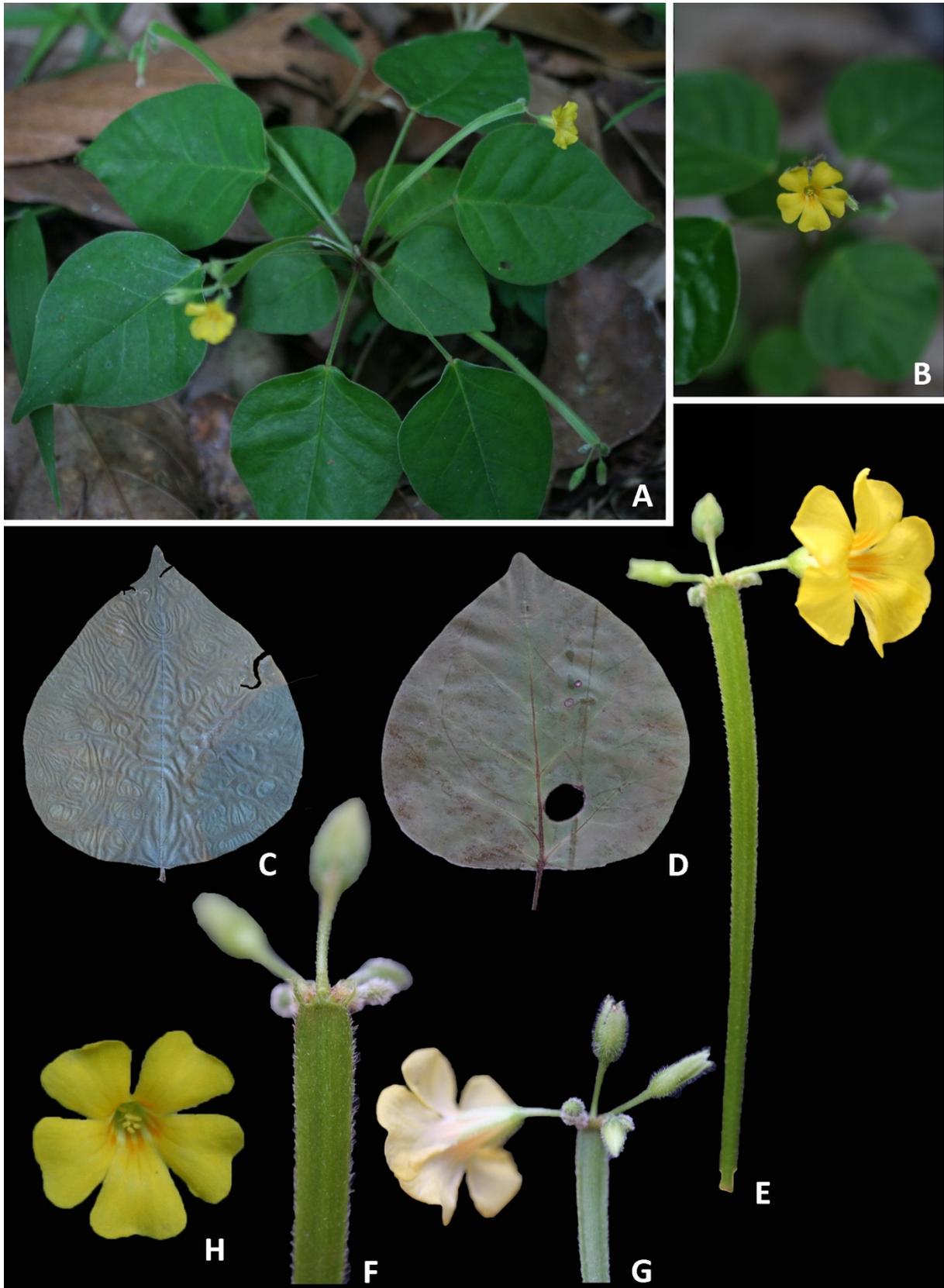


Figura 16 – *Oxalis* sp. nov. 3. A. Hábito. B. Detalhe de ramo com uma flor. C. Lâmina foliar, face adaxial. D. Lâminas foliar, face abaxial. E. Inflorescência. F-G. Detalhes da parte distal da inflorescência. H. Flor em vista frontal. A, B, E-H. *Fiaschi* 5058; C. *Hage* 249. D. *Fiaschi* 1081 (fotos: P. Fiaschi).

***Oxalis* sp. nov. 4 (nom. nov.)**, non *O. hirta* Linnaeus (1753: 434)  $\equiv$  *Oxalis alata* Martius ex Zuccarini var. *hirta* Lourteig (1994: 185). Tipo:—BRASIL. Bahia, antes de Jequitinhonha, *Mello Filho* 2929 e *Emmerich* 3467 [holótipo: P-00835238 (imagem)!; isótipos: R-000131612 (imagem)!, R-000131612a (imagem)!, R-000131612b (imagem)!] (Figuras 13, 17)

