

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE
OXALIS LATIFOLIA KUNTH (OXALIDACEAE) (1)

VEGETATIVE PROPAGATION OF
OXALIS LATIFOLIA KUNTH (OXALIDACEAE) (1)

Maria Emília Estelita - Teixeira (2)

RESUMO - Este trabalho tem por objetivo descrever a propagação vegetativa de *Oxalis latifolia* Kunth, além de fornecer subsídios para o conhecimento da anatomia da espécie. A propagação asexuada dá-se através de bulbos; as escamas mais externas e intermediárias originam folhas e segue-se a formação de estolões da axila das escamas mais internas, cada um com um bulbilho na extremidade. Em seguida, o eixo principal do sistema radicular forma uma raiz temporária que, de início, acumula reservas e posteriormente, contrai-se aprofundando o bulbo no solo. Simultaneamente, ocorre a floração e, numa fase posterior, os estolões degeneram, isolando os bulbilhos que originarão novos indivíduos.

SUMMARY - The purpose of this paper is to describe the vegetative propagation of *Oxalis latifolia* Kunth and constitute valuable data for the knowledge of the anatomy of the species. The asexual propagation is by means of bulbs. External and intermediate scales of the bulbs originate leaves; the formation of stolons follows from the axil of the internal scales, each one with a bulbil in its extremity. Afterwards, the main axis of the root system will acquire a temporary root which, at the beginning, accumulates reserves and, later, contracts itself, pushing the bulb deep into the soil. The blooming occurs simultaneously, and in a posterior phase the stolons degenerate, isolating the bulbils which give rise to new individuals.

INTRODUÇÃO

Oxalis latifolia, assim como outras espécies do gênero, são vulgarmente conhecidas por "trevos" ou "azedinhas". Muitas delas são invasoras de culturas além de serem hospedeiras de espécies de *Puccinia* causadoras de "ferrugens" do milho no Brasil (von Bülow, 1966).

A espécie em estudo é originária do México (Progel, 1877) porém tornou-se espontânea e erva daninha das mais perniciosas em culturas de hortaliças no sudeste do Brasil. Compete com as culturas principalmente durante o período de germinação, não só pela facilidade de multiplicação, como pelo rápido crescimento. A adaptação estende-se também a regiões de outros continentes causando, da mesma forma, problemas à lavoura; é o caso das plantações de vinha e das culturas de plantas ornamentais, no sudoeste da França (Rivals, 1939), e da cultura da batatinha em Jersey, Inglaterra

(1) Parte da dissertação de mestrado apresentada ao Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

(2) Dep. de Botânica - Inst. de Biociências - Univ. de São Paulo. C.P. 11.461 - 05421 - São Paulo.

(Young, 1958). Rivals (1960) cita-a em culturas de milho, mandioca e cana-de-açúcar na Ilha Maurício e na Ilha da Reunião; na Nova Zelândia, *O. latifolia*, juntamente com *O. pes-caprae*, são consideradas como as “espécies mais importunas” do gênero (Jackson, 1960). A primeira, é muito difundida em cafeicultura no Quênia, além de ser séria invasora de pastagens, pomares, hortas e jardins das terras árabes (Chawdhry, 1974).

Como outras espécies do gênero, *O. latifolia* é de erradicação difícil; os métodos químicos empregados para o seu combate não alcançam grande êxito. A parte aérea, apenas, é a região diretamente atingida pelos herbicidas; deste modo, o sistema subterrâneo, quando atingido, só o será por via sistêmica, o que não é suficiente para destruí-lo; os produtos químicos mais atuantes conseguem apenas retardar o seu crescimento (Rivals, 1960; Jackson, 1962).

O trabalho tem por objetivo comparar e complementar a descrição dos diferentes aspectos da propagação pouco analisados por autores que trabalharam sobre o assunto, como Jackson (1960), Rivals (1960) e Chawdhry (1974) e pode servir de subsídio a diversos campos da Botânica, como a anatomia, morfogênese e outras ciências relacionadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Parte do material utilizado neste trabalho foi coletada em Teresópolis, Estado do Rio de Janeiro, onde infestava uma cultura de cenoura. Outras coletas foram realizadas nos jardins do Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, onde a espécie também ocorre como invasora.

