



CONSIDERAÇÕES SOBRE O GÊNERO *Colletotrichum*

Claudia Maria Xavier Faria¹, Carlos Antonio Inácio^{2*}

RESUMO

O gênero *Colletotrichum* encontra-se amplamente distribuído, principalmente em regiões tropicais e subtropicais, porém algumas espécies são adaptadas a regiões de clima temperado. Com base na percepção de sua importância científica e econômica, *Colletotrichum* spp. está entre os mais importantes fungos fitopatogênicos do mundo. A sua importância decorre, principalmente, dos sintomas de antracnose, causados em diversas espécies de plantas, e do decréscimo da produção de frutos de culturas de alto valor de mercado, como: morango, manga, citros, abacate e banana, e culturas de grãos, como: feijão, soja, sorgo e milho. Este trabalho reuniu algumas das principais informações publicadas até 2022 sobre a taxonomia do gênero *Colletotrichum* em uma linha cronológica dos principais eventos dos séculos XVIII até XXI, tendo como objetivos a descrição de sua morfologia, distribuição geográfica, patologia, estilo de vida, genética e filogenia, visando subsidiar estudos complementares do gênero.

PALAVRAS-CHAVE: antracnose, ascomycota, celomiceto, nomenclatura, podridão do fruto

ABSTRACT

The genus *Colletotrichum* is widely distributed, mainly in regions tropical and subtropical, however, some species are adapted to temperate regions. Based on the perception of its scientific and economic importance, *Colletotrichum* spp. is among the most important phytopathogenic fungi in the world. Its importance is given, mainly, for causing symptoms of anthracnose in several species of plants, mainly affecting the production of fruits of high value crops in the market, such as: strawberry, mango, citrus, avocado and banana, and crops of grains, such as: beans, soybeans, sorghum and corn. This work gathered some of the main information published until 2022, mainly on the taxonomy of the genus *Colletotrichum*, in a chronological line of the main events from the 18th to the 21st centuries, with the objective of describing its morphology, geographic distribution, pathology, style of life, genetics and phylogeny, aiming to subsidize complementary studies of the genus.

KEYWORDS: anthracnose, ascomycetes, coelomycetes, fruit rot, nomenclature

CONSIDERATIONS ABOUT THE GENUS *Colletotrichum*

¹Departamento de Genética, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia BR 465, km 07, s/n Zona Rural, 23890-000 Seropédica, RJ, Brazil,

²Departamento de Entomologia e Fitopatologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rodovia BR 465, km 07, s/n Zona Rural, 23890-000 Seropédica, RJ, Brazil.

*Autor para correspondência: inacio@ufrj.br / carlosainacio.2009b@gmail.com

INTRODUÇÃO

Colletotrichum Corda 1831 (Glomerellaceae, Glomerellales, Hypocreomycetidae, Sordariomycetes, Pezizomycotina, Ascomycota, Fungi) é um gênero de fungo anamórfico, celomicético (INDEX FUNGORUM PARTNERSHIP 2022, DAMM et al. 2012a). Este gênero ocupa a oitava posição entre os dez mais importantes fungos causadores de doenças em plantas, de acordo com sua relevância científica e econômica, sendo, a antracnose, a principal doença causada pelas espécies de *Colletotrichum* (DEAN et al. 2012).

TAXONOMIA

O gênero *Colletotrichum* foi descrito em 1831 por August Carl Joseph Corda (1809-1849), sendo publicado em 1837 como *Colletothrichum*, com a espécie tipo *Colletothrichum lineola*.

A grafia do gênero foi, posteriormente, alterada pelo próprio Corda, para a nomenclatura vigente (CORDA 1837a, 1837b). *Colletotrichum* tem como forma sexuada, *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld. & H. Schrenk (SCHRENK & SPAULDING 1903, ARX 1957a, b, ZHANG et al. 2006, RÉBLOVÁ et al. 2011).

O final do século XIX, marca a importância do gênero *Colletotrichum* com o lançamento do terceiro volume do *Sylogae Fungorum* (SACCARDO 1884), onde foram relatadas sete espécies: *C. gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc., *C. exiguum* Penz. & Sacc., *C. erumpens* (Sacc.) Sacc., *C. volutella* Sacc. & Malbr., *C. lineola* Corda, *C. aureum* Corda e *C. microspermum* Corda (CORDA 1840, SACCARDO 1884). Posteriormente, as espécies *C. exiguum* e *C. volutella* tornaram-se sinônimos, respectivamente, de *C. gloeosporioides* e *C. dematium* (Pers.) Grove (GROVE 1918).

O gênero *Colletotrichum* passou por algumas revisões taxonômicas e nomenclaturais e o nome *Colletotrichum* Corda 1831 teve preferência sobre o nome *Vermicularia* Tode 1790, tornando-se, *Vermicularia gloeosporioides* Penz. 1882, sinônimo de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. 1884 (TODE 1790, CORDA 1837a, PENZIG 1882, 1884, PENNYCOOK 1983) logo, o gênero *Vermicularia*, passou a ser sinônimo de *Colletotrichum* (DUKE 1928, SUTTON 1992, DAMM et al. 2009).

Segundo Sutton (1992), referências sobre fungos conhecidos como *Colletotrichum* começaram com Tode (1790), descrevendo *Vermicularia*. O ponto inicial sobre estudos nomenclaturais envolven-

do fungos do gênero *Colletotrichum*, começou em 1821, de acordo com as regras do Código Internacional de Nomenclatura, de 1981 (TURLAND et al. 2018; VOSS et al. 1983).

Sutton (1992) também comentou que, Fries (1821-1832), validava os nomes dos fungos antes deste período, ou seja, Fries (1825) validou o nome *Vermicularia* cuja citação seria "*Vermicularia* Tode ex Fr.". Mais tarde, colocou o nome *Vermicularia*, como sinônimo de *Sphaeria* Haller ex Fr. (1828). Cabe mencionar, que o nome *Vermicularia* é datado de 1825, sendo homônimo tardio de *Vermicularia*, publicado por Moench, em 1802 (MOENCH 1802), para um gênero na família *Verbenaceae*.

Porém, segundo Sutton (1992) o nome *Vermicularia* seria ilegítimo, de acordo com CINB (Código Internacional de Nomenclatura Botânica, hoje: CIN – Código Internacional de Nomenclatura de Algas, Fungos e Plantas) (TURLAND et al. 2018), pois o ano inicial da nomenclatura de fungos havia mudado de 1821 para 1753, logo, *Vermicularia* Tode (1790), precederia sobre o nome de Moench (1802) e também, este nome deveria prevalecer, por ser mais antigo que *Colletotrichum*. Sutton (1992), porém, argumentou que Hughes (1958), quando trabalhou com o Código, questionou a validação do nome das espécies em *Vermicularia* Tode, já que Fries (1825), não havia aceito nenhuma espécie no gênero e Sutton salientou que nenhum dos tipos deste gênero foram localizados, já que, segundo Stafleu & Cowan (1986), todo material de Tode havia sido destruído. Contudo, nenhum estudo dos epítetos e lectótipos de *Vermicularia* foi efetuado, indicando que o nome não poderia ser aceito como prioritário a *Colletotrichum*. Porém, outros autores como Damm et al. (2009) mencionaram que foram três espécies descritas em *Vermicularia* Tode (1790): *V. pseudosphaeria*, *V. pubescens* e *V. hispida* e apontaram obscuridade na identidade das mesmas, afirmando a não afinidade destas espécies com o gênero *Colletotrichum*. Duke (1928), trabalhando com vários espécimes nos gêneros *Vermicularia* e *Colletotrichum*, não encontrou diferenças significativas entre os mesmos, assim, a autora sugeriu conservar o nome *Colletotrichum* sobre *Vermicularia* por ser mais utilizado, principalmente entre os fitopatologistas, e que, apesar de ser o mais recente, deveria prevalecer.

No final do século XIX e início do século XX, outro gênero, frequentemente confundido com *Colletotrichum*, por suas características morfoló-

gicas, foi o *Gloeosporium* Desm. & Mont. 1849 (= *Diplocarpon* F.A. Wolf 1912) (MONTAGNE 1849, WOLF 1912). *Gloeosporium* foi usado para táxons de *Colletotrichum*, desprovidos de setas no acérvulo, e de outros fungos morfológicamente distintos. Cabe destacar que *Gloeosporium castagnei* Desm. & Mont. 1849, espécie tipo do gênero, não é congênera de *Colletotrichum* e foi incluída em *Marssonina* Magnus 1906 (= *Diplocarpon* F.A. Wolf 1912), nomenclatura anterior tecnicamente aceita (ARX 1957a,b, 1970). Atualmente a espécie é sinônimo de *Drepanopeziza castagnei* (Desm. & Mont.) Rossman & W.C. Allen (INDEX FUNGORUM PARTNERSHIP 2022).

Sutton (1980) listou outros 10 sinônimos para *Colletotrichum*, nenhum usado recentemente (CANNON et al. 2012). No *Index Fungorum* (INDEX FUNGORUM PARTNERSHIP 2022) estão listados 24 sinônimos para *Colletotrichum* (incluindo taxonômicos e nomenclaturais): *Blennorella* Kirschst., *Caulochora* Petr., *Chiloella* Syd., *Colletostroma* Petr., *Colletotrichopsis* Bubák, *Di cladium* Ces., *Didymariopsis* Speg., *Ellisiella* Sacc., *Ellisiellina* Sousa da Câmara, *Fellneria* Fuckel, *Fominia* Girz., *Gloeosporiopsis* Speg., *Glomerella* Spauld. & H. Schrenk, *Gnomoniopsis* Stoneman, *Haplothecium* Theiss. & Syd., *Hypostegium* Theiss., *Lophodiscella* Tehon, *Neozimmermannia* Koord., *Peresia* H. Maia, *Phellomyces* A.B. Frank, *Rostrospora* Subram. & K. Ramakr., *Schizotrichella* E.F. Morris, *Steirochaete* A. Braun & Casp., *Vermicularia* Tode.

A obra *Die Arten der Gattung Colletotrichum Cda* (ARX 1957a) torna-se um marco taxonômico para o gênero *Colletotrichum* Corda 1831. Neste estudo, o autor faz uma revisão taxonômica nas cerca de 750 espécies, até então descritas deste gênero, com base nas características morfológicas, reduzindo para 11 espécies aceitas, agrupando muitas delas como sinonímia. O nome *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc 1884, apesar de não ser o mais antigo, foi privilegiado dentre os demais, pois, junto com *Gloeosporium fructigenum* Berk. (BERKELEY 1856), tinha maior emprego na literatura e não lembrava o substrato ou a hospedeira. Cabe ressaltar que Sutton (1992) e Cannon et al. (2000) apontaram a importância do trabalho pioneiro de Arx (1957a), que formou a base para todos os estudos subsequentes em taxonomia morfológica do gênero *Colletotrichum* (CANNON et al. 2012).