Ervas ou subarbustos 9–30 cm compr., ramificados ou não. Caule jovem 1.1–3.7 mm diâm., com tricomas curvos retrorsos, moderados a abundantes. Folhas distribuídas ao longo do caule, entrenós 0.2–4.7 mm compr.; pecíolos 17.6–67.5  $\times$  0.3–1 mm, achatados lateralmente, largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas curvos moderados a abundantes, eretos na face abaxial. Lâminas 30–100  $\times$  20–44 mm, elípticas ou ovadas a lanceoladas, base obtusa a arredondada, raro subcordada, margem ciliada, ápice agudo a atenuado; face adaxial glabra ou com tricomas alongados adpressos, moderados, e com tricomas curvos moderados ao longo da nervura principal; face abaxial com tricomas esparsos, patentes e mais adensados ao longo da nervura principal; nervura principal impressa a ligeiramente canaliculada na face adaxial, proeminente na abaxial; nervuras secundárias 4-6 pares, pouco conspícuas nas duas faces. Inflorescências: pedúnculo 19–129  $\times$  0.8–3.5 mm, achatado dorsiventralmente (alado), levemente alargado distalmente, com tricomas diminutos adpressos, esparsos a abundantes, com margens ciliadas com tricomas patentes a ascendentes abundantes; ramos dicasiais 0.3–2.1 mm compr., brácteas 0.6–1.3 mm compr., lineares, pubescentes, ápice atenuado; bractéolas 0.4–0.6 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo. Flores brevistilas: pedicelo 0.8–6.5  $\times$  0.2–0.4 mm compr., com tricomas curtos adpressos, moderados a abundantes; sépalas 4.2–8.5  $\times$  0.8–1.8 mm, elípticas, com tricomas longos patentes moderados; pétalas 9.9–11  $\times$  2.1–4.6 mm, alvas ou amarelas, com máculas amarelas na fauce; estames maiores com filete 4.9–5.8 mm compr., esparso-pubescentes; estames menores com filete 2–3.3 mm compr.; anteras 0.7–0.8  $\times$  0.4–0.5 mm; estiletos 0.7–1.5 mm compr., ovário 1–1.9  $\times$  0.6–1.5 mm. Cápsulas 2.9–3.8  $\times$  ca. 3.2 mm; sementes 1.4–1.8  $\times$  2.9–3.2 mm.

**Material examinado:** Bahia: Eunápolis, Rodovia BR-5 km 16, 22 setembro 1966, *Belem & Pinheiro* 2615 (CEPEC). Guaratinga, 16°32'S, 39°44'W, 09 fevereiro 1993, *Kallunki & Pirani* 461 (CEPEC, SPF). Itamaraju, Morro Pesçoço 16°59'20"S,

39°35'27"W, 11 fevereiro 2007, *Amorim et al.* 6826 (CEPEC, HUEFS, SPF). Itamaraju, Fazenda Princesa do Pajau, 17°10'9"S, 39°50'30"W, 30 outubro 2001, *Jardim & Lopes* 3938 (CEPEC, HUEFS). Itamaraju, ca. 5 km a W de Itamaraju, 20 setembro 1978, *Mori et al.* 10744 (CEPEC). Itamaraju, Monte Pescoço, 16°59'23"S, 39°34'40"W, 07 dezembro 2010, *Kollmann et al.* 12106 (SPF). Itamaraju, Fazenda Novo Horizonte, 07 outubro 2010, *Lorenzi et al.* 6948 (SPF). Itamaraju, *Santos* 1566 (CEPEC). Itamaraju, Assentamento Pau-Brasil, 16°58'40"S, 39°34'13"W, 06 fevereiro 2016, *Fiaschi & Costa-Lima* 4657 (FLOR). Itamaraju, Fazenda Novo Pau-Brasil, 23 maio 1993, *Kameyama & Esteves* 95 (HUEFS, SPF).

**Distribuição geográfica:** Endêmica do estado da Bahia.

**Comentários:** Esta espécie se assemelha a *Oxalis* sp. nov. 3, com a qual compartilha os pedúnculos alados, geralmente alargados distalmente, e as lâminas foliares com ápice atenuado. No entanto, difere desta espécie pelas pétalas alvas (vs. amarelas), folhas distribuídas ao longo do caule (vs. restritas à porção distal), e lâminas foliares de base obtusa a arredondada (vs. truncada a arredondada).



Figura 17 – *Oxalis* sp. nov. 4. A, D. Hábito. B, C. Detalhe de ramos floríferos. E. Porção distal de um pedúnculo, evidenciando brácteas (setas maiores) e bractéolas (setas menores). F. Fruto, vista lateral. A, B, E, F. *Fiaschi & Costa-Lima 4657*. (fotos: A, B, E, F. *Fiaschi & Costa-Lima 4657*. (fotos: A, B, E, F: P. Fiaschi; C, D: Augusto Rosa).

## Espécies insuficientemente conhecidas

### ***Oxalis* sp. 1** (Figuras 18, 19)

Ervas ou subarbustos ca. 50 cm compr., não ramificados. Caule jovem ca. 2.7 mm diâm., com tricomas adpressos, retrorsos, abundantes a muito abundantes. Folhas distribuídas na porção distal do caule, entrenós até ca. 6 mm compr.; pecíolos 47–107 × ca. 0.5 mm, achatados lateralmente (canaliculados), largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas diminutos eretos, abundantes, mesclados com raros tricomas mais longos. Lâminas 77–115 × 32–50 mm, ovadas a lanceoladas, base obtusa a arredondada, margem ciliada, ápice atenuado; face adaxial glabra; face abaxial glabrescente, com tricomas eretos abundantes a muito abundantes ao longo da nervura principal; nervura principal ligeiramente canaliculada na face adaxial, proeminente na abaxial; nervuras secundárias 7-10 pares, impressas nas duas faces. Inflorescências: pedúnculo 30–85 × 1.2–1.8 mm, achatado dorsiventralmente (alado), largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas diminutos eretos a curvos, moderados a esparsos, mesclados com tricomas alongados moderados ao longo da margem; ramos dicasiais 2–4 mm compr., brácteas 0.6–0.7 mm compr., lineares, pubescentes, ápice atenuado, bractéolas ca. 0.5 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo. Flores brevistilas: pedicelo 4.5–11.6 × 0.2–0.3 mm compr., com tricomas curtos eretos, moderados; sépalas 7.4–7.2 × 1–1.1 mm, lanceoladas, com tricomas curtos eretos, moderados; pétalas 10.9–11.1 × ca. 4.3 mm, amarelas, estames maiores com filete 5.5–5.9 mm compr., esparso-pubescentes; estames menores com filete ca. 4 mm compr.; anteras 0.8–0.9 × 0.5–0.6 mm; estiletos ca. 1.3 mm compr., ovário ca. 1 × 0.8 mm. Cápsulas não vistas.