Foram plantados bulbos em solo de jardim, sob condições naturais; paralelamente, outros bulbos foram cultivados em laboratório, em solução nutritiva segundo Witham, Blaydes e Devlim (1971) para obtenção de partes frágeis do sistema subterrâneo, que se danificam durante a sua retirada do solo, e também para comparação com o material desenvolvido em condições naturais. (3)

RESULTADOS

Organização do sistema subterrâneo - O sistema subterrâneo é constituído por estruturas caulinares e radiculares (Figura 1). As primeiras acham-se representadas por um

- (3) Existem controvérsias sobre a identificação da espécie; autores como Esler (1962) e Robb (1963), segundo os resultados e as ilustrações de seus trabalhos, referem-se a *Oxalis martiana* Zuccarini como sendo *O. latifolia* Kunth e vice-versa.

Aquela afirmação baseia-se nos trabalhos de Young (1958), Jackson (1960), nos trabalhos que contêm as descrições originais das espécies respectivamente referidas (Progel, 1877; Kunth, 1821) e em identificações de espécimes por taxonomistas conceituados.

O assunto já foi anteriormente abordado por Rivals (1939) que chamou a espécie estudada de *O. martiana* e que, em 1960, referiu-se ao trabalho anterior fazendo a correção do epíteto para *latifolia*. Entretanto, a dúvida prosseguiu e Robb (1963), descrevendo a anatomia de *O. martiana* chamou-a de *O. latifolia*; neste trabalho, entre outros aspectos, a autora faz referência a bulbilhos de terceira e quarta ordens, caracteres normais à primeira espécie, mas jamais encontrados na segunda. Também Porter (1968) ao examinar os espécimes do California Academy of Sciences Herbarium e do Dudley Herbarium of Stanford University, identificados como *O. martiana*, faz a mesma correção.

As diferenças entre estas duas espécies são muitas, porém duas delas são marcantes, tornando-as facilmente distinguíveis entre si: *O. latifolia* possui folíolos com ápice retuso e os bulbilhos situam-se na extremidade de uma porção estolonífera não espessada (que funciona com um túculo); *O. martiana* tem folíolos com ápice bilobado e os bulbilhos são praticamente sésais, portanto, sem desenvolvimento aparente da porção estolonífera.