Stoneman (1898) encontrou a forma ascógena em plantas com sintomas de antracnose provo-

cados por espécies designadas como *Gloeosporium* e as agrupou em um único gênero denominado *Gnomoniopsis* Stoneman. Este nome, todavia, já estava sendo utilizado para outro fungo relatado por Berlese (BERLESE 1893) ou seja, era um homônimo. A forma sexuada de *Colletotrichum*, contendo cinco espécies, foi então, reclassificada para o gênero *Glomerella*, em 1903, por Von Scherenk e Spaulding (ARX 1957a). Cerca de 900 espécies já foram descritas ou transferidas de outros gêneros para o gênero *Colletotrichum* e, dentre estas, cerca de 600 são sinonímias de *Colletotrichum gloeosporioides* associadas há mais de 470 hospedeiras diferentes (BAILEY & JEGER 1992, SUTTON 1980, 1992). Após a redução do número de espécies, de 750 para 11, realizada por Arx (1957a) com base em características morfológicas, outros trabalhos foram realizados e incrementaram o número de espécies aceitas. Contribuições importantes foram feitas na década de 1960 por Simmonds (1965, 1968) com a determinação do *Colletotrichum acutatum* J.H. Simmonds e Sutton (1966, 1968) com a descrição do complexo *Colletotrichum graminicola* (Ces.) G.W. Wilson e do acréscimo da morfologia de apressórios para caracterização taxonômica. Na década de 1980, considerando as espécies polífagas, Sutton (1980) distinguiu 22 espécies com base nas características morfológicas e culturais e, Baxter et al. (1983) contribuíram com 11 espécies estudadas na África do Sul. Posteriormente, 39 espécies foram aceitas (SUTTON 1992) e, até a 10ª edição do *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi* publicada em 2008 (KIRK et al. 2008) foram definidas 60 espécies. A primeira visão abrangente deste gênero foi fornecida com os trabalhos de Hyde et al. (2009a) onde foram mencionados 66 nomes comumente usados e 19 nomes incertos, destacando também a necessidade de revisar o gênero *Colletotrichum*, utilizando métodos moleculares (HYDE et al. 2009b). Jayawardena et al. (2016) descreveram 190 espécies aceitas de *Colletotrichum*, uma espécie duvidosa e uma espécie excluída (que possui dados moleculares), sendo considerada a existência de 11 complexos de espécies em *Colletotrichum* e 23 espécies avulsas. Mais recentemente, Jayawardena et al. (2021) proveram com dados moleculares 248 nomes de espécies descritas em 14 complexos de espécies e 13 espécies individuais. Alizadeh et al. (2022), em um estudo com espécies graminícolas do gênero *Colletotrichum*, mencionaram cerca de 250 espécies e, a maioria, pertence a grandes complexos de es-

pécies denominados *acutatum*, *agaves*, *boninense*, *dematium*, *destructivum*, *dracaenophilum*, *gigasporum*, *gloeosporioides*, *graminicola*, *magnum*, *orbiculare*, *orchidearum*, *spaethianum* e *truncatum*. Atualmente, no banco de dados nomenclatural do *Index Fungorum* são encontrados 1011 registros relacionados ao gênero *Colletotrichum*, incluindo espécies vigentes, basônios e sinônimos (INDEX FUNGORUM PARTNERSHIP 2022).

Uma identificação precisa de fungos fitopatogênicos é um passo chave para estudos de diversidade e epidemiologia, assim como no desenvolvimento de estratégias efetivas de controle de fitodoenças (CAI et al. 2009, JAGTAP & SONTAKKE 2009, ALIZADEH et al. 2022). A determinação de espécies fúngicas fitopatogênicas, baseada no conceito de especificidade patógeno-hospedeira, adotada antigamente, originou uma gama de táxons fúngicos, a partir de suas hospedeiras. Contudo, a maioria das espécies de *Colletotrichum* é polífaga e coloniza diversas hospedeiras, conforme já foi evidenciado em testes de infecção cruzada. Assim sendo, os fungos deixaram de ser caracterizados comumente por suas hospedeiras e substratos e passaram a ser classificados por suas características morfológicas (ARX 1957a). Outros critérios foram inseridos, com o passar do tempo, tais como: gama de hospedeiras, danos causados aos tecidos vegetais, dados culturais e morfologia de apressórios (SUTTON 1980). Contudo, as características culturais e morfológicas são muito variáveis e plásticas, podendo variar, de acordo com os métodos e condições experimentais utilizados no estudo, tornando a classificação taxonômica clássica imprecisa (CAI et al. 2009, HYDE et al. 2009a, JAGTAP & SONTAKKE 2009). Outro fator limitante na definição de espécies reside na ausência de marcadores morfológicos informativos (LU et al. 2004, CANNON et al. 2008, JAYAWARDENA et al. 2021). Alguns táxons, como *C. caudatum* (Peck ex Sacc.) Peck, *C. acutatum*, *C. gloeosporioides* e *C. graminicola* infectam uma ampla gama de hospedeiras tornando a classificação, com base nas hospedeiras, também inconsistente (CROUCH 2014). Além disso, o conceito de espécie biológica inclui num único táxon, grupos de isolados patogênicos e não patogênicos, sendo este

um critério inconstante (SUTTON 1992). Generalizando, as perspectivas para o desenvolvimento de métodos morfológicos abrangentes para a classificação taxonômica de fungos, em especial dos gêneros *Colletotrichum* ou *Glomerella* parecem ser bem reduzidas (CROUCH et al. 2009a, SUTTON 1992). Por isso, existe a necessidade de se realizar estudo molecular para a correta caracterização e identificação das espécies e subespécies dentro do gênero (SUTTON 1992, CANNON et al. 2000, 2008, CROUCH 2014). Os estudos envolvendo técnicas moleculares têm sido cada vez mais utilizados (MILLS et al. 1992, JOHNSTON & JONES 1997, BUDDIE et al. 1999, MORIWAKI et al. 2003, DU et al. 2005, PHOTITA et al. 2005, ALIZADEH et al. 2022) e as análises filogenéticas *multilocus* e o conceito de espécies filogenéticas (TAYLOR et al. 2000) tornaram-se um requisito indispensável para o estudo taxonômico deste gênero. A grande dificuldade em se reconhecer espécies de *Colletotrichum* reside em algumas situações inerentes ao gênero como: uma ampla gama de hospedeiras e variabilidade na patogenicidade; ausência de espécimes-tipo ou apresentando condições inadequadas para uso em estudos moleculares; várias sequências depositadas no NCBI (National Center for Biotechnology Information) erroneamente nominadas (CAI et al. 2009, CROUCH et al. 2009ab, DAMM et al. 2009).

No Brasil, apesar dos desafios, vários estudos têm sido realizados com o gênero nos últimos anos, visando o seu conhecimento e identificação, tendo singular importância, principalmente na agricultura (MELLO et al. 2004, SOUZA-PACCOLA et al. 2015, BRAGANÇA 2016). Encontram-se listadas na U.S. National Fungus Collections, 1215 espécies do gênero na América do Sul, e destas, 758 espécies no Brasil (FARR & ROSSMAN, 2022).

A história do gênero *Colletotrichum* foi representada em uma linha do tempo que abrange os séculos XVIII, XIX, XX e XXI distinguindo os estudos morfológicos, genéticos clássicos e os moleculares juntamente com os morfológicos, além de apontar o número de espécies registradas no *Index Fungorum* (INDEX FUNGORUM PARTNERSHIP 2022) (Figuras 1 e 2).

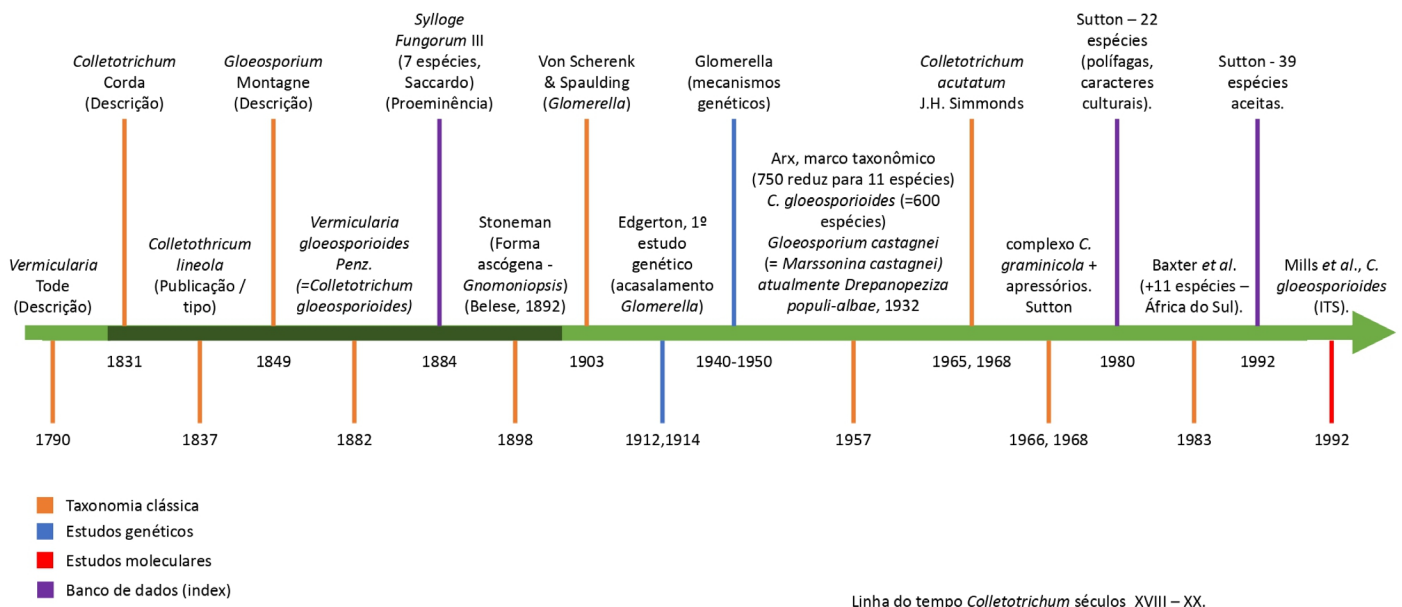


Figura 1: Linha do tempo indicando eventos históricos na taxonomia do gênero *Colletotrichum* dos Séculos XVIII ao XX.

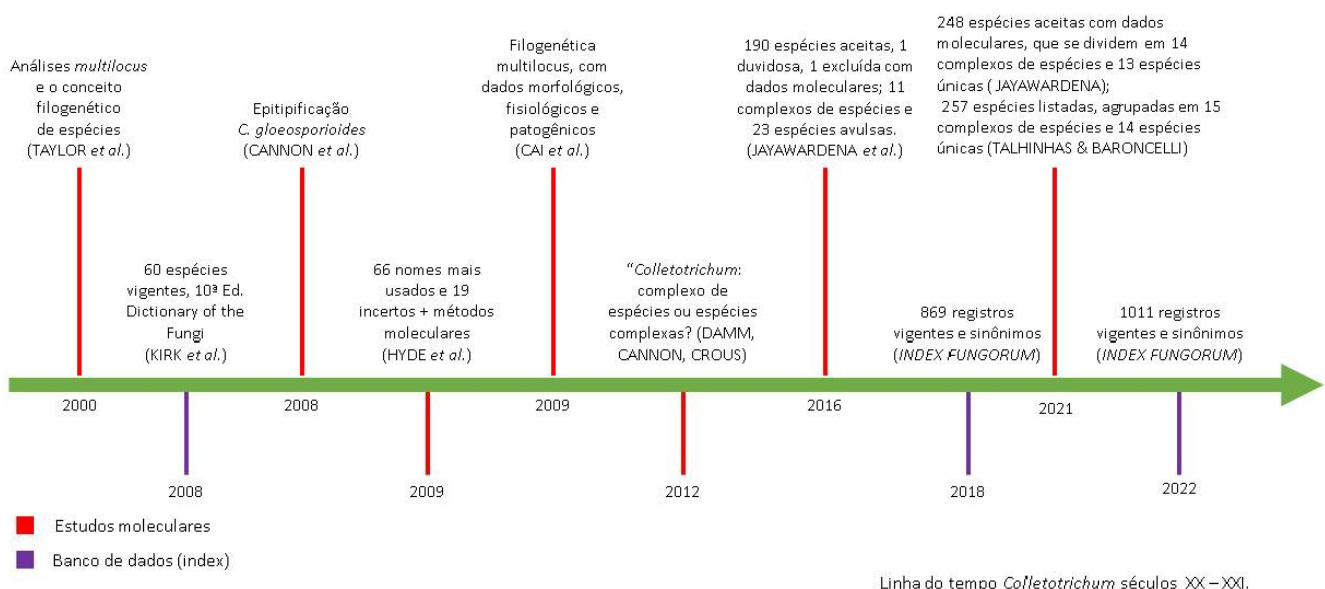


Figura 2: Linha do tempo indicando eventos históricos na taxonomia do gênero *Colletotrichum* no Século XXI.