**Material examinado:** Espírito Santo: Castelo, Parque Estadual da Mata das Flores, 20°36'53.3"S, 41°10'03.5"W, 16 fevereiro 2017, *T.S. Costa et al. 118* (FLOR).

**Distribuição geográfica e hábitat:** Espécie encontrada apenas no interior de mata ombrófila no estado do Espírito Santo, onde é, até o momento, conhecida apenas do Parque Estadual da Mata das Flores, crescendo na orla da mata.

**Comentários:** Espécie muito semelhante a *O. bela-vitoriae*, da qual difere pelos pecíolos com tricomas abundantes, mesclados com tricomas mais longos (vs.

esparços), lâminas foliares adaxialmente glabras (vs. com tricomas ao longo da nervura principal) e abaxialmente com tricomas abundantes ou muito abundantes (vs. às vezes com tricomas) ao longo da nervura principal, e pelas inflorescências com pedúnculo 1.2–1.8 mm larg. (vs. 0.6–1.1 mm larg.).

*Oxalis* sp. 1 também se assemelha a *Oxalis* sp. nov. 2, também do estado do Espírito Santo, no entanto difere desta última pelas lâminas foliares ovadas a lanceoladas (vs. elípticas a largamente elípticas ou ovadas), com ápice atenuado (vs. agudo a obtuso) e 7-10 (vs. 4-6) pares de nervuras secundárias.

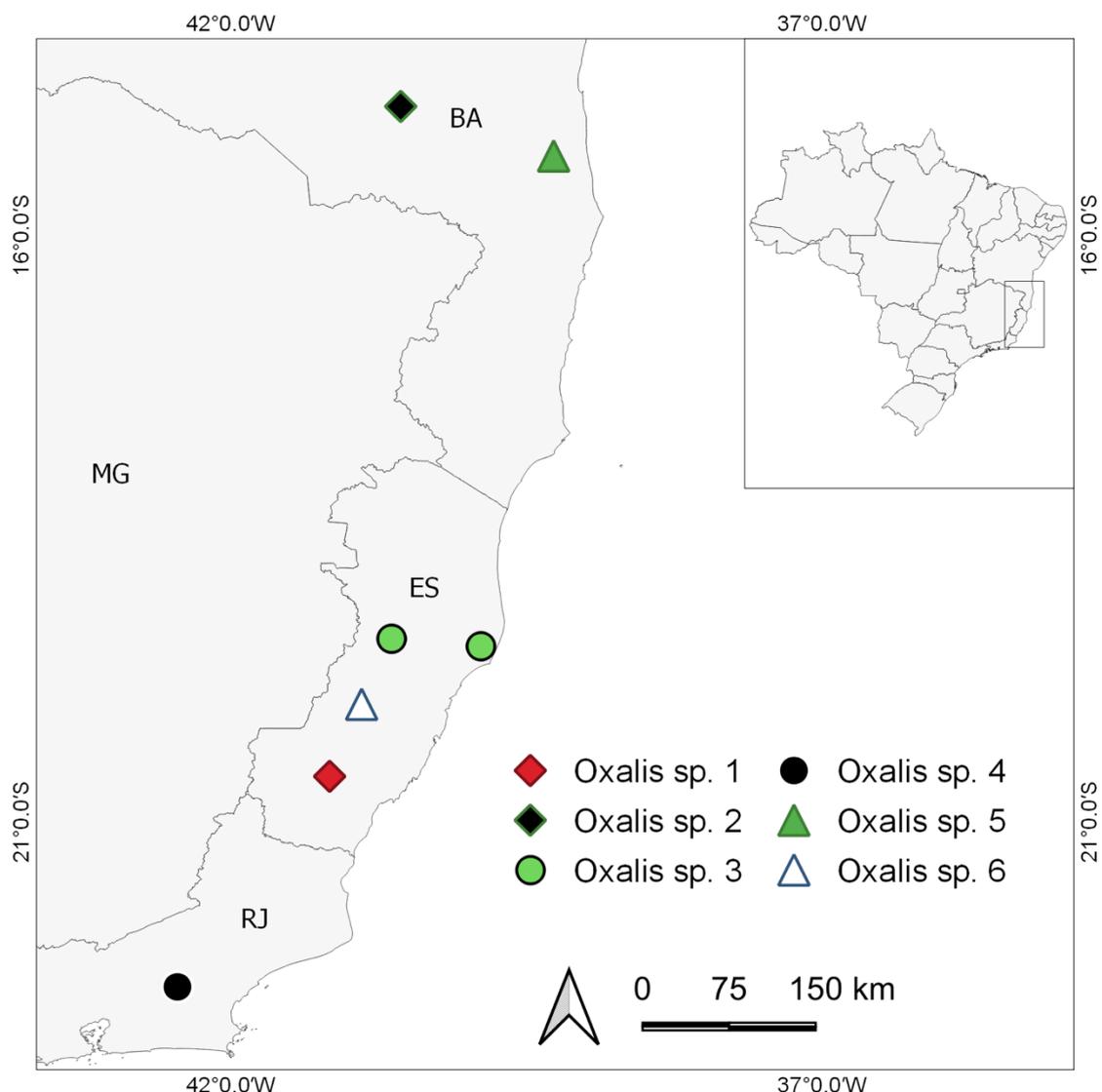


Figura 18 – Mapa de distribuição geográfica de espécies de *Oxalis* sect. *Holophyllum*.