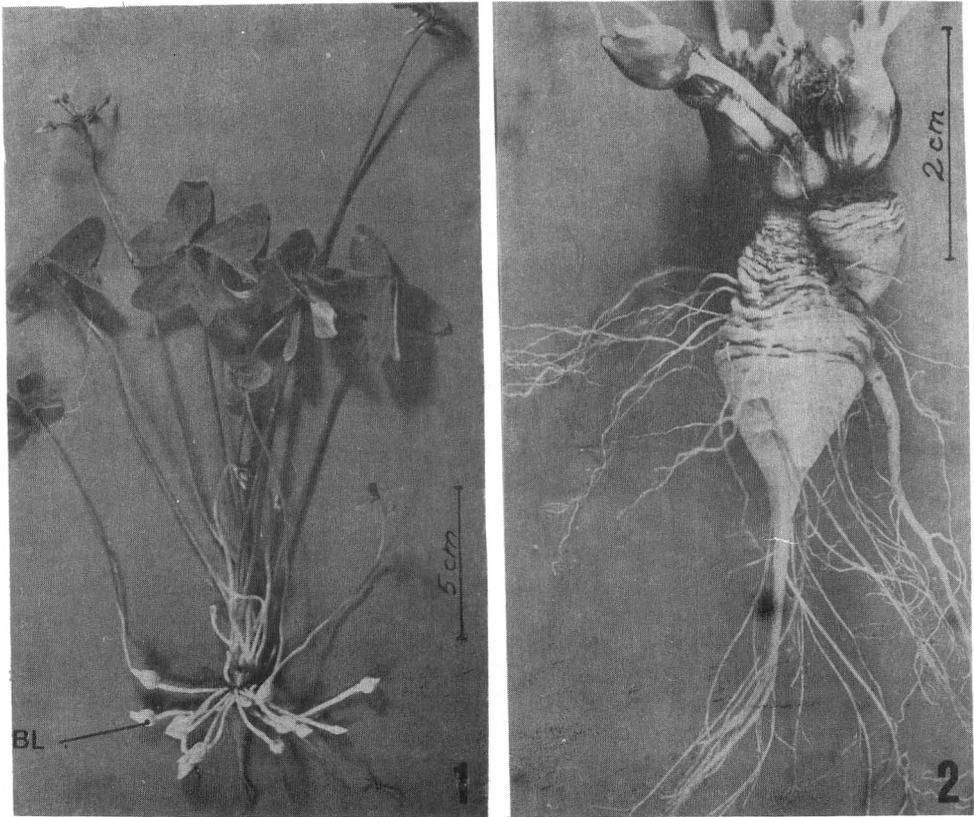


Fig. 1 – Planta completa de *Oxalis latifolia* Kunth onde se observa um bulbilho antes de separar-se do bulbo-mãe. BL - bulbilho. Fig. 2 – Sistema radicular com duas raízes contráteis.

Fig. 1 – Whole plant of *Oxalis latifolia* Kunth showing a bulbil sprouting before being separated from the mother-bulb. BL - bulbil. Fig. 2 – Root system with two contractile roots.

bulbo central ao qual se prendem vários estolões que surgem das axilas das escamas mais internas. As estruturas radiculares integram um sistema adventício, do tipo pivotante, em que o eixo principal é branco-amarelado, suculento e dauciforme, e as raízes laterais são filiformes (Figura 2).

Os estolões acima mencionados formam, na extremidade bulbilhos (Figuras 5 a 7, e 16 a 18), os quais depois de se desprenderem da região não espessada, que funciona como um verdadeiro pedúnculo, passam a denominar-se bulbos.

O bulbo recém isolado (Figura 15) mede cerca de 1,5 cm de comprimento e compõem-se de escamas diferentes entre si, dispostas espiraladamente em um eixo (Figura 3). As escamas mais externas (Figura 8) são extremamente largas, membranáceas nas regiões não espessadas, com dois apêndices na região apical, e cada uma delas envolve quase que totalmente as outras escamas que se localizam para dentro. Estas escamas possuem tres ou cinco listras alaranjadas no sentido longitudinal e inúmeros pêlos na margem; as escamas mais internas (Figura 9) são estreitas e muitos suculentas, com