MORFOLOGIA

As características morfológicas das espécies de *Colletotrichum* são baseadas na cor, tamanho e forma de caracteres como conidioma, setas, células conidiogênicas, conídios e apressórios que podem ser encontrados nos substratos naturais e/ou em culturas. Outras características morfológicas são: a formação de acérvulos, com a presença ou não de setas, a produção de cirro conidial, com mucilagem e conídios hialinos, predominantemente cilíndricos (ARX 1957a, SUTTON 1980, 1992, CANNON et al. 2012).

Os fungos deste gênero são caracterizados

por apresentarem micélio imerso, ramificado, septado, hialino ou marrom pálido ao escuro. Os conídios são hialinos, asseptados, exceto no início da germinação (quando formam os tubos de anastomose), retos ou falcados, lisos, com parede fina, quase sempre gutulados, não aristados ou com ápice alongado num simples apêndice celular, imersos em uma matriz mucilaginosa solúvel em água, composta de polissacarídeos e proteínas (NICHOLSON & MORAES 1980). Os apressórios são marrons, melanizados, com margens contínuas ou crenadas para irregulares, de vários formatos (lobado, clavado, globoso, circular), podendo ser simples ou germinando re-

petidamente, formando complexos de apressórios conectados (SUTTON 1980, SILVA et al. 2019). As colônias de *Colletotrichum* são polimórficas, a cor varia de acordo com o meio de cultura e a idade da colônia. As tonalidades variam do branco ao cinza-escuro, com a presença ou não de setores, de círculos concêntricos de cores distintas de cirro conidial e de esclerócios e microesclerócios (SUTTON 1992, PRIHASTUTI et al. 2009, CROUCH 2014).

As formas e dimensões dos acérvulos, das setas e dos conídios podem variar nos substratos naturais devido aos fatores ambientais e, em tecidos infectados da hospedeira, os conídios podem estar ausentes. Algumas espécies de *Colletotrichum* não produzem setas no conidioma, ex.: *C. musae* e *C. gossypii* (SUTTON & WATERSTON 1970), sendo sua presença na hospedeira, muitas vezes, inconsistente para a determinação da espécie (ARX 1957a, SUTTON 1966).

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

O gênero *Colletotrichum* é cosmopolita, sendo amplamente distribuído geograficamente, principalmente em regiões de climas tropicais e subtropicais, sendo alguns adaptados às regiões de clima temperado (FREEMAN et al. 1998). Talhinhos & Baroncelli (2021) relataram 2717 ocorrências de *Colletotrichum* em diversos países como, China (25,6%), Brasil (9,4%), Austrália (8,5%) e Estados Unidos (8,1%) e menores proporções em outros países como, Itália, Japão, Nova Zelândia, Tailândia e Holanda e, na distribuição por continente: Ásia (42,1%), Américas (25,0%), Europa (15,6%), Oceania (12,9%) e África (3,6%). Os autores também verificaram que havia uma distribuição preferencial das espécies por continentes, tal que as espécies *C. acutatum*, *C. simmondsii* e *C. queenslandicum* ocorreriam, preferencialmente, na Oceania (Austrália) e *C. Aotearoa*, na Nova Zelândia; *C. kahawae* é restrita ao continente africano; *C. abscissum*, *C. chrysophilum*, *C. fructivorum*, *C. tamarilloi*, *C. theobromicola* e *C. tropicale* ocorriam, em sua maioria, no continente Americano e as espécies *C. godetiae* (*C. fioriniae*, *C. nymphaeae*) ocorriam, preferencialmente, no continente europeu.

PATOLOGIA

O gênero *Colletotrichum* ocupa o oitavo lugar no *ranking* mundial dos fungos fitopatogênicos, com base na percepção da sua importância científica e

econômica (DEAN et al. 2012).

As espécies deste gênero causam antracnose em diversas plantas lenhosas e herbáceas, cujos sintomas são lesões necróticas, deprimidas e delimitadas em folhas, caules, flores e frutos (WALLER et al. 2002, AGRIOS 2005, PHOULIVONG 2011). Causam também, outras doenças como a podridão vermelha da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), a doença da baga do café (*Coffea arabica* L.), a podridão-da-coroa em morango (*Fragaria* L.) e banana (*Musa parasidiaca* L.) e a mancha-marrom do caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] (LENNÉ 2002, IPNI 2023).

Globalmente, todos os cultivos são suscetíveis a uma ou mais espécies de *Colletotrichum* que afetam, principalmente, a produção de frutos. Culturas como morango (*Fragaria* L.), manga (*Mangifera indica* L.), citros (*Citrus* L.) e abacate (*Persea americana* Mill.), que têm alto valor no mercado de clima temperado e culturas de consumo comum no Brasil, como banana, são atacadas pelo fungo. As infecções iniciadas antes da colheita permanecem latentes e só se tornam ativas quando a fruta é armazenada ou disposta em prateleiras para o comércio, o que torna *Colletotrichum* um patógeno pós-colheita bem-sucedido, podendo levar a perda total da fruta. Os prejuízos causados pelas espécies de *Colletotrichum* estendem-se para culturas de subsistência como: mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e sorgo (*Sorghum bicolor* L.), cultivadas por países em desenvolvimento, nas regiões tropicais e subtropicais (PRUSKY 1996).

Espécies de *Colletotrichum* provenientes de hospedeiras nativas, invasoras ou daninhas, são menos estudadas do que aquelas associadas com hospedeiras cultivadas, sendo a maioria dos estudos realizado com estirpes endofíticas, com considerável diversidade de táxons (LU et al. 2004, JAYAWARDENA et al. 2021). Por exemplo, espécies endofíticas de *Colletotrichum* foram estudadas em gramíneas e outras plantas na floresta tropical no Panamá onde táxons geneticamente distintos, que não tinham sido isolados usando métodos tradicionais, foram recuperados do tecido da planta hospedeira via sequenciamento (HIGGINS et al. 2011). Apesar da evidência preliminar que a especificidade da hospedeira seria menor em ecossistemas florestais tropicais naturais, em comparação com ambientes manejados, o grande número de habitats, sob a forma de folhas, frutos, etc., que permanece sem amostragem, denota

que a diversidade de espécies ainda seja, significativamente, sub-representada (CANNON et al. 2012, HAWKSWORTH & LÜCKING 2017).

As espécies deste gênero são, comumente, patogênicas a hospedeiras vegetais, mas a ocorrência de infecção por *Colletotrichum* também foi identificada em tartaruga marinha (*Lepidochelys kempi* Garman) (MANIRE et al. 2002) e, algumas espécies de *Colletotrichum*, podem ser patogênicas a humanos, causando queratomicoses (queratites) e doenças dermatológicas, principalmente em pessoas imunocomprometidas (SUTTON 1999, SHIVAPRAKASH et al. 2011, HOWARD et al. 2016, FERNANDEZ et al. 2002, PANIZ-MONDOLFI et al. 2021). Existem relatos de espécies de *Colletotrichum* causando infecções em insetos, como: *C. fioriniae* (Marcelino & Gouli) Pennycook em cochonilhas-da-cicutá (*hemlock scale*) (*Fiorinia externa* Ferris) em Nova Iorque; e, *C. gloeosporioides* em cochonilhas de citros (*Orthezia praelonga* Douglas), no Brasil (MARCELINO et al. 2008, 2009ab, DAMM et al. 2012b, WYNNS et al. 2020). Experimentalmente, os insetos foram infectados após serem pulverizados com uma suspensão de conídios (MARCELINO et al. 2009a). No campo, no entanto, o mais provável é que os insetos ingiram fragmentos das colônias endofíticas dos fungos, uma vez que o inverso deste processo tem sido demonstrado por membros de *Clavicipitaceae* ao infectar as plantas por meio da picada dos insetos sugadores (TORRES et al. 2007, TADYCH et al. 2009).

ESTILOS DE VIDA

Algumas espécies de *Colletotrichum* sobrevivem saprofiticamente em restos de matéria orgânica; outras podem ficar latentes e serem transmitidas, a partir das sementes de algumas hospedeiras. Em outras, a condição de endofíticos biotróficos pode ser a estratégia adotada para a sobrevivência (LU et al. 2004, JOSHEE et al. 2009, ROJAS et al. 2010, YUAN et al. 2011, JAYAWARDENA et al. 2021). A dispersão dos conídios ocorre por respingos de água de chuva e de irrigação por aspersão e dos ascósporos, através do ar, pelo vento (NICHOLSON & MORAES 1980, BLACK & GREGERSEN 1991).

Estudos sobre a biologia, patologia e interações patógeno-hospedeira são encontrados em Bailey & Jeger (1992), Prusky et al. (2000) e, mais recentemente, Jayawardena et al. (2021) apresentaram uma revisão detalhada envolvendo estilo de vida, mecanismos de infecção, ciclo de vida, especi-

ficidade por hospedeira, história da classificação e técnicas para definição de espécies e suas relações para especiação.

As espécies de *Colletotrichum* podem ter seus estilos de vida categorizados em necrotrófico, endofítico, latente ou quiescente e hemibiotrófico sendo, este último, o mais comum (MÜNCH et al. 2008, JAYAWARDENA et al. 2021, OLIVEIRA-SILVA 2022). Os estilos de vida se diferenciam de acordo com a espécie de *Colletotrichum*, a espécie da hospedeira, a maturidade fisiológica da hospedeira e das condições ambientais (DE SILVA et al. 2017).

GENÉTICA E FILOGENIA

Espécies do gênero *Colletotrichum* foram usadas como organismo modelo para investigação genética, sendo o primeiro estudo sobre tipos de acasalamento em *Glomerella*, publicado há um século (EDGERTON 1912, 1914), e os mecanismos genéticos em *G. cingulata* foram extensivamente estudados nas décadas de 1940 e 1950 (ANDES 1941, LUCAS et al. 1944, WHEELER 1950, 1954, OLIVE 1951).

Cannon et al. (2008) estabeleceram um importante marco taxonômico para estudos do complexo *C. gloeosporioides*, considerando esta a espécie-tipo. A partir de então, isolados puderam ser comparados em uma base de referência com disponibilidade de estirpes vivas e dados de sequenciamento. Contudo, os critérios para a delimitação de espécies e resolução das relações no gênero *Colletotrichum* têm sido motivo para muito debate e controvérsias ao longo dos anos devido, principalmente, a alta homogeneidade das sequências e uniformidade morfológica dentro de gênero (WYNNS et al. 2020, JAYAWARDENA et al. 2021). Apesar da capacidade limitada de resolução, estudos filogenéticos de *locus* único dominavam a sistemática do complexo *C. Gloeosporioides*, até recentemente (SREENIVASAPRASAD et al. 1993, 1996, JOHNSTON & JONES 1997, NGUYEN et al. 2009, POLASHOCK et al. 2009). Particularmente, a região ITS (*Internal Transcribed Spacer*) ITS1-5.8S-ITS2 do rDNA é a mais sequenciada em estudos filogenéticos de *Colletotrichum*. Com isso, *primers* específicos de *Colletotrichum gloeosporioides*, baseados em ITS (MILLS et al. 1992), vêm sendo utilizados para a identificação de espécies de *Colletotrichum* nas últimas décadas. Entretanto, a região ITS apresenta grande homologia entre as espécies do gênero que quase sempre são intimamente relacionadas e com base nessas análises

ses não tem sido possível separá-las, para uma correta identificação, causando sérias preocupações (CAI et al. 2009, CROUCH et al. 2009b). Torna-se, assim, indispensável o uso de outras regiões gênicas em estudos de filogenia multilocus para o gênero *Colletotrichum* (SILVA et al. 2012).