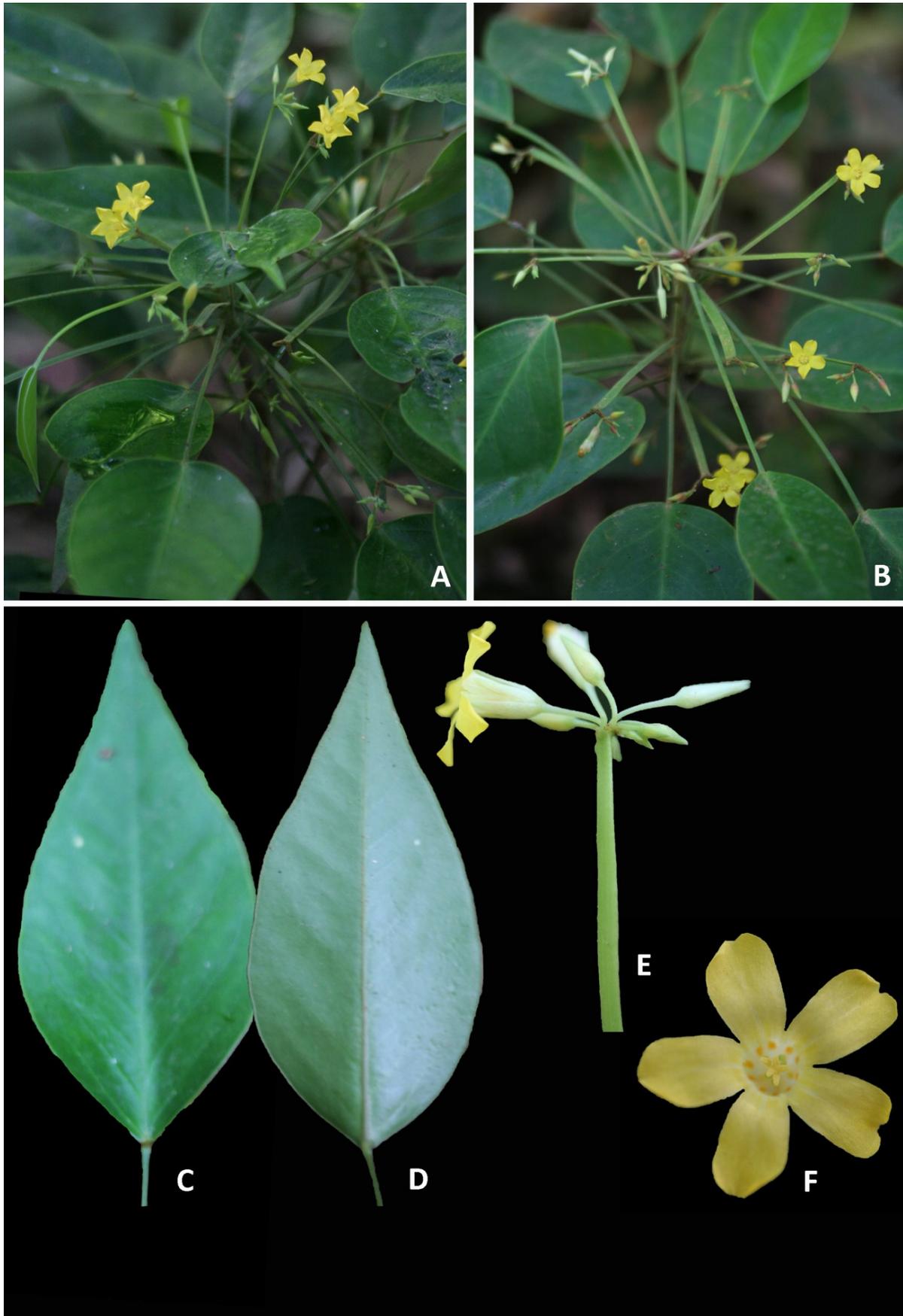


Figura 19 – *Oxalis* sp. 1. A-B. Hábito. C. Lâmina foliar, face adaxial. D. Lâmina foliar, face abaxial. E. Detalhe da inflorescência, com botões e flor (esquerda). F. Botão floral, vista lateral. G. Flor, vista frontal. A-G. *Costa 118*. Fotos: Pedro Fiaschi.