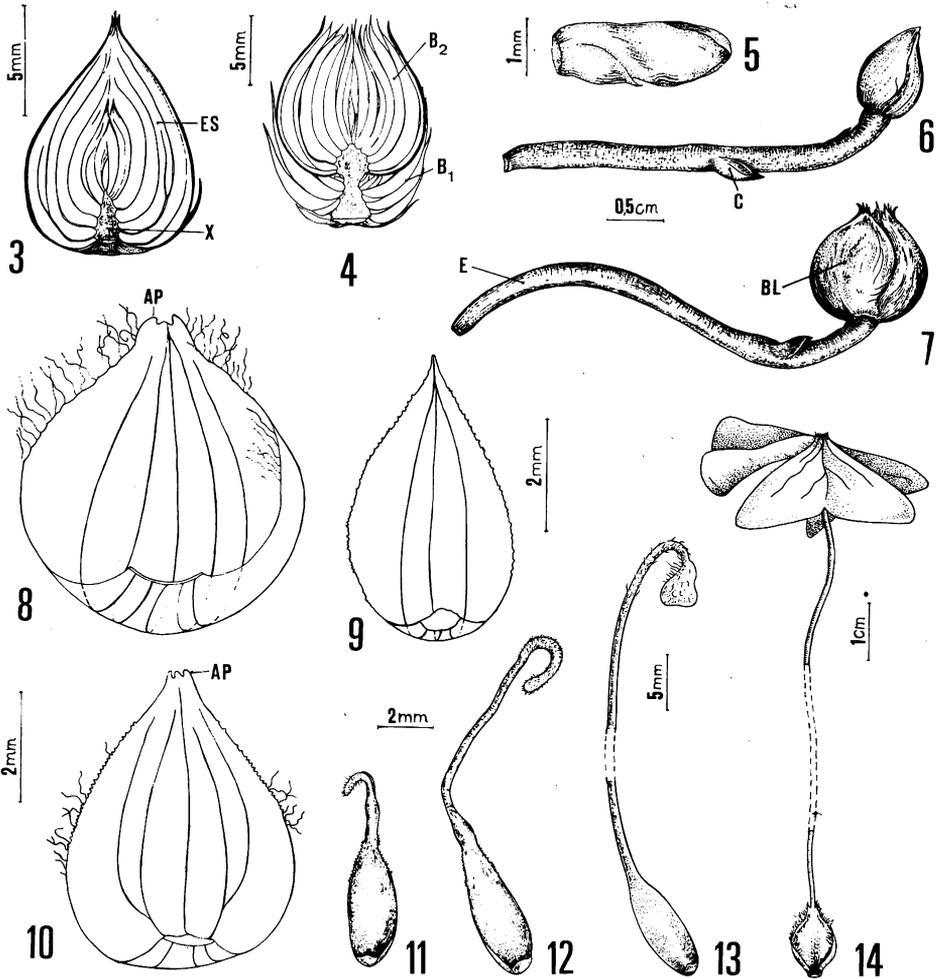
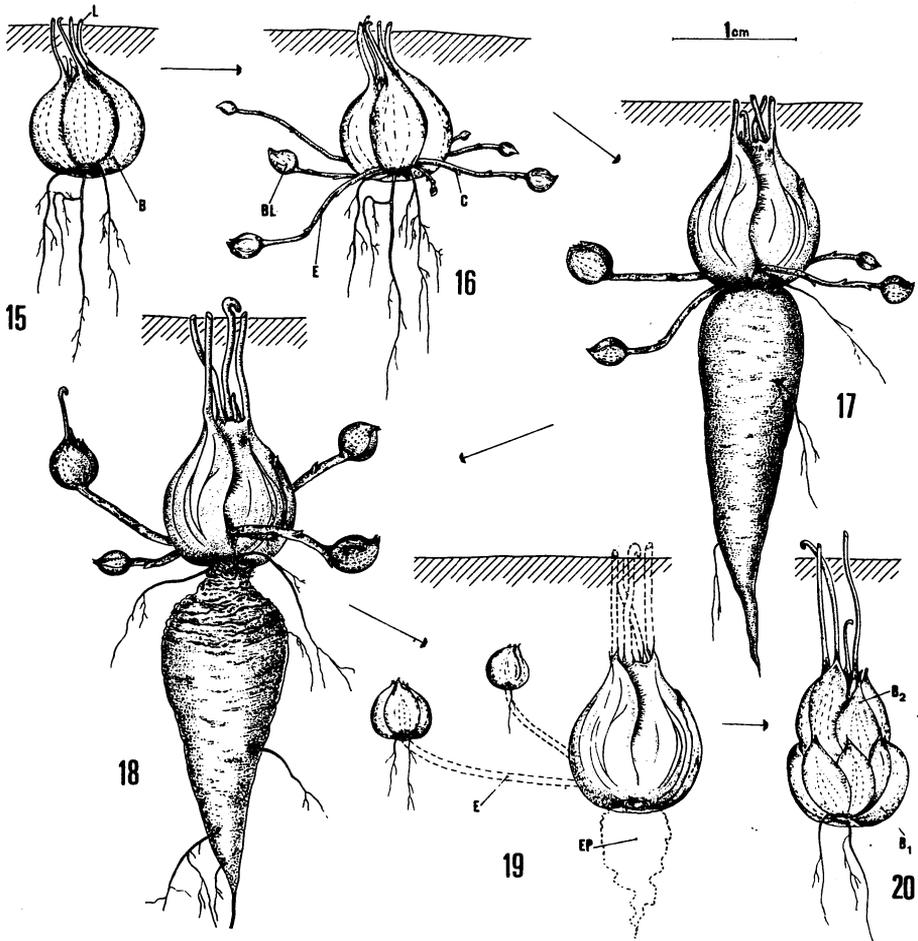