Na caracterização molecular de espécies fúngicas têm sido utilizadas diversas regiões gênicas responsáveis por codificar proteínas essenciais à vida destes organismos, tais como a β -tubulina (TUB), que participa diretamente na formação e composição dos microtúbulos celulares fúngicos; a actina (ACT), que é essencial para a formação dos microfilamentos da estrutura celular fúngica e de outros seres eucariontes (HAROLD 2002); a calmodulina (CAL), que é responsável por intermediar a ligação do cálcio (Ca^{2+}) e, o gliceraldeído-3-fosfato desidrogenase (GAPDH), que atua nas reações de glicólise e gliconeogênese (BROETTO et al. 2010, LIMA et al. 2013, WYNNNS et al. 2020).

Apesar de ainda não haver um consenso sobre quais regiões devam ser utilizadas para diferenciar isolados do gênero *Colletotrichum* (ROJAS et al. 2010), estudos evidenciam que os genes TUB2, GAPDH, CAL, ACT, CHS (quitina sintase), EF1 α (fator de alongação), GS (glutamina sintetase), HIS (histona) são importantes na diferenciação de isolados de *Colletotrichum gloeosporioides*, determinando sua separabilidade e heterogeneidade (CAI et al. 2009, DAMM et al. 2009, 2013, SHARMA et al. 2013). Outros estudos usam o Apn2 (DNA lyase) e o Mat1-2igs (ApMat), que são regiões intergênicas relacionadas com o *mating type* de espécies de *Colletotrichum gloeosporioides* como um importante marcador que possui um alto poder de resolução para separar espécies de *Colletotrichum gloeosporioides sensu lato* (ROJAS et al. 2010, SILVA et al. 2012, DOYLE et al. 2013, SHARMA et al. 2013). A combinação de genes *act*, *ApMat*, *apn2*, *cal*, *chs-1*, *gapdh*, *gs*, *his3*, *sod2* ou *tub2* tem sido utilizada na delimitação da maioria das espécies de *Colletotrichum* (JAYAWARDENA et al. 2016, 2020, 2021; TALHINHAS & BARONCELLI 2021).

Estudos filogenéticos realizados com a concatenação de diversas regiões gênicas associados com dados morfológicos, fisiológicos e patogênicos são

recomendados, principalmente por possibilitarem o reconhecimento de clados consistentes (CAI et al. 2009, LIMA et al. 2013).

Com estudos utilizando essa metodologia foi possível agrupar 119 espécies de *Colletotrichum* em nove grandes complexos de espécies (clados) denominados *acutatum*, *boninense*, *dematium*, *destructivum*, *gloeosporioides*, *graminicola*, *orbiculare*, *spaethianum* e *truncatum*, apontando espécies filogeneticamente muito próximas que são consideradas complexos de espécies e isolando espécies em táxon específico como: *C. orchidophilum*, *C. pseudoacutatum*, *C. rusci*, *C. trichellum*, *C. coccodes*, *C. chlorophyti*, *C. dracaenophilum*, *C. yunnanense*, *C. cliviae* (CANNON et al. 2012). Posteriormente, 28 espécies foram incluídas no complexo *gloeosporioides* (WEIR et al. 2012, DOYLE et al. 2013, PENG et al. 2013), oito espécies no *orbiculare*, três, no *truncatum*, cinco, no *spaethianum*, 13, no *graminicola*, seis, no *destructivum*, seis, no *dematium* (DAMM et al. 2013, WEIR et al. 2012), 18, no *boninense* (DAMM et al. 2012c) e 31 espécies, no *acutatum* (DAMM et al. 2012b). Mais recentemente, foram considerados 14 complexos de espécies incluindo 248 espécies no gênero *Colletotrichum*: 39, em *acutatum* (DAMM et al. 2012b), cinco, em *agaves* (BHUNJUN et al. 2021), 26, em *boninense* (DAMM et al. 2012b), 24, em *graminicola-caudatum*, 18, em *dematium* (CANNON et al. 2012), 17, em *dracaenophilum* (DAMM et al. 2019), seis, em *destructivum* (CANNON et al. 2012), oito, em *gigasporum* (LIU et al. 2014), 52, em *gloeosporioides* (WEIR et al. 2012), oito, em *magnum* (DAMM et al. 2019), oito, em *orbiculare* (CANNON et al. 2012), nove, em *orchidearum* (DAMM et al. 2019), cinco, em *spaethianum* (CANNON et al. 2012) e cinco, em *truncatum* (JAYAWARDENA et al. 2021).

Cabe mencionar que, no mesmo ano, Talhinhos e Baroncelli (2021) consideraram o trabalho de Jaywardena et al. (2021) e aceitaram 15 complexos contendo 257 espécies neste gênero, ou seja: *acutatum*, *agaves*, *boninense*, *caudatum* (CROUCH 2014), *dematium*, *destructivum*, *dracaenophilum*, *gigasporum*, *gloeosporioides*, *graminicola* (CANNON et al. 2012); *magnum*, *orbiculare*, *orchidearum*, *spaethianum*, *truncatum* (Tabela 1).

Tabela 1: Lista de complexos no gênero *Colletotrichum* com as respectivas espécies segundo Talhinhos & Baroncelli (2021)

COMPLEXO	ESPÉCIES
acutatum (41)	<i>Colletotrichum abscissum</i> Pinho & O.L. Pereira; <i>Colletotrichum acerbum</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum acutatum</i> J.H. Simmonds; <i>Colletotrichum arboricola</i> M. Zapata, M.A. Palma & Piont.; <i>Colletotrichum australe</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum brisbanense</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum carthami</i> (Fukui) S. Uematsu, Kageyama, Moriwaki & Toy. Sato; <i>Colletotrichum cairnsense</i> D.D. de Silva, R.G. Shivas & P.W.J. Taylor; <i>Colletotrichum chrysanthemi</i> (Hori) Sawada; <i>Colletotrichum cosmii</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum costaricense</i> Damm, P. F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum cuscutae</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum eriobotryae</i> Damm & C.J. Huang; <i>Colletotrichum fioriniae</i> (Marcelino & Gouli) Pennycook; <i>Colletotrichum godetiae</i> Neerg.; <i>Colletotrichum guajavae</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum indonesiense</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum javanense</i> D.D. De Silva, Crous & P.W.J. Taylor; <i>Colletotrichum johnstonii</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum kinghornii</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum kniphofiae</i> Crous & Denman; <i>Colletotrichum laticipulum</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum lauri</i> Jayaward., Camporesi & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum limeticola</i> (R.E. Clausen) Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum lupini</i> (Bondar) Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum melonis</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum miaoliense</i> P.C. Chung & H.Y. Wu; <i>Colletotrichum nymphaeae</i> (Pass.) Aa; <i>Colletotrichum paranaense</i> C.A.D. Braganca & Damm; <i>Colletotrichum paxtonii</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum phormii</i> (Henn.) D.F. Farr & Rossman; <i>Colletotrichum pyricola</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum rhombiforme</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum roseum</i> M. Zapata, M.A. Palma, M.J. Aninat & Piont.; <i>Colletotrichum salicis</i> (Auersw. ex Fuckel) Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum scovillei</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum simmondsii</i> R.G. Shivas & Y.P. Tan; <i>Colletotrichum sloanei</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum tamarilloi</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum walleri</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum wanningense</i> X.R. Cao, H.Y. Che & D.Q. Luo];
agaves (5)	<i>Colletotrichum agaves</i> Cavara; <i>Colletotrichum euphorbiae</i> Damm & Crous; <i>Colletotrichum ledebouriae</i> Crous & M.J. Wingf.; <i>Colletotrichum neosansevieriae</i> Crous & N.A. van der Merwe; <i>Colletotrichum sansevieriae</i> Miho Nakam. & Ohzono
boninense (26)	<i>Colletotrichum annellatum</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum beeveri</i> Damm, P.F. Cannon, Crous, P.R. Johnst. & B.S. Weir; <i>Colletotrichum boninense</i> Moriwaki, Toy. Sato & Tsukib.; <i>Colletotrichum brasiliense</i> Damm, P.F. Cannon, Crous & Massola; <i>Colletotrichum brassicicola</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum camelliae-japonicae</i> L.W. Hou & L. Cai; <i>Colletotrichum catinaense</i> Guarn. & Crous; <i>Colletotrichum chongqingense</i> Y.J. Chen; <i>Colletotrichum citricola</i> F. Huang, L. Cai, K.D. Hyde & Hong Y. Li; <i>Colletotrichum colombiense</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum condaoense</i> Damm; <i>Colletotrichum constrictum</i> Damm, P.F. Cannon, Crous, P.R. Johnst. & B.S. Weir; <i>Colletotrichum cymbidiicola</i> Damm, P.F. Cannon, Crous, P.R. Johnst. & B.S. Weir; <i>Colletotrichum dacrycarpi</i> Damm, P.F. Cannon, Crous, P.R. Johnst. & B.S. Weir; <i>Colletotrichum doitungense</i> X.Y. Ma, K.D. Hyde & Jayaward.; <i>Colletotrichum feijoicola</i> Guarn. & Damm; <i>Colletotrichum hippeastri</i> Yan L. Yang, Zuo Y. Liu, K. D. Hyde & L. Cai; <i>Colletotrichum karsti</i> Y.L. Yang, Zuo Y. Liu, K.D. Hyde & L. Cai; <i>Colletotrichum limonicola</i> Guarn. & Crous; <i>Colletotrichum novae-zelandiae</i> Damm, P.F. Cannon, Crous, P.R. Johnst. & B.S. Weir; <i>Colletotrichum oncidii</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum parsonsiiae</i> Damm, P.F. Cannon, Crous, P.R. Johnst. & B.S. Weir; <i>Colletotrichum petchii</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum phyllanthi</i> (H.S. Pai) Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum torulosum</i> Damm, P.F. Cannon, Crous, P.R. Johnst. & B.S. Weir; <i>Colletotrichum watphraense</i> X.Y. Ma, K.D. Hyde & Jayaward.
caudatum (8)	<i>Colletotrichum alcornii</i> J.A. Crouch; <i>Colletotrichum baltimoreense</i> J.A. Crouch; <i>Colletotrichum caudatum</i> (Peck ex Sacc.) Peck.; <i>Colletotrichum caudisporum</i> G. Tao, Zuo Y. Liu & L. Cai; <i>Colletotrichum duyunense</i> G. Tao, Zuo Y. Liu & L. Cai; <i>Colletotrichum ochraceae</i> G. Tao, Zuo Y. Liu & L. Cai; <i>Colletotrichum somersetense</i> J.A. Crouch; <i>Colletotrichum zoysiae</i> J.A. Crouch
dematium (17)	<i>Colletotrichum anthrisci</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum circinans</i> (Berk.) Voglino; <i>Colletotrichum dematium</i> (Pers.) Grove; <i>Colletotrichum eryngiicola</i> Jayaward., Bulgakov & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum fructi</i> (F. Stevens & J.G. Hall) Sacc.; <i>Colletotrichum hemerocallidis</i> Yan L. Yang, Zuo Y. Liu, K.D. Hyde & L. Cai; <i>Colletotrichum insertae</i> Jayaward., Bulgakov & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum jinshuiense</i> M. Fu & G.P. Wang; <i>Colletotrichum kakiivorum</i> H.Y. Jung & S.Y. Lee; <i>Colletotrichum lineola</i> Corda; <i>Colletotrichum menispermi</i> Chethana, Jayaward., Bulgakov & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum parthenocissicola</i> Jayaward., Bulgakov, Huanraluek & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum quinquefoliae</i> Jayaward., Bulgakov & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum sambucicola</i> Jayaward., Camporesi & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum sedi</i> Jayaward., Bulgakov & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum sonchicola</i> Jayaward., Camporesi & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum spinaciae</i> Ellis & Halst. = <i>Colletotrichum dematium</i> (Pers.) Grove