***Oxalis* sp. 2** (Figuras 4c–e, 18)

Ervas ca. 25 cm compr., não ramificadas. Caule jovem 2.2–3.1 mm diâm., com tricomas curvos, retrorsos, abundantes a muito abundantes. Folhas distribuídas uniformemente ao longo do caule, entrenós 9–15 mm compr.; pecíolos 35–46 × 0.9–1.1 mm achatados lateralmente (canaliculados), largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas diminutos curvos, abundantes. Lâminas 61.9–78.8 × 35–39 mm, ovadas ou elípticas, base cuneada a obtusa, margem discretamente ciliada, ápice atenuado a acuminado; face adaxial com tricomas diminutos adpressos, moderados a abundantes, mais densos ao longo da nervura principal; face abaxial glabrescente, com tricomas diminutos curvos ou adpressos muito abundantes ao longo da nervura principal e das secundárias; nervura principal impressa a canaliculada na face adaxial, ligeiramente proeminente na abaxial; nervuras secundárias 4-6 pares, evidentes nas duas faces. Inflorescências: pedúnculo 37.4–39.6 × 0.6–0.9 mm, ligeiramente achatado dorsiventralmente, largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas diminutos curvos, moderados a abundantes; ramos dicasiais pouco desenvolvidos, 0.2–0.4 mm compr., brácteas ca. 0.5 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo; bractéolas ca. 0.3 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo. Flores brevistilas: pedicelo ca. 3.8 × 0.2 mm, com tricomas curtos curvos, moderados a abundantes; sépalas ca. 5.5 × 0.8 mm, lanceoladas, com tricomas diminutos curvos abundantes; pétalas alvas, não medidas, estames e pistilo não medidos. Cápsulas ca. 2.9 × 3.3 mm, muito largamente ovoides, glabras; sementes ca. 2.4 × 1.5 mm.

**Material examinado:** Bahia: Caatiba, Rodovia BA-265, trecho Caatiba/Barra do Choça, a 6 km a W de Caatiba, 15 março 1979, *Mori, S.A. & dos Santos, T.S. 11576* (CEPEC).

**Distribuição geográfica e hábitat:** Estado da Bahia, em mata parcialmente perturbada.

**Comentários:** Esta amostra foi tratada por Lourteig (1994) como parte de *O. aptera*, que é aqui tratada como sinônimo de *O. impatiens*. Além de ser a espécie com distribuição mais setentrional da seção (Fig. 19), esta amostra difere das demais pelas folhas uniformemente distribuídas ao longo do caule, lâminas foliares com tricomas

adpressos moderados a abundantes na face adaxial, ápice atenuado ou acuminado, e flores com pétalas alvas arranjadas em inflorescências com ramos dicasiais pouco desenvolvidos. Dadas essas características e o fato de ela ser conhecida de apenas uma amostra, optamos por tratá-la como uma espécie distinta, porém ainda insuficientemente conhecida

***Oxalis* sp. 3 “adpressipila” (stat. nov.)**  $\equiv$  *Oxalis kuhlmannii* Lourteig var. *adpressipila* Lourteig (1994: 193). Tipo:—BRASIL. Espírito Santo, Rio Pancas, Colatina (estrada velha), 1 dezembro 1943, J.G. Kuhlmann 6587 (holótipo: RB) (Figuras 4f, 18)

Ervas 10–15 cm compr., ramificadas. Caule jovem 1.1–2.4 mm diâm., com tricomas alongados curvos e eretos, retrorsos, abundantes. Folhas densamente agrupadas na porção distal do caule, entrenós 0.2–1.1 mm compr.; pecíolos 28.4–60 × 0.5–1 mm, achatados lateralmente (canaliculados), largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas curvos ou eretos, abundantes, mais densamente na face adaxial. Lâminas 26–52.6 × 23–47.7 mm, circulares a largamente elípticas, base arredondada, margem ciliada, ápice arredondado; face adaxial com tricomas longos, adpressos, muito abundantes, inclusive ao longo da nervura principal, face abaxial com tricomas curvos a adpressos, esparsos a moderados, mais retos e abundantes ao longo da nervura principal e das secundárias; nervura principal impressa na face adaxial, impressa a ligeiramente proeminente na abaxial; nervuras secundárias 5-7 pares, mais evidentes na face abaxial do que na adaxial. Inflorescências: pedúnculo 25.2–46.9 × 0.4–0.7 mm, ligeiramente achatado dorsiventralmente, largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas alongados retos ou curvos, abundantes a muito abundantes; ramos dicasiais pouco desenvolvidos, 0.3–0.5 mm compr.; brácteas 0.3–0.5 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo; bractéolas 0.2–0.3 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo. Flores brevistilas: pedicelo 3.1–4.4 × 0.2–0.3 mm, com tricomas curvos ou adpressos muito abundantes; sépalas 3.8–5 × 0.6–0.8 mm, lanceoladas, com tricomas adpressos a eretos, moderados a abundantes, com pontuações resinosas; pétalas ca. 5.4 × 0.9 mm, amarelas; estames maiores com filete ca. 3 mm compr., esparso-pubescentes; estames menores com filete ca. 1.1 mm compr., glabros; anteras ca. 0.5 × 0.2 mm;

estiletos 1.1–1.2 mm compr., ovário ca. 1.4 × 1.2 mm. Cápsulas ca. 2.8 × 2.6 mm, ovoides; sementes ca. 2.5 × 1.8 mm.

**Material examinado:** Espírito Santo: Colatina, Rio Pancas, estrada velha, 1 dezembro 1943, *Kuhlmann 6587* (FLOR, RB, UB). Linhares, 19°30'20"S, 39°53'15"W, 3 março 2004, *Fiaschi et al. 1997* (CEPEC).

**Distribuição geográfica e hábitat:** espécie encontrada apenas na porção norte do Espírito Santo, onde foi coletada às margens de plantação de cacau.

**Comentários:** Lourteig (1994) propôs *O. kuhlmannii* var. *adpressipila* Lourteig com base em *Kuhlmann 6587*, que é aqui tratada como uma das amostras de uma espécie ainda insuficientemente conhecida. Esta espécie difere de *O. kuhlmannii* pela presença de lâminas foliares com face adaxial com tricomas longos, adpressos, muito abundantes (vs. glabra), face abaxial com tricomas curvos a adpressos, esparsos a moderados, (vs. glabra) e flores com pétalas amarelas (vs. alvas).