Fig. 3 - Corte longitudinal do bulbo. X - eixo; ES - escama. Fig. 4 - Corte longitudinal do bulbo com dois estádios de crescimento. B₁ - bulbo do primeiro ciclo vegetativo; B₂ - bulbo do segundo ciclo vegetativo. Figs. 5-7 - Estolões em várias fases de desenvolvimento. E - porção estolonífera não espessada; BL - bulbílio; C - catáfilo. Fig. 8 - Escama mais externa. AP - apêndice. Fig. 9 - Escama mais interna. Fig. 10 - Escama intermediária. AP - apêndice. Figs. 11-14 - Fases de desenvolvimento de folhas de um bulbo, desde escamas internas até intermediárias.

Fig. 3 - Longitudinal section of the bulb. X - axis; ES - scale. Fig. 4 - Longitudinal section of the bulb showing two stages of growth. B₁ - bulb corresponding to the first vegetative cycle; B₂ - bulb corresponding to the second vegetative cycle. Figs. 5-7 - stolons in different stages of development. E - unthickened portion of the stolon; BL - bulbil; C - cataphyll. Fig. 8 - External scale. AP - appendage. Fig. 9 - Internal scale. Fig. 10 - Intermediate scale. AP - appendage. Figs. 11-14 - Phases of development of the leaves of one bulb, from internal to intermediate scales.

apenas uma ou tres listras alaranjadas e com os pêlos em início de desenvolvimento. Entre estes dois tipos de escamas, ainda ocorre um terceiro (Figura 10), que possui caracteres intermediários; são escamas mais estreitas do que as externas, porém bem mais largas do que as internas; têm consistência suculenta na região mediana e membranácea na região marginal; podem apresentar tres ou cinco listras alaranjadas, pêlos



Figs. 15-20 - Fases da propagação vegetativa. B - bulbo; BL - bulbilho; E - porção estolonífera não espessada; C - catáfilo; EP - eixo radicular principal; B₁ - bulbo do primeiro ciclo vegetativo; B₂ - bulbo do segundo ciclo vegetativo; L - pecíolo.

Figs. 15-20 - Stages of vegetative propagation. B - bulb; BL - bulbil; E - unthickened portion of the stolon; C - cataphyll; EP - main root axis; B₁ - bulb corresponding to the first vegetative cycle; B₂ - bulb corresponding to the second vegetative cycle; L - petiole.

desenvolvidos ou não e apêndices na região apical. Tais escamas representam as bainhas de futuras folhas, porém, na maioria das vezes, somente as intermediárias e as mais externas chegam à formá-las por crescimento apical. As escamas internas não se comportam desta maneira, mas esporadicamente podem apresentar um certo desenvolvimento correspondente ao que mostram as figuras 11 a 14. A seqüência destas figuras representa o desenvolvimento de folhas de um mesmo bulbo, desde escamas internas até intermediárias. Embora tenham sido representadas folhas de escamas de posições diferentes, a seqüência é válida para uma única escama. No material cultivado em solução nutritiva, entretanto, aquelas escamas desenvolveram-se muito, chegando a maioria a formar folhas completas.

O estolão, na sua região não espessada, é alongado (Figuras 6 e 7), possui superfície lisa e alguns catáfilos que se dispõem espiraladamente ao longo da estrutura. Os catáfilos são bem distanciados entre si e cada um deles protege uma gema dormente. As raízes surgem principalmente na base do eixo caulinar, abaixo da região de inserção das escamas (Figura 15). As inflorescências, surgem nas axilas das escamas mais externas.