Tabela 1: Continuação

COMPLEXO	ESPÉCIES
destructivum (20)	<i>Colletotrichum americae-borealis</i> Damm; <i>Colletotrichum antirrhinicola</i> Damm; <i>Colletotrichum atractylod-icola</i> R.J. Zhou & H.J. Xu; <i>Colletotrichum bryoniicola</i> Damm; <i>Colletotrichum destructivum</i> O'Gara; <i>Colletotrichum fuscum</i> Laubert; <i>Colletotrichum higginsianum</i> Sacc.; <i>Colletotrichum lentis</i> Damm; <i>Colletotrichum lini</i> (Westerd.) Tochinai (= <i>Colletotrichum linicola</i> Pethybr. & Laff.); <i>Colletotrichum neorubicola</i> Yu Li, J. Gao & L.P. Liu; <i>Colletotrichum ocimi</i> Damm; <i>Colletotrichum orchidis</i> Jayaward., Camporesi & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum panacicola</i> Uyeda & S. Takim.; <i>Colletotrichum pisicola</i> Damm; <i>Colletotrichum pleopeltidis</i> Crous & Jol. Roux; <i>Colletotrichum shiso</i> P. Gan, A. Tsushima, Kawarad., Damm & K. Shirasu; <i>Colletotrichum tabacum</i> Böning; <i>Colletotrichum tanacet</i> Barimani, S.J. Pethybr., Vaghefi, F.S. Hay & P.W.J. Taylor; <i>Colletotrichum utrechtense</i> Damm; <i>Colletotrichum vignae</i> Damm
dracaenophilum (8)	<i>Colletotrichum cariniferi</i> X.Y. Ma, K.D. Hyde & Jayaward.; <i>Colletotrichum coelogynes</i> Damm; <i>Colletotrichum dracaenophilum</i> D.F. Farr & M.E. Palm; <i>Colletotrichum excelsum-altitudinum</i> G. Tao, Zuo Y. Liu & L. Cai; <i>Colletotrichum parallelophorum</i> X.Y. Ma, K.D. Hyde & Jayaward.; <i>Colletotrichum tongrenense</i> S.X. Zhou, J.C. Kang & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum tropicicola</i> Phouliv., Noireung, L. Cai & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum yunnanense</i> Xiao Ying Liu & W.P. Wu
gigasporum (8)	<i>Colletotrichum arxii</i> F. Liu, L. Cai, Crous & Damm; <i>Colletotrichum gigasporum</i> Rakotonir. & Munaut; <i>Colletotrichum jishouense</i> S.X. Zhou, J.C. Kang & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum magnisporum</i> F. Liu, L. Cai, Crous & Damm; <i>Colletotrichum pseudomajus</i> F. Liu, L. Cai, Crous & Damm; <i>Colletotrichum radices</i> F. Liu, L. Cai, Crous & Damm; <i>Colletotrichum serranegrense</i> Meir. Silva & M.C.M. Kasuya; <i>Colletotrichum vietnamense</i> F. Liu, L. Cai, Crous & Damm
gloeosporioides (57)	<i>Colletotrichum aenigma</i> B.S. Weir & P.R. Johnst.; <i>Colletotrichum aescynomenes</i> B.S. Weir & P.R. Johnst.; <i>Colletotrichum alatae</i> B.S. Weir & P.R. Johnst.; <i>Colletotrichum alienum</i> B.S. Weir & P.R. Johnst.; <i>Colletotrichum aotearoa</i> B.S. Weir & P.R. Johnst.; <i>Colletotrichum arenicola</i> X.R. Cao, H.Y. Che & D.Q. Luo; <i>Colletotrichum artocarpicola</i> Bhunjun, Jayaward., Jeewon & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum asianum</i> Prihast., L. Cai & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum australianum</i> W. Wang, D.D. de Silva, & P.W.J. Taylor; <i>Colletotrichum camelliae</i> Masee; <i>Colletotrichum coccodes</i> (Wallr.) S. Hughes; <i>Colletotrichum changpingense</i> Guo Z. Zhang; <i>Colletotrichum chiangmaiense</i> N.I. de Silva; <i>Colletotrichum chrysophilum</i> W.A.S. Vieira, W.G. Lima, M.P.S. Camara & V.P. Doyle; <i>Colletotrichum cigarro</i> (B.S. Weir & P.R. Johnston) A. Cabral & P. Talhinhas; <i>Colletotrichum clidemiae</i> B.S. Weir & P.R. Johnst.; <i>Colletotrichum cobbittiense</i> S. Luo, G. Dong & P. Wong; <i>Colletotrichum conoides</i> Y.Z. Diao, C. Zhang, L. Cai & X.L. Liu; <i>Colletotrichum cordylinicola</i> Phouliv., L. Cai & K. D. Hyde; <i>Colletotrichum cycadis</i> Andjic, A. Maxwell & K. Sm.; <i>Colletotrichum dracaenigenum</i> Chaiwan & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum endophyticum</i> Manamgoda, Udayanga, L. Cai & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum fructicola</i> Prihast., L. Cai & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum fructivorum</i> V.P. Doyle, P.V. Oudem. & S.A. Rehner; <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Penz. & Sacc.; <i>Colletotrichum grevilleae</i> F. Liu, Damm, L. Cai & Crous; <i>Colletotrichum grossum</i> Y.Z. Diao, C. Zhang, L. Cai & X.L. Liu; <i>Colletotrichum hebeiense</i> X.H. Li, Yong Wang bis, K.D. Hyde, M.M.R.S. Jayaward. & J.Y. Yan; <i>Colletotrichum hedericola</i> Jayaward., Camporesi & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum helleniense</i> Guarn. & Crous; <i>Colletotrichum henanense</i> F. Liu & L. Cai; <i>Colletotrichum horii</i> B.S. Weir & P.R. Johnst.; <i>Colletotrichum hystricis</i> Guarn. & Crous; <i>Colletotrichum jiangxiense</i> F. Liu & L. Cai; <i>Colletotrichum kahawae</i> J.M. Waller & Bridge; <i>Colletotrichum makassarensis</i> D.D. De Silva, Crous & P.W.J. Taylor; <i>Colletotrichum musae</i> (Berk. & M.A. Curtis) Arx; <i>Colletotrichum nupharicola</i> D.A. Johnson, Carris & J.D. Rogers; <i>Colletotrichum pandanicola</i> Tibpromma & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum perseae</i> G. Sharma & S. Freeman; <i>Colletotrichum proteae</i> F. Liu, Damm, L. Cai & Crous; <i>Colletotrichum pseudotheobromicola</i> Chethana, Yan, Li and K.D. Hyde; <i>Colletotrichum psidii</i> Curzi; <i>Colletotrichum queenslandicum</i> B.S. Weir & P.R. Johnst.; <i>Colletotrichum rhexiae</i> Ellis & Everh.; <i>Colletotrichum salsolae</i> B.S. Weir & P.R. Johnst.; <i>Colletotrichum siamense</i> Prihast., L. Cai & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum syzygiicola</i> Udayanga, Manamgoda & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum tainanense</i> D.D. De Silva, Crous & P.W.J. Taylor; <i>Colletotrichum temperatum</i> V. Doyle, P.V. Oudem. & S.A. Rehner; <i>Colletotrichum theobromicola</i> Delacr.; <i>Colletotrichum ti</i> B.S. Weir & P.R. Johnst.; <i>Colletotrichum tropicale</i> E.I. Rojas, S.A. Rehner & Samuels; <i>Colletotrichum viniferum</i> L.J. Peng, L. Cai, K.D. Hyde & Zi Y. Ying; <i>Colletotrichum wuxiense</i> Yu Chun Wang, X.C. Wang & Y.J. Yang; <i>Colletotrichum xanthorrhoeae</i> R.G. Shivas, Bathgate & Podger; <i>Colletotrichum xishuangbannaense</i> N.I. de Silva, Lumyong & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum yulongense</i> C.L. Hou & X.T. Liu

Tabela 1: Continuação

COMPLEXO	ESPÉCIES
graminicola (16)	<i>Colletotrichum axonopodis</i> J.A. Crouch, B.B. Clarke, J.F. White & B.I. Hillman; <i>Colletotrichum cereale</i> Manns; <i>Colletotrichum echinocloeae</i> Moriwaki & Tsukib.; <i>Colletotrichum eleusines</i> Pavgi & U.P. Singh; <i>Colletotrichum endophytum</i> G. Tao, Zuo Y. Liu & L. Cai; <i>Colletotrichum eremochloeae</i> J.A. Crouch & Tom-Pet.; <i>Colletotrichum falcatum</i> Went; <i>Colletotrichum graminicola</i> (Ces.) G.W. Wilson; <i>Colletotrichum hanau</i> J.A. Crouch, B.B. Clarke, J.F. White & B.I. Hillman; <i>Colletotrichum hainanense</i> Wu Zhang & X. L. Niu; <i>Colletotrichum jacksonii</i> J.A. Crouch, B.B. Clarke, J.F. White & B.I. Hillman; <i>Colletotrichum miscanthi</i> J.A. Crouch, B.B. Clarke, J.F. White & B.I. Hillman; <i>Colletotrichum navitas</i> J.A. Crouch; <i>Colletotrichum nicholsonii</i> J.A. Crouch, B.B. Clarke, J.F. White & B.I. Hillman; <i>Colletotrichum paspali</i> J.A. Crouch, B.B. Clarke, J.F. White & B.I. Hillman; <i>Colletotrichum sublineola</i> Henn. ex Sacc. & Trotter
magnum (8)	<i>Colletotrichum brevisporum</i> Noireung, Phouliv., L. Cai & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum cacao</i> Damm; <i>Colletotrichum liaoningense</i> Y.Z. Diao, C. Zhang, L. Cai & X.L. Liu; <i>Colletotrichum lobatum</i> Damm; <i>Colletotrichum magnum</i> (S.F. Jenkins & Winstead) Rossman & W.C. Allen; <i>Colletotrichum merremiae</i> Damm; <i>Colletotrichum okinawense</i> Damm; <i>Colletotrichum panamense</i> Damm;
orbiculare (8)	<i>Colletotrichum bidentis</i> Damm, Guatim. & B.S. Vieira; <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> (Sacc. & Magnus) Briosi & Cavara; <i>Colletotrichum malvarum</i> (A. Braun & Casp.) Southw.; <i>Colletotrichum orbiculare</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum sidae</i> Damm & P.F. Cannon; <i>Colletotrichum spinosum</i> Damm & P.F. Cannon; <i>Colletotrichum tebestii</i> Damm & P.F. Cannon; <i>Colletotrichum trifolii</i> Bain
orchidearum (8)	<i>Colletotrichum cattleyicola</i> Damm & Toy. Sato; <i>Colletotrichum cliviicola</i> Damm & Crous; <i>Colletotrichum musicola</i> Damm; <i>Colletotrichum orchidearum</i> Allesch.; <i>Colletotrichum piperis</i> Petch; <i>Colletotrichum plurivorum</i> Damm; <i>Colletotrichum sojae</i> Damm & Alizadeh; <i>Colletotrichum vittalense</i> Damm
spaethianum (9)	<i>Colletotrichum bletillae</i> G. Tao, Zuo Y. Liu & L. Cai; <i>Colletotrichum guizhouense</i> G. Tao, Zuo Y. Liu & L. Cai; <i>Colletotrichum incanum</i> H.C. Yang, J.S. Haudensh. & G.L. Hart.; <i>Colletotrichum lillii</i> Plakidas ex Boerema & Hamers; <i>Colletotrichum liriopes</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum riograndense</i> D.M. Macedo, R.W. Barreto, O.L. Pereira & B.S. Weir; <i>Colletotrichum spaethianum</i> (Allesch.) Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum tofieldiae</i> (Pat.) Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum verruculosum</i> Damm, P.F. Cannon & Crous
truncatum (4)	<i>Colletotrichum acidiae</i> Samarak. & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum curcumae</i> (Syd. & P. Syd.) E.J. Butler & Bisby; <i>Colletotrichum fusiforme</i> Jayaward., Bhat, Tangthir. & K.D. Hyde; <i>Colletotrichum truncatum</i> (Schwein.) Andrus & W.D. Moore.
¹ Espécies únicas (14)	<i>Colletotrichum bambusicola</i> C.L. Hou & Q.T. Wang; <i>Colletotrichum chlorophyti</i> S. Chandra & Tandon [as 'chlorophytumi']; <i>Colletotrichum citri-medicae</i> Qian Zhang, Yong Wang bis, Jayaward. & K.D. Hyde [as 'citrus-medicae']; <i>Colletotrichum coccodes</i> (Wallr.) S. Hughes; <i>Colletotrichum guangxiense</i> C.L. Hou & Q.T. Wang; <i>Colletotrichum hsienjenchang</i> I. Hino & Hidaka; <i>Colletotrichum metake</i> Sacc.; <i>Colletotrichum nigrum</i> Ellis & Halst.; <i>Colletotrichum orchidophilum</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum pseudoacutatum</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum pyrifoliae</i> M. Fu & G.P. Wang; <i>Colletotrichum rusci</i> Damm, P.F. Cannon & Crous; <i>Colletotrichum sydowii</i> Damm; <i>Colletotrichum trichellum</i> (Fr.) Duke.