#### ***Oxalis* sp. 4** (Figuras 4g–i, 18)

Subarbustos ramificados. Caule jovem 3.4–3.6 mm diâm., com tricomas adpressos, antrorsos, moderados a esparsos. Folhas distribuídas na porção distal do caule, entrenós 1.2–4.7 mm compr.; pecíolos 33.9–64.1 × 0.8–1 mm, achatados lateralmente (canaliculados), largura homogênea ao longo do comprimento, glabros ou com tricomas ocasionais na face abaxial, tricomas curtos adpressos abundantes na margem. Lâminas 111.7–145.8 × 40.8–54.3 mm, estreitamente elípticas, base atenuada a cuneada (obtus), margem ciliada, ápice atenuado; glabras nas duas faces; nervura principal impressa na face adaxial, proeminente na abaxial; nervuras secundárias 8–10 pares, evidentes nas duas faces. Inflorescências: pedúnculo 28.4–41.8 × 0.7–0.8 mm, ligeiramente achatado dorsiventralmente, largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas adpressos esparsos; ramos dicasiais 0.6–0.9 mm compr.; brácteas ca. 0.6 mm compr., pubescentes, ápice agudo; bractéolas ca. 0.3 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo. Flores e cápsulas não vistas.

**Material examinado:** Rio de Janeiro: Serra do Mar – Rio da Cascata, 28 dezembro 1940, *do Valle, W.* 29 (RB).

**Distribuição geográfica e hábitat:** encontrada exclusivamente no estado do Rio de Janeiro, supostamente em floresta ombrófila submontana ou montana.

**Comentários:** Esta espécie é conhecida de apenas uma amostra, diferindo consideravelmente das demais espécies da seção pelas folhas com lâmina estreitamente elíptica, glabra nas duas faces, e pelos pecíolos canaliculados, com tricomas praticamente restritos à margem. Dentre as espécies aqui aceitas, *O. impatiens* é a que mais se assemelha a *Oxalis* sp. 4, por compartilharem flores com pétalas amarelas, folhas com pecíolos canaliculados e lâminas foliares glabras, e pedúnculos alados. No entanto, *Oxalis* sp. 4 difere de *O. impatiens* pelas lâminas foliares de base cuneada (vs obtusa a arredondada), com 3-5 (vs. 8-10) pares de nervuras secundárias.

***Oxalis* sp. 5** (Figuras 4j–k, 18)

Subarbustos 40–50 cm compr., não ramificados. Caule jovem 2.5–3.2 mm diâm., com tricomas adpressos a curvos, retrorsos, abundantes. Folhas distribuídas na porção distal do caule, entrenós 0.7–1.7 mm compr.; pecíolos 33.2–46.8 × 0.9–1.4 mm, achatados lateralmente (canaliculados), largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas adpressos muito abundantes. Lâminas 65–85 × 37–57 mm, elípticas a largamente elípticas, base arredondada, margem ciliada, ápice obtuso a arredondado, às vezes ligeiramente retuso; com tricomas adpressos moderados nas duas faces, mais curtos e adensados ao longo da nervura principal; nervura principal canaliculada na face adaxial, proeminente na abaxial; nervuras secundárias 5-6 pares, pouco conspícuas nas duas faces. Inflorescências: pedúnculo 30–43 × 0.7–1 mm, ligeiramente achatado dorsiventralmente, largura homogênea ao longo do comprimento, com tricomas adpressos abundantes; ramos dicasiais 0.7–1.9 mm compr., brácteas ca. 0.6 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo; bractéolas ca. 0.3 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo. Flores não vistas (pétalas de cor creme). Cápsulas ca. 4 × 2.8 mm, ovoides; sementes ca. 2.8 × 1.7 mm.

**Material examinado:** Bahia: Una, Fazenda Brasil, 15°19'32"S, 39°16'21"W, 23 março 2005, *Paixão et al.* 384 (CEPEC, NY).

**Comentários:** esta espécie se assemelha muito a *O. alvimii* por apresentarem pecíolos achatados lateralmente e pedúnculos apenas ligeiramente achatados dorsiventralmente (até ca. 1.3 mm larg.), lâminas foliares com poucos (4-6) pares de nervuras secundárias pouco conspícuas; além disso, ambas possuem distribuição geográfica restrita às matas dos arredores do município de uma, na Bahia. *Oxalis* sp. 5 difere de *O. alvimii* por apresentar flores com pétalas creme (vs. amareladas), lâminas foliares com base arredondada (vs. cordada a subcordada), ápice obtuso a arredondado, às vezes ligeiramente retuso (vs. agudo) e face adaxial com tricomas adpressos moderados, mais curtos e adensados ao longo da nervura principal (vs. glabras na face adaxial, com tricomas curvos restritos à porção proximal da nervura principal).

***Oxalis* sp. 6** (Figuras 4l–m, 18)

Ervas a subarbustos 30–40 cm compr., ramificados. Caule jovem 1.2–1.6 mm diâm., com tricomas adpressos retrorsos, abundantes a muito abundantes. Folhas distribuídas ao longo do caule, mais agrupadas na porção distal, entrenós 6.3–48 mm compr.; pecíolos 14–17 × 0.7–1.5 mm larg., achatados dorsiventralmente, com alas laterais estreitas, canaliculados no centro, largura homogênea ao longo do comprimento, face adaxial com tricomas diminutos curvos ou adpressos, abundantes a muito abundantes, mesclados com tricomas alongados eretos, moderados ao longo da margem, face abaxial com tricomas diminutos, eretos a curvos, abundantes. Lâminas 40–57 x 17–33 mm, elípticas, base obtusa a arredondada, margem ciliada, ápice agudo a quase arredondado; face adaxial glabra, com tricomas curvos apenas ao longo da nervura principal; face abaxial glabrescente, com tricomas curtos esparsos a ocasionais, adensados ao longo da nervura principal e das secundárias; nervura principal impressa na face adaxial, ligeiramente proeminente na abaxial; nervuras secundárias 5-7 pares, pouco conspícuas nas duas faces. Inflorescências: pedúnculo 21–25 × 0.6–0.8 mm, ligeiramente achatado dorsiventralmente, com tricomas diminutos curvos a adpressos, mesclados com tricomas alongados eretos