Propagação vegetativa - Oxalis latifolia, propaga-se assexuadamente por bulbos. A propagação tem início com o enraizamento destes órgãos, seguindo-se o aparecimento de algumas folhas (Figura 15). Numa fase posterior, cada bulbo emite vários estolões (Figura 16) esbranquiçados, com comprimento muito variado, alcançando cerca de 6 cm. Estes estolões, desde muito jovens, possuem, na extremidade, os primórdios de um bulbilho e, distribuídas ao longo da porção estolonífera não espessada, algumas gemas laterais dormentes protegidas, cada uma, por um pequeno catáfilo. Raramente estas gemas se desenvolvem, de maneira que o estolão, geralmente, não é ramificado. Com o crescimento de cada bulbilho, a porção estolonífera, que o unia ao de origem, degenera (Figura 19) separando-os. Os bulbilhos brotarão posteriormente, formando outros espécimes. Em raras ocasiões entretanto, um bulbilho pode permanecer longo tempo preso a aquele que lhe deu origem e, neste caso, a região não espessada torna-se um tanto enrigecida. Simultaneamente surgem outras folhas e, em seguida, duas ou tres inflorescências, que não frutificam.

Ao mesmo tempo que os bulbilhos vão se desenvolvendo, o eixo principal do sistema adventício torna-se muito diferente dos demais; é dauciforme (Figura 17), contém substâncias de reserva e coloração esbranquiçada. Após haver alcançado grande parte do seu desenvolvimento, este eixo começa a apresentar rugosidades (Figuras 2 e 18) e observa-se um aprofundamento do bulbo no solo, juntamente com os bulbilhos que lhe estão presos. Em etapas posteriores do desenvolvimento ocorre uma diminuição do comprimento e do diâmetro deste eixo, o qual toma um aspecto encarquilhado e vai sendo reduzido até ser eliminado. Na maioria das vezes, é formado apenas um desses eixos ou raízes, mas podem formar-se dois (Figura 2) ou três, ligados ao mesmo bulbo.

Dependendo das condições do ambiente, os bulbos e bulbilhos passam por um período de dormência. Em condições favoráveis, a região apical do bulbo-mãe retoma a sua atividade e dá início a nova fase de crescimento, com a formação de outro bulbo dentro do primeiro (Figuras 4 e 20), à medida que as escamas do primeiro vão sucessivamente se destacando. Este novo bulbo também dará início a outro ciclo de propagação vegetativa, com produção de estolões e bulbilhos. Foram observados eixos caulinares com até tres fases de crescimento.

Nas condições da região da cidade de São Paulo, foram observadas duas fases de propagação por ano, com períodos de brotamento intenso e floração nos meses de abril e novembro.

A propagação da espécie, através de bulbos cultivados em solução nutritiva, apresentou praticamente as mesmas características descritas para condições naturais; deve-se apenas salientar a maior produção de folhas, e, como consequência, desenvolvimento acentuado das escamas internas, e maior contração da raiz.

CONCLUSÕES

O processo de propagação vegetativa, de um modo geral, não difere do descrito para a espécie em outras regiões de distribuição geográfica.

Não foi observada reprodução sexuada na região de distribuição do material estudado.

Todos os tipos de escamas constituem a base de futuras folhas.

Na maioria das vezes, as escamas mais internas não se desenvolvem.

O eixo radicular contrai-se e provoca um afundamento, no solo, do bulbo e dos bulbilhos que estão presos a este.

A contração ocorre em condições hídricas quer abundantes, quer deficientes.

A espécie é possuidora de órgãos e mecanismos que protegem a sua propagação e tornam difícil a sua erradicação quando a mesma é considerada planta invasora.