¹São espécies que não se agruparam com outras espécies ou complexos de espécies

Fungos pertencentes ao gênero *Colletotrichum* têm sido amplamente estudados nos últimos anos, haja vista a importância deste gênero, principalmente na agricultura e, certamente, estudos visando ao conhecimento da sua patologia, distribuição, estilos de vida, genética, morfologia e detecção de novos membros devem ser continuados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS GN (2005). Plant Pathology. 5ª ed. USA: Elsevier Academic Press.
- ALIZADEH A, JAVAN-NIKKHAH M, NOURMOHAMMADI NAZARIAN R, LIU F, ZARE R, FOTOUHIFAR KB, STUKENBROCK EH, DAMM U (2022). New species of *Colletotrichum* from wild Poaceae and Cyperaceae plants in Iran. Mycologia 114: 89-113. (<https://doi.org/10.1080/00275514.2021.2008765>)
- ANDES JO (1941). Experiments on the inheritance of the "plus" and "minus" characters in *Glomerella cingulata*. Bulletin of the Torrey Botanical Club 68: 609-614.
- ARX JA VON (1957a). Die Arten der Gattung *Colletotrichum* Cda. Phytopathologische Zeitschrift 29 (4): 413-468.
- ARX JA VON (1957b). Revision der zu *Gloeosporium* gestellten pilze. Naturkunde, Amsterdam 51: 1-153.
- ARX JA VON (1970). The genera of fungi sporulating in pure culture. Cramer: 1ª Ed. Bailey JA, Jeger MJ (1992). *Colletotrichum*: biology, pathology and control. CAB

- International. Wallingford, UK.
- BAXTER AP, VAN DER WESTHUIZEN GCA, EICKER A (1983). Morphology and taxonomy of South African isolates of *Colletotrichum*. *South African Journal of Botany* 2: 259- 289. ([https://dx.doi.org/10.1016/S0022-4618\(16\)30090-0](https://dx.doi.org/10.1016/S0022-4618(16)30090-0))
- BERKELEY MJ (1856). The gardeners' chronicle and agricultural gazette. Disease in apples. London: p.245.
- BERLESE AN (1893). *Icones fungorum omnium hucusque cognitorum ad usum Sylloges. Saccardianae adcommodatae* 1 (3): 91-118.
- BHUNJUN CS, PHUKHAMSAKDA C, JAYAWARDENA RS, JEEWON R, PROMPUTTHA I, HYDE K (2021). Investigating species boundaries in *Colletotrichum*. *Fungal Diversity* 107:107–127. (<https://doi.org/10.1007/s13225-021-00471-z>)
- BLACK JS, GREGERSEN HB (1991). Antecedents to cross-cultural adjustment for expatriates in Pacific Rim assignments. *Human Relations* 44 (5): 497–515. (<https://doi.org/10.1177/001872679104400505>)
- BRAGANÇA CAD, DAMM U, BARONCELLI R, MASSOLA JUNIOR NS, CROUS PW (2016). Species of the *Colletotrichum acutatum* complex associated with anthracnose diseases of fruit in Brazil. *Fungal Biology* 120: 547-561. (<https://doi.org/10.1016/j.funbio.2016.01.011>)
- BROETTO L, DA SILVA WOB, BAILÃO AM, SOARES CA, MAINSTEIN MH, SCHRANK A (2010). Glycerinaldehyde-3-phosphate dehydrogenase of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae*: cell-surface localization and role in host adhesion. *FEMS Microbiological Letters* 312: 101–109. (<https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.2010.02103.x>)
- BUDDIE AG, MARTINEZ-CULEBRAS P, BRIDGE PD, GARCIA MD, QUEROL A, CANNON PF, MONTE E (1999). Molecular characterization of *Colletotrichum* strains derived from strawberry. *Mycological Research* 103: 385–394. (<https://doi.org/10.1017/S0953756298007254>)
- CAI L, HYDE KD, TAYLOR PWJ, WEIR BS, WALLER J, ABANG MM, ZHANG JZ, YANG YL, PHOULIVONG S, LIU ZY, PRIHASTUTI H, SHIVAS RG, MCKENZIE EHC, JOHNSTON PR (2009). A polyphasic approach for studying *Colletotrichum*. *Fungal Diversity* 39: 183-204.
- CANNON PF, BRIDGE PD, MONTE E (2000). Linking the past, present, and future of *Colletotrichum* systematics. In: Prusky D, Freeman S, Dickman MB. (Eds.) *Colletotrichum: Host Specificity, Pathology, and Host Pathogen Interaction*. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA, p.1-20.
- CANNON PF, BUDDIE AG, BRIDGE PD (2008). The typification of *Colletotrichum gloeosporioides*. *Mycotaxon* 104: 189-204.
- CANNON PF, JOHNSTON PR.; WEIR BS (2012). *Colletotrichum* – current status and future directions. *Studies in Mycology* 73 (1): 181–213. (<https://doi.org/10.3114/sim0014>)
- CORDA AKJ (1837a). Die Pilze Deutschlands. In Sturm, J. [ed.], *Deutschlands Flora in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen* 3: 1-144.
- CORDA AKJ (1837b). *Icones fungorum hucusque cognitorum* 1: 16-17.
- CORDA AKJ (1840). *Icones Fungorum hucusque Cognitorum* 4: 1-53.
- CROUCH JA (2014). *Colletotrichum caudatum* s.l. is a species complex. *Ima Fungus* 5 (1): 17–30. (<https://doi.org/10.5598/imafungus.2014.05.01.03>)
- CROUCH JA, TREDWAY LP, CLARKE BB, HILLMAN BI (2009a). Phylogenetic and population genetic divergence correspond with habitat for the pathogen *Colletotrichum cereale* and allied taxa across diverse grass communities. *Molecular Ecology* 18: 123–135. (<https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2008.04008.x>)
- CROUCH JA, CLARKE B, HILLMAN B (2009b). What is the value of ITS sequence data in *Colletotrichum* systematics and species diagnosis? A case study using the falcate-spored graminicolous *Colletotrichum* group. *Mycologia* 101: 648–656. (<https://doi.org/10.3852/08-231>)
- DAMM U, CANNON PF, CROUS PW (Eds) (2012a). *Colletotrichum: complex species or species complexes?* CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre, Utrecht, The Netherlands. *Studies in Mycology* 73: 1-213. (<https://doi.org/10.3114/sim0002>)
- DAMM U, CANNON PF, WOUDEBERG JHC, JOHNSTON PR, WEIR BS, TAN YP; SHIVAS RG; CROUS PW (2012b). The *Colletotrichum boninense* species complex. *Studies in Mycology* 73 (1): 1-36. (<https://doi.org/10.3114/sim0002>)
- DAMM U, CANNON PF, WOUDEBERG JHC, CROUS PW (2012c). The *Colletotrichum acutatum* species complex. *Studies in Mycology* 73: 37-113. (<https://doi.org/10.3114/sim0010>)
- DAMM U, CANNON PF, LIU F, BARRETO RW, GUATIMOSIM E, CROUS PW (2013). The *Colletotrichum orbiculare* species complex: important pathogens of field crops and weeds. *Fungal Diversity* 61 (1): 29-59. (<https://doi.org/10.1007/s13225-013-0255-4>)
- DAMM U, SATO T, ALIZADEH A, GROENEWALD JZ, CROUS PW (2019). The *Colletotrichum dracaenophi-*

- lum, *C. magnum* and *C. orchidearum* species complexes. *Studies in Mycology* 92:1–46. (<https://doi.org/10.1016/j.simyco.2018.04.001>)
- DAMM U, WOUDEBERG JHC, CANNON PF, CROUS PW (2009). *Colletotrichum* species with curved conidia from herbaceous hosts. *Fungal Diversity* 39: 45-87.
- DE SILVA DD, CROUS PW, ADES PK, HYDE KD, TAYLOR PWJ (2017) Life styles of *Colletotrichum* species and implications for plant biosecurity. *Fungal Biology Reviews* 31: 155-168. (<https://doi.org/10.1016/j.fbr.2017.05.001>)
- DEAN R, VAN KAN JAAL, PRETORIUS ZA, HAMMOND-KOSACK KE, DI PIETRO A, SPANU DP, RUDD JJ, DICKMAN M, KAHMANN R, ELLIS J, FOSTER GD (2012). The Top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology. *Molecular Plant Pathology* 13(4): 414–430. (<https://doi.org/10.1111/J.1364-3703.2011.00783.X>).
- DOYLE VP, OUDEMANS PV, REHNER SA, LITT A (2013) Habitat and host indicate lineage identity in *Colletotrichum gloeosporioides* s.l. from wild and agricultural landscapes in North America. *Plos ONE* 8(5): e62394. (<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062394>)
- DU M, SCHARDL CL, NUCKLES EM, VAILLANCOURT LJ (2005). Using mating-type gene sequences for improved phylogenetic resolution of *Colletotrichum* species complexes. *Mycologia* 97: 641–658. (<https://doi.org/10.1080/15572536.2006.11832795>)
- DUKE MM (1928). The genera *Vermicularia* Fr. and *Colletotrichum* Cda. *Transactions of the British Mycological Society* 13: 156–184. ([http://dx.doi.org/10.1016/S0007-1536\(28\)80016-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0007-1536(28)80016-7))
- EDGERTON CW (1912). Plus and minus strains in an *ascomycete*. *Science* 35: 151.
- EDGERTON CW (1914). Plus and minus strains in the genus *Glomerella*. *American Journal of Botany* 1: 244–254. (<http://dx.doi.org/10.1002/j.1537-2197.1914.tb05391.x>)
- FARR DF, ROSSMAN AY (2022). Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA. Retrieved December 14, 2022. (<https://nt.ars-grin.gov/fungal-databases/>)
- FERNANDEZ V, DURSUN D, MILLER D EC (2002). *Colletotrichum* keratitis. *Brief Reports. American Journal of Ophthalmology* 34 (3): 435-438. ([https://doi.org/10.1016/S0002-9394\(02\)01576-3](https://doi.org/10.1016/S0002-9394(02)01576-3))
- FREEMAN S, KATAN T, SHABI E (1998). Characterization of *Colletotrichum* species responsible for anthracnose diseases of various fruits. *Plant Disease* 82 (6): 596-605. (<https://doi.org/10.1094/PDIS.1998.82.6.596>)
- FRIES EM (1825). *Systema Orbis Vegetabilis* 1: 374 pp.
- FRIES EM (1828). *Elenchus Fungorum, sistens Commentarium in Systema Mycologicum* 2: 1-154.
- FRIES, E.M. (1821). *Systema Mycologicum* 1: 1-520.
- FRIES, E.M. (1822). *Systema Mycologicum* 2 (1): 1-274.
- FRIES, E.M. (1823). *Systema Mycologicum* 2 (2): 275-620.
- FRIES, E.M. (1829). *Systema Mycologicum* 3 (1): 1-259.
- FRIES, E.M. (1832). *Systema Mycologicum* 3 (2): 261-524.
- GROVE WB (1918). New of noteworthy fungi. Part VI [part 2]. *Journal of Botany British and foreign* 56: 314-321.
- HAROLD FM (2002). Force and compliance: rethinking morphogenesis in walled cells. *Fungal Genetics and Biology* 37: 271-282. ([https://doi.org/10.1016/S1087-1845\(02\)00528-5](https://doi.org/10.1016/S1087-1845(02)00528-5))
- HAWKSWORTH DL, LÜCKING R (2017). Fungal diversity revisited: 2.2 to 3.8 million species. *Microbiol Spectrum* 5(4): FUNK-0052- 2016. (<https://doi.org/10.1128/microbiolspec.FUNK-0052-2016>).
- HIGGINS KL, COLEY PD, KURSAR TA, ARNOLD E (2011). Culturing and direct PCR suggest prevalent host generalism among diverse fungal endophytes of tropical forest grasses. *Mycologia* 103 (2): 247–260. (<https://doi.org/10.3852/09-158>)
- HOWARD LM, GILBERT L, ZWERNER JP, SNYDER KM, DIPENTIMA MC (2016). Subcutaneous *Colletotrichum truncatum* infection in a child. *The Pediatric Infection Disease Journal* 35 (4): 455–457. 705 (<https://doi.org/10.1097/INF.0000000000001038>)
- HUGHES SJ (1958). Revisiones hyphomycetum aliquot cum appendice de nominibus rejiciendis. *Canadian Journal of Botany* 36 (6): 727-836.
- HYDE KD, CAI L, CANNON PF, CROUCH JA, CROUS PW, DAMM U, GOODWIN PH, CHEN H, JOHNSTON PR, JONES EBG, LIU ZY, MCKENZIE EHC, MORIWAKI J, NOIREUNG P, PENNYCOOK SR, PFENNING LH, PRIHASTUTI H, SATO T, SHIVAS RG, TAN YP, TAYLOR PWJ, WEIR BS, YANG Y, ZHANG JZ (2009a). *Colletotrichum* - names in current use. *Fungal Diversity* 39 (1): 147-183.
- HYDE KD, CAI L, MCKENZIE EHC, YANG YL, ZHANG JZ, PRIHASTUTI H (2009b). *Colletotrichum* a catalogue of confusion. *Fungal Diversity* 39: 1-17.
- INDEX FUNGORUM PARTNERSHIP (2022) Landcare Research-NZ and RBG Kew: Mycology and Institute of Microbiology, Chinese Academy of Science. Disponível através de: www.indexfungorum.org. Acessado em 29-12-2022.