ao longo da margem; ramos dicasiais pouco desenvolvidos, até ca. 0.5 mm compr., brácteas ca. 0.5 mm compr., lineares, pubescentes, ápice atenuado; bractéolas ca. 0.3 mm compr., triangulares, pubescentes, ápice agudo. Flores brevistilas: pedicelo ca. 5 × 0.2 mm compr., com tricomas curvos abundantes; sépalas 4.6–5.4 × 1.2–1.9 mm, com tricomas diminutos, eretos ou curvos, abundantes; pétalas não vistas; estames maiores com filete ca. 3.1 mm compr.; estames menores com filete ca. 1.9 mm compr.; anteras ca. 0.35 × 0.6 mm; estiletes 0.9–1.3 mm compr., ovário 1.2–1.8 × 0.7–2.3 mm. Cápsulas não vistas.

**Material examinado:** Espírito Santo: Itaguaçu, 15 maio 1946, *Brade, A.C. et al. 18174* (FLOR). Itaguaçu, Jatiboca, 27 maio 1946, *Brade, A.C. et al. 18472* (RB).

**Distribuição geográfica:** Endêmica do estado do Espírito Santo.

**Comentários:** esta espécie se assemelha superficialmente a *O. acutifolia* por compartilharem folhas distribuídas ao longo do caule e pedúnculo achatado dorsiventralmente, porém difere desta última por apresentarem pecíolos com alas laterais estreitas (vs. ausentes em *O. acutifolia*) e lâminas foliares elípticas (vs. lanceoladas), com ápice agudo a quase arredondado (vs. atenuado) e base obtusa a arredondada (vs. atenuada).

## 5. CONCLUSÃO

Através de dados moleculares de DNA nuclear e plastidial, nossos estudos filogenéticos demonstraram o monofiletismo de *O. sect. Holophyllum*, reforçando a circunscrição taxonômica da mesma. Todas as espécies previamente pertencentes à seção e amostradas em nossa filogenia foram confirmadas como *O. sect. Holophyllum*. Entretanto, de maneira geral, as relações filogenéticas dentro de *O. sect. Holophyllum* não puderam ser amplamente exploradas, devido aos baixos suportes de diversos ramos das árvores. Este foi o primeiro estudo filogenético-molecular com foco em *O. sect. Holophyllum* e apresenta uma pequena parcela do que muito ainda se tem a saber sobre a evolução do grupo. Futuramente, novos

terminais e novos dados de sequenciamento devem ser incorporados para maior resolução das árvores.

A delimitação das espécies de *O. sect. Holophyllum* proposta por Lourteig (1994), baseada em grande medida na presença de pecíolos e/ou pedúnculos alados, não se mostrou suficiente para a taxonomia do grupo, e fazia que, por vezes, a identificação de uma mesma coleta fosse feita de forma diferente por diferentes pesquisadores ou, até mesmo, pelo mesmo pesquisador em diferentes acervos.

Neste estudo propusemos a utilização de caracteres adicionais para a circunscrição das espécies da seção, como o formato e comprimento da lâmina foliar, base e ápice da lâmina foliar, os tipos e abundância dos tricomas, especialmente nas folhas, e o formato e comprimento dos pedúnculos e pecíolos. Isto nos permitiu o reconhecimento de sete espécies já previamente nomeadas, além de quatro espécies novas e seis ainda insuficiente conhecidas, mas que provavelmente também deverão ser reconhecidas como novidades taxonômicas caso novas amostras venham a ser coletadas.

Como os principais ajustes nomenclaturais aqui propostos, destacamos a realização de duas sinonimizções, sete lectotipificações, uma epitipificação (*O. impatiens*) e o reconhecimento de *O. acutifolia* como espécie distinta de *O. impatiens*, contrariando a proposta de Lourteig (1994).

Com a nova circunscrição das espécies obteve-se uma maior coerência na sua distribuição geográfica, sendo a maioria restrita a pequenas áreas de ocorrência, enquanto *O. mandioccana* foi tratada como uma espécie mais amplamente distribuída de *O. sect. Holophyllum*.