DISCUSSÃO

Embora a propagação de *Oxalis latifolia* através de bulbos não possua muitas diferenças da propagação em outras regiões de distribuição estudadas (Jackson, 1960; Rivals, 1960; Chawdhry, 1974), deve-se ressaltar, entretanto, a não ocorrência de reprodução sexuada, com frutificação, produção e germinação de sementes, citada por Rivals (1960) e Esler (1962). Também Chawdhry (1974) não encontrou reprodução sexuada em *Oxalis latifolia*, no Quênia. Este autor, referindo-se à propagação vegetativa, não faz referência à eliminação da raiz contrátil, que é um fenômeno frequente para o gênero e que já foi verificado por outros autores como Salter (1952) e Jackson (1960). Por outro lado, cita como caráter normal a ocorrência de "additional stolons" ou estolões de segunda ordem, com formação de bulbilhos também de segunda ordem, mas este fato nunca foi observado no material em estudo. Quanto ao número de folhas e de estolões produzidos, Chawdhry (1974) cita os números aproximados de 23 folhas para bulbos cultivados em condições naturais (mas não faz referência aos tipos de escamas que as originam) e de 28 estolões. Os resultados obtidos no presente trabalho, de um modo geral, alcançaram apenas cerca da metade dos números referidos por este autor.

Finalmente, como foi verificado, as escamas mais internas não são escamas "estéreis" como supõem Rivals (1939) e Jackson (1960), pois também podem originar folhas. Este fato, raramente observado no material cultivado no solo, mostrou-se frequente nos bulbos cultivados em solução nutritiva. Nestes últimos, foram produzidas cerca de 25 folhas em cada período de propagação, abrangendo desde as escamas mais externas até várias escamas mais internas.

Agradecimentos - Agradeço à Profa. Dra. Nanuza Luiza de Menezes como orientadora deste trabalho; à Dra. Graziela Maciel Barroso e à Mestre Ana Maria Giulietti pelo auxílio na identificação taxonômica do material; ao Eng.º Agr.º José Vieira Alves Barbosa pelo fornecimento das primeiras plantas, que motivaram este estudo; ao Prof. Charles Frederick Robbs por informações de interesse fitopatológico; à Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela concessão de uma bolsa de Pós-Graduação, durante o ano de 1975.

REFERÊNCIAS

- BULOW, J.F. W. von. 1966 - As ferrugens (*Puccinia sorghi*, *P. polysora*, *Physopella zae*) do milho (*Zea mays*). II Estudo comparativo e inimigos naturais. Pesq. agropec. bras. 1: 289-293.
- CHAWDHRY, M.A. 1974 - Growth study of *Oxalis latifolia* H.B.K.. E. Afr. agric. For. J. 39: 402-406.
- ESLER, A.E. 1962 - Some aspects of the autecology of *Oxalis latifolia* H.B.K.. Proc. 15th N.Z. Weed Control Conf., 87-90.
- JACKSON, D.I. 1960 - A growth study of *Oxalis latifolia* H.B.K.. N. Z. Jl. Sci. 3: 600-609.
- KUNTH, C.S. 1821 - Nova Genera et Species Plantarum 5: 184.
- PORTER, D.M. 1968 - A loss and a gain in introduced *Oxalis* for California. Wassmann J. Biol. 26: 7-9.
- PROGEL, A. 1877 - Oxalideae, "in" Martius, C.F.P. von et Eichler, A. G. Flora brasiliensis 12 (2): 474-520. Tab. 102 a 116.
- RIVALS, P. 1939 - Observations sur *Oxalis martiana* dans la région toulousaine. Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse 73: 1-11.
- RIVALS, P. 1960 - Sur la vie et les problèmes de la destruction d'*Oxalis latifolia* Kunth. La Terre D'Oc. 42: 401-409.
- ROBB, S.M. 1963 - *Oxalis latifolia* Kunth.. New Phytol. 62: 75-79.
- SALTER, T.M. 1952 - Notes on the process of forming contractile roots and the lowering of the first bulbils by seedlings of the South African *Oxalis* which produce endospermous seeds. Jl. S. Afr. Bot. 17: 189-194.
- WITHAM, F.H., BLAYDES, D.F. & DEVLIM, R.M. 1971 - Experiments in Plant Physiology. 245p. Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- YOUNG, D.P. 1958 - *Oxalis* in British Isles. Watsonia 4: 51-69.