- IPNI (2023). International Plant Names Index. Published on the Internet <http://www.ipni.org>, The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Herbarium. [Retrieved 20 January 2023].
- JAGTAP GP, SONTAKKE PL (2009). Taxonomy and morphology of *Colletotrichum truncatum* isolates pathogenic to soybean. *African Journal of Agricultural Research* 4 (12): 1483 – 1487.
- JAYAWARDENA RS, BHUNJUN CS, HYDE KD, GENTEKAKI E, ITTHAYAKORN P (2021). *Colletotrichum*: lifestyles, biology, morpho-species, species complexes and accepted species. *Mycosphere* 12(1), 519–669. (<https://doi.org/10.5943/mycosphere/12/1/7>)
- JAYAWARDENA RS, HYDE KD, CHEN YJ, PAPP V, PALLA B, PAPP D, S. BHUNJUN CS, HURDEAL VG, SENWANNA C, MANAWASINGHE IS, HARISCHANDRA DL, GAUTAM AK, AVASTHI S, CHUANKID B, GOONASEKARA ID, HONGSANAN S, ZENG XY, LIYANAGE KK, LIU NG, KARUNARATHNA A, HAPUARACHCHI KK, LUANGHARN T, RASPÉ O, BRAHMANAGE R, DOILOM M, LEE HB, MEI L, JEEWON R, HUANRALUEK N, CHAIWAN N, STADLER M, WANG Y (2020) One stop shop IV: taxonomic update with molecular phylogeny for important phytopathogenic genera: 76–100 (2020). *Fungal Diversity* 103: 87–218. (<https://doi.org/10.1007/s13225-020-00460-8>)
- JAYAWARDENA RS, HYDE KD, DAMM U, CAI L, LIU M, LI XH, ZHANG W, ZHAO WS, YAN JY (2016) Notes on currently accepted species of *Colletotrichum*. *Mycosphere* 7(8) 1192–1260. (<https://doi.org/10.5943/mycosphere/si/2c/9>)
- JOHNSTON PR, JONES D (1997). Relationships among *Colletotrichum* isolates from fruit-rots assessed using rDNA sequences. *Mycologia* 89: 420–430. (<https://doi.org/10.1080/00275514.1997.12026801>)
- JOSHEE S, BARBARA C, PAULUS BC, PARK D, PETER R JOHNSTON PR (2009). Diversity and distribution of fungal foliar endophytes in New Zealand Podocarpaceae. *Mycological Research* 113: 1003–1015. (<https://doi.org/10.1016/j.mycres.2009.06.004>)
- KIRK PM, CANNON PF, MINTER DW, STALPERS JA (2008). *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi* (10^a ed.), CABI, UK.
- LENNÉ JM (2002). Some major plant diseases. In: *Plant Pathologist's Pocketbook*. Waller J, Lenné JM, Waller SJ (Eds). CABI, Wallingford, UK, 3^a Ed., cap. 2, p. 4–18.
- LIMA NB, BATISTA MVA, DE MORAIS JR MA, BARBOSA MAG, MICHEREFF SJ, HYDE KD, CÂMARA MPS (2013). Five *Colletotrichum* species are responsible for mango anthracnose in northeastern Brazil. *Fungal Diversity* 61: 75–88. (<https://doi.org/10.1007/s13225-013-0237-6>)
- LIU F, CAI L, CROUS PW, DAMM U (2014) The *Colletotrichum gigasporum* species complex *Persoonia* 33:83–97. (<https://doi.org/10.3767/003158514X684447>)
- LU G, CANNON PF, REID A, SIMMONS CM (2004). Diversity and molecular relationships of endophytic *Colletotrichum* isolates from the Iwokrama Forest Reserve, Guyana. *Mycological Research* 108 (1): 53–63. (<https://doi.org/10.1017/S0953756203008906>)
- LUCAS GB, CHILTON SJP, EDGERTON CW (1944). Genetics of *Glomerella*. I. Studies on the behavior of certain strains. *American Journal of Botany* 31: p. 233–239. (<http://dx.doi.org/10.1002/j.1537-2197.1944.tb08025.x>)
- MAGNUS P (1906). Notwendige Umänderung des Namens der Pilzgattung *Marrsonia* Fisch. *Hedwigia* 45 (2): 88-91.
- MANIRE CA, RHINEHART HL, SUTTON DA, THOMPSON EH, RINALDI MG, BUCK JD, JACOBSON E (2002). Disseminated mycotic infection caused by *Colletotrichum acutatum* in a Kemp's ridley sea turtle (*Lepidochelys kempi*). *Journal of Clinical Microbiology* 40 (11): 4273–4280. (<https://doi.org/10.1128/JCM.40.11.4273-4280.2002>)
- MARCELINO JAP, GOULI S, PARKER BL, SKINNER M, GIORDAN R (2009a) Entomopathogenic Activity of a Variety of the Fungus, *Colletotrichum acutatum*, Recovered from the Elongate Hemlock Scale, *Fiorinia externa*. *Journal of Insect Science* 9 (13): 1-9. (<https://doi.org/10.1673/031.009.1301>)
- MARCELINO JAP, GOULI S, PARKER BL, SKINNER M, SCHWARZBERG L, GIORDANO R (2009b). Host plant associations of an entomopathogenic variety of the fungus, *Colletotrichum acutatum*, recovered from the elongate hemlock scale, *Fiorinia externa*. *Journal of Insect Science* 9: 25. (<https://doi.org/10.1673/031.009.2501>)
- MARCELINO JAP, GIORDANO R, GOULI S, GOULI V, PARKER BL, SKINNER M, TEBEEST D, CESNIK R (2008). *Colletotrichum acutatum* var. *fioriniae* (teleomorph: *Glomerella acutata* var. *fioriniae* var. nov.) infection of a scale insect. *Mycologia* 100 (3): 353-374. (<https://doi.org/10.3852/07-174R>)
- MELLO AFS, MACHADO ACZ, BEDENDO IP (2004). Development of *Colletotrichum gloeosporioides* isolated from green pepper in different culture media, temperatures, and light regimes. *Scientia Agricola*

- la (Piracicaba, Brazil) 61 (5): 542-544. (<https://doi.org/10.1590/S0103-90162004000500013>)
- MILLS PR, SREENIVASAPRASAD S, BROWN AE (1992). Detection and differentiation of *Colletotrichum gloeosporioides* isolates using PCR. FEMS Microbiology Letters 98: 137-144. (<https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.1992.tb05503.x>)
- MOENCH C (1802) *Supplementum ad Methodum Plantas a Staminum situ Describendi*. In Officina Nova Libraria Academiae, Marburg Cattorum: In Officina Nova Libraria Academiae, 328 pp.
- MONTAGNE JPFC (1849). Sixieme centure de plantes cellulaires nouvelles, tant indigènes qu'exotiques. Décades VIII a X. Fungi: *Gloesporium* Desm. Et Montag. Nov. Gen. In: Edwards M, Brongniart AT, Decaisne J. Annales des Sciences Naturelles. Botanique, 3^a. Série (12): 295.
- MORIWAKI I, SATO T, TSUKIBOSHI T (2003). Morphological and molecular characterization of *Colletotrichum boninense* sp. nov. from Japan. Mycoscience 44 (1): 47-53. (<https://doi.org/10.1007/s10267-002-0079-7>)
- MÜNCH S, LINGNER U, FLOSS DS, LUDWIG N, SAUER N, DEISING HB (2008). The hemibiotrophic lifestyle of *Colletotrichum* species. Journal of Plant Physiology 165: 41-51. (<https://doi.org/10.1016/j.jplph.2007.06.008>)
- NGUYEN PTH, VINNERE O, PETERSSON OV, OLSSON P, LILJEROTHE (2009). Identification of *Colletotrichum* species associated with anthracnose disease of coffee in Vietnam. European Journal of Plant Pathology 127: 73-87. (<https://doi.org/10.1007/s10658-009-9573-5>)
- NICHOLSON RL, MORAES WBC (1980). Survival of *Colletotrichum graminicola*: Importance of the spore matrix. Phytopathology 70: 255-261.
- OLIVE LS (1951). Homothallism and heterothallism in *Glomerella*. Transactions of the New
- OLIVEIRA-SILVA A, ALIYEVA-SCHNORR L, WIRSEL SGR, DEISING HB (2022). Fungal pathogenesis-related cell wall biogenesis, with emphasis on the maize anthracnose fungus *Colletotrichum graminicola*. Plants 11: 849. (<https://doi.org/10.3390/plants11070849>)
- PANIZ-MONDOLFI AE, AGEMY S, CANETE-GIBAS C, GITMAN MR, IACOB CE, NECULA I, WANG CY, NOGUERA LAD, SANDERS C, WIEDERHOLD NP, SORDILLO EM, NOWAK MD (2021). First report of human infection caused by *Colletotrichum chlorophyti* occurring in a post-corneal transplant patient with endophthalmitis. Medical Mycology Case Reports 32: 73-76. (<https://doi.org/10.1016/j.mmcr.2021.04.002>)
- PENG LJ, SUN T, YANG YL, CAI L, HYDE KD, BAHKALI AH, LIU ZY (2013). *Colletotrichum* species on grape in Guizhou and Yunnan provinces, China. Mycoscience 54: 29-41. (<https://doi.org/10.1016/j.myc.2012.07.006>)
- PENNYCOOK SR (1983). *Colletotrichum gloeosporioides* (Penzig) Penzig et Saccardo. Mycotaxon 16 (2): 507-508.
- PENZIG AJO (1882). Funghi Agrumicoli: contribuzione allo studio dei funghi parassiti degli agrumi. In: Saccardo PA. Michelia 2: 385-508.
- PENZIG AJO (1884). Seconda contribuzione allo studio dei funghi agrumicoli. Atti dei Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti ser. 6 (2): 665-692.
- PHOTITA W, TAYLOR PWJ, FORD R, HYDE KD, LUMYONG S (2005). Morphological and molecular characterization of *Colletotrichum* species from herbaceous plants in Thailand. Fungal Diversity 18: 117-133.
- PHOULIVONG S (2011). *Colletotrichum*, naming, control, resistance, biocontrol of weeds and current challenges. Current Research in Environmental and Applied Mycology 1(1): 53-73.
- POLASHOCK JJ, CARUSO FL, OUDEMANS PV, MCMANUS PS, CROUCH JA (2009). The North American cranberry fruit rot fungal community: a systematic overview using morphological and phylogenetic affinities. Plant Pathology 58: 1116-1127. (<https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2009.02120.x>)
- PRIHASTUTI, H, CAI L, CHEN H, MCKENZIE EHC, HYDE KD (2009). Characterization of *Colletotrichum* species associated with coffee berries in northern Thailand. Fungal Diversity 39: 89-109.
- PRUSKY D (1996). Pathogen quiescence in postharvest diseases. Annual Review of Phytopathology 34 (1): 413-434. (<https://doi.org/10.1146/annurev.phyto.34.1.413>)
- PRUSKY D, FREEMAN S, DICKMAN MB (Eds) (2000). *Colletotrichum: Host Specificity, Pathology and Host-Pathogen Interaction*. APS Press, St Paul, USA.
- RÉBLOVÁ M, NEKVINDOVÁ J, FOURNIER J, MILLER AN (2020). Delimitation, new species and teleomorph-anamorph relationships in *Codinaea*, *Dendrophoma*, *Paragaeumannomyces* and *Striatosphaeria* (*Chaetosphaeriaceae*). MycoKeys 74: 17-74. (<http://dx.doi.org/10.3897/mycokeys.74.57824>)
- RÉBLOVÁ M, GAMS W, SEIFERT KA (2011). *Monilochaetes* and allied genera of the *Glomerellales*, and a reconsideration of families in the *Microascales*. Studies in Mycology 68: 163-191. (<https://doi.org/10.3114/sim.2011.68.07>)