## 6. REFERÊNCIAS

- Abreu, M.C., Silva, M.J., Sales, M.F. (2012). Análise cladística de *Oxalis* sect. *Thamnoxys* (Oxalidaceae) baseada em dados morfológicos. *Rodriguésia* 63: 755-761.
- Beentje, H. (2016). The Kew Plant Glossary: an illustrated dictionary of plant terms. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Cabral, F.S. (2021). Sistemática Molecular de *Oxalis* subg. *Thamnoxys* (Endl.) Reiche emend. Lourteig (Oxalidaceae). Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Candolle, A.P. de (1824). Prodomus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis, vol. 1. Treutell & Würst, Paris, 748 pp.
- Cheng, C., Jia, J.L., Ran, S.Y. (2015). Polyethylene glycol and divalent salt-induced DNA reentrant condensation revealed by single molecule measurements. *Soft Matter*. 11: 3927-3935.
- CNCFlora. Oxalidaceae in Lista Vermelha da flora brasileira versão (2012). Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha/OXALIDACEAE>>. [Acesso em 4 de fevereiro de 2022].
- Costa, T.S., Sakuragui, C.M., Fiaschi, P. (2019). Flora do Rio de Janeiro: Oxalidaceae. *Rodriguésia* 70: e02382017.
- Doyle, J.J., Doyle, J.L. (1991). DNA Isolation from Small Amount of Plant Tissue. *Phytochemical Bulletin* 57: 13-15.
- Drummond, A.J., Rambaut, A. (2007). BEAST: Bayesian evolutionary analysis by sampling trees. *BMC Evolutionary Biology* 8: 1-8.
- Edgar, R.C. (2004). MUSCLE: Multiple Sequence Alignment with High Accuracy and High Throughput. *Nucleic Acids Research* 32: 1792-1797.
- Fiaschi, P.; Costa-Lima, J.L.; M.C. de Abreu; Costa, T.S.; Chagas, E.C.O. (2022). *Oxalidaceae in Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB181>>. [Acesso em: 04 nov. 2022].
- Gardner, A.G., Vaio, M., Guerra, M. & Emshwiller E. (2012). Diversification of the American bulb-bearing *Oxalis* (Oxalidaceae): Dispersal to North America and

- modification of the tristylous breeding system. *American Journal of Botany* 99: 152-164.
- Huelsenbeck, J.P., Ronquist, F. (2001). MRBAYES: Bayesian inference of phylogenetic trees. *Bioinformatics* 17: 754-755.
- Kearse, M.R., Moir, A., Wilson, S., Stones-Havas, M., Cheung, S., Sturrock, S., Buxton, A., Cooper, S., Markowitz, C., Duran, T., Thierer, B., Ashton, P., Meintjes, A., Drummond, A. (2012). Geneious Basic: an integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics* 28: 1647-1649.
- Knuth, R.G.P. (1930). Oxalidaceae. in: Engler, A. (Ed.) Das Pflanzenreich Regni Vegetabilis Conspectus. Vol. IV. 130 (Heft 95). Wilhelm Engelmann, Leipzig, pp. 1-481.
- Kuntze, O. (1891). Revision Generum Plantarum, Vol. 1. Arthur Felix, Leipzig.
- Langsdorff, G.H. (1818). Brief an einen Freund in Deutschland. In Eschwege, W.L. (Ed.) Journal von Brasilien, oder vermischte Nachrichten aus Brasilien, auf wissenschaftlichen Reisen gesammelt, Vol. 2. Weimar, pp. 165-177.
- Lourteig, A. (1994). *Oxalis* L. subgênero *Hollophylum* Progel. *Bradea* 7: 1-199.
- Miller, M.A., Pfeiffer, W., Schwartz, T. (2010). Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees. *2010 Gateway Computing Environments Workshop (GCE)*, 2010, pp. 1-8. doi: 10.1109/GCE.2010.5676129.
- Oberlander, K.C., Dreyer, L.L., Bellstedt, D.U. (2011). Molecular phylogenetics and origins of southern African *Oxalis*. *Taxon* 60: 1667-1677.
- Peixoto, A.L., Maia, L.C. (2013). Manual de Procedimentos para Herbários. INCT-Herbário virtual para a Flora e os Fungos. Editora Universitária UFPE, Recife.
- Progel, A. (1877) Oxalideae. in: von Martius, C.F.P. & Eichler, A.G. (Eds.) Flora Brasiliensis, vol. 12 (2). Monachii, Leipzig, Germany, pp. 473-520, t. 102-116.
- Shaw, J., Lickey, E.B., Schilling, E.E., Small, R.L. (2007). 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: 275–288. doi:10.3732/ajb.94.3. 275
- Sprengel, K. (1822). I. Species plantarum minus cognitae. In Sprengel, K. (Ed.) Neue Entdeckungen im ganzen Umfang der Pflanzenkunde. Leipzig, Friedrich Fleischer, pp. 3-65.

- Stamatakis, A. (2014). RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics* 30: 1312-1313.
- Stevens, P.F. (2018). *Angiosperm phylogeny website*.
- Taberlet, P.L., Geilly, G., Bouvet, J. (1991). Universal primers for amplification on three non-coding regions of chloroplast DNA. *Plant Molecular Biology* 17: 1105-1109
- Tamura, K., Stecher, G., Kumar, S. (2021). MEGA11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 11. *Molecular Biology and Evolution* 38: 3022-3027.
- Thiers, B. (2016). Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff. *New York Botanical Garden's Virtual Herbarium*.
- Vaio, M., Gardner, A., Emshwiller, E., Guerra, M. (2013). Molecular phylogeny and chromosome evolution among the creeping herbaceous *Oxalis* species of sections *Corniculatae* and *Ripariae* (Oxalidaceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 68: 199-211.
- Vaio, M., Gardner, A., Speranza, P., Emshwiller, E., Guerra, M. 2016. Phylogenetic and cytogenetic relationships among species of *Oxalis* section *Articulatae* (Oxalidaceae). *Plant Systematics and Evolution* 302: 1253-1265.
- Vellozo, J.M.C. (1829) ("1825"). *Florae Fluminensis. Flumine Januario* [Rio de Janeiro]: ex Typographia Nationali.
- White, T.J., Bruns, T., Lee, S.J.W.T., Taylor, J. (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. *PCR protocols: a guide to methods and applications* 18, 315-322.
- Zietsman, J., Dreyer L.L., Vuuren J.V. (2009). Genetic differentiation in *Oxalis* (Oxalidaceae): A tale of rarity and abundance in the Cape Floristic Region. *South African Journal of Botany* 75: 27-33.