- ROJAS EI, REHNER SA, SAMUELS GJ, VAN BAELE SA, HERRE EA, CANNON PF, CHEN R, JUNFENG PANG J, WANG R, PENG YQ, SHA T (2010). *Colletotrichum gloeosporioides* s.l. associated with *Theobroma cacao* and other plants in Panama: multilocus phylogenies distinguish host-associated pathogens from asymptomatic endophytes. *Mycologia* 102 (6): 1318-1338. (<https://doi.org/10.3852/09-244>)
- SACCARDO PA (1884). *Sylloge Fungorum* 3: 1-860.
- SCHRENK H, SPAULDING P (1903). The bitter-rot fungus. *Science* 17 (436): 750-751.
- SHARMA G, KUMAR N, BEVAN S, WEIR BS, HYDE KD, SHENOY BD (2013). The apmat marker can resolve *Colletotrichum* species: a case study with *Mangifera indica*. *Fungal Diversity* 61(1): 117-138. (<https://doi.org/10.1007/s13225-846013-0247-4>)
- SHIVAPRAKASH MR, APPANNANAVAR SB, DHALIWAL M, AMIT GUPTA A, SUNITA GUPTA, S, GUPTA A, CHAKRABARTI A (2011). *Colletotrichum truncatum*: an unusual pathogen causing mycotic keratitis and endophthalmitis. *Journal of Clinical Microbiology* 49 (8): 2894-2898. (<https://doi.org/10.1128/JCM.00151-11>)
- SILVA DD, GROENEWALD JZ, CROUS PW, ADES PK, NASRUDDIN A, MONGKOLPORN O, TAYLOR, PWJ (2019). Identification, prevalence and pathogenicity of *Colletotrichum* species causing anthracnose of *Capricornium annuum* in Asia. *IMA Fungus* 10: 8. (<https://doi.org/10.1186/s43008-019-0001-y>)
- SILVA DN, TALHINHAS P, VÁRZEA V, CAI L, PAULO OS, BATISTA D (2012). Application of the Apn2/MAT locus to improve the systematics of the *Colletotrichum gloeosporioides* complex: An example from coffee (*Coffea* spp.) hosts. *Mycologia* 104(2): 396-409. (<https://doi.org/10.3852/11-145>)
- SIMMONDS JH (1965). A study of the species of *Colletotrichum* causing ripe fruit rots in Queensland. *Queensland Journal of Agricultural and Animal Science* 22: 437-459.
- SIMMONDS JH (1968). Type specimens of *Colletotrichum gloeosporioides* var. *minor* and *Colletotrichum acutatum*. *Queensland Journal of Agricultural and Animal Science* 25: 178A.
- SOUZA-PACCOLA EA, BOMFETI CA, TANAKA FAO, MASSOLA JUNIOR NS, COLAUTO NB, FIGUEIREDO JEF, PACCOLA-MEIRELLES LD (2015). Novel insights into the early stages of infection by oval conidia of *Colletotrichum*. *Scientia Agricola* 72 (4): 351-355. (<http://dx.doi.org/10.1590/0103-9016-2014-0409>)
- SREENIVASAPRASAD S, BROWN, AE, MILLS PR (1993). Coffee berry disease pathogen in Africa: genetic structure and relationship to the group species *Colletotrichum gloeosporioides*. *Mycological Research* 97 (8): 995-1000. ([https://doi.org/10.1016/S0953-7562\(09\)80868-X](https://doi.org/10.1016/S0953-7562(09)80868-X))
- SREENIVASAPRASAD S, MEEHAN BM, MILLS PR, BROWN AE (1996). Phylogeny and systematics of *Colletotrichum* species based on ribosomal DNA spacer sequences. *Genome* 39: 499-512. (<https://doi.org/10.1139/g96-064>)
- STAFLEU FA, COWAN RS (1986). Taxonomic literature. A selective guide to botanical publications and collections with dates, commentaries and types, Second edition, Volume VI: Sti-Vuy. *Regnum vegetabile* 115, Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht/Antwerpen: 1-926.
- STONEMAN BA (1898). Comparative study of the development of some anthracnoses. *Gnomoniopsis* n. gen. *The Botanical Gazette* 26 (2): 69-120. (<http://dx.doi.org/10.1086/327721>)
- SUTTON BC (1966). Development of fructifications in *Colletotrichum graminicola* (Ces.) Wils. and related species. *Canadian Journal of Botany* 44: 887-896. (<http://dx.doi.org/10.1139/b66-104>)
- SUTTON BC (1968). The appressoria of *Colletotrichum graminicola* and *C. Falcatum*. *Canadian Journal of Botany* 46 (7): 873-876. (<http://dx.doi.org/10.1139/b68-115>)
- SUTTON BC (1980). *The Coelomycetes: Fungi imperfecti with pycnidia, acervuli and stromata*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, United Kingdom.
- SUTTON BC (1992). The genus *Glomerella* and its anamorph *Colletotrichum*. In: Bailey JA, Jeger MJ. (Eds.) *Colletotrichum: biology, pathology and control*. Wallingford, UK: CAB International, p.1-26.
- SUTTON BC, WATERSTON JM (1970). *Colletotrichum musae*. *CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria* 222: 1-2.
- SUTTON DA (1999). Coelomycetous fungi in human disease. A review: Clinical entities, pathogenesis, identification and therapy. *Revista Iberoamericana de Micología* 16: 171-179.
- TADYCH M, CHAVERRI P, BERGEN M, WHITE JR JF (2009). *Moelleriella zhongdongii*: stroma development and identification of hirsutella-like and *Aschersonia synanamorphs*. *Mycological Research* 113 (5): 611-615. (<https://doi.org/10.1016/j.mycres.2009.01.011>)

- TALHINHAS P, BARONCELLI R (2021). *Colletotrichum* species and complexes: geographic distribution, host range and conservation status. *Fungal Diversity* 110:109–198. (<https://doi.org/10.1007/s13225-021-00491-9>)
- TAYLOR JW, CHAVERRI P, BERGEN M, WHITE JR. JF (2000). Phylogenetic species recognition and species concepts in fungi. *Fungal Genetics and Biology* 31: 21–32. (<https://doi.org/10.1016/j.mycres.2009.01.011>)
- TODE HI (1790). *Fungi Mecklenburgenses Selecti*. XIV. *Vermicularia*. *Lüneburg* 1: 31-32.
- TORRES MS, BISCHOFF JF, WHITE JF (2007). *Hypocrella panamensis* sp. nov. (*Clavicipitaceae*, *Hypocreales*): a new species infecting scale insects on *Piper carrilloanum* in Panama. *Mycological Research* 111: 317-323. (<https://doi.org/10.1016/j.mycres.2007.01.005>)
- TURLAND NJ, WIERSEMA JH, BARRIE FR, GREUTER W, HAWKSWORTH DL, HERENDEEN PS, KNAPP S, KUSBER W-H, LI D-Z, MARHOLD K, MAY TW, MCNEILL J, MONRO AM, PRADO J, PRICE MJ, SMITH GF (eds.) (2018). International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. *Regnum Vegetabile* 159. Glashütten: Koeltz Botanical Books. (<https://doi.org/10.12705/Code.2018>)
- VOSS EG, BURDET HM, CHALONER WG, DEMOULIN V, HIEPKO P, MCNEILL J, MEIKLE RD, NICOLSON DH, ROLLINS RC, SILVA PC, GREUTER W (1983). International Code of Botanical Nomenclature, adopted by the Thirteenth International Botanical Congress, Sydney, August 1981. *Regnum Veg.* 111, 472pp.
- WALLER JM, LENNÉ JM, WALLER SJ (2002). *Plant Pathologists's Pocketbook*. CABI, Wallingford, UK.
- Weir BS, Johnston PR, Damm U (2012). The *Colletotrichum gloeosporioides* species complex. *Studies in Mycology* 73 (1): 115-180. (<https://doi.org/10.3114/sim0011>)
- WHEELER HE (1950). Genetics of *Glomerella*. VIII. A genetic basis for the occurrence of minus mutants. *American Journal of Botany* 37: 304–312. (<https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1950.tb12200.x>)
- WHEELER HE (1954). Genetics and evolution of heterothallism in *Glomerella*. *Phytopathology*, 44: 342–345.
- WOLF FA (1912). The perfect state of *Actinonema rosae*. *Botanical Gazette* 54: 218-234.
- WYNNNS AA, JENSEN AB, EILENBERG J, DELALIBERA-JÚNIOR I (2020). *Colletotrichum nymphaeae* var. *entomophilum* var. nov. A natural enemy of the citrus scale insect, *Praelongorthezia praelonga* (Hemiptera: Ortheziidae). *Scientia agricola* 77 (5): e20180269. (<http://dx.doi.org/10.1590/1678-992X-2018-0269>)
- YORK ACADEMY OF SCIENCE 13: 238–242. (<http://dx.doi.org/10.1111/j.2164-0947.1951.tb00046.x>)
- YUAN ZL, SU ZZ, MAO LJ, PENG YQ, YANG GM, LIN FC, ZHANG CL (2011). Distinctive endophytic fungal assemblage in stems of wild rice (*Oryza granulata*) in China with special reference to two species of *Muscodor* (*Xylariaceae*). *Journal of Microbiology* 49: 15–23. (<http://dx.doi.org/10.1007/s12275-011-0213-3>)
- ZHANG N, CASTLEBURY LA, MILLER AN, HUHNENDORF SM, SCHOCH CL, SEIFERT KA, ROSSMAN AY, ROGERS JD, KOHLMAYER J, VOLKMANN-KOHLMEYER B, SUNG GH (2006). An overview of the systematics of the *Sordariomycetes* based on a four-gene phylogeny. *Mycologia* 98: 1076–1087. (<https://doi.org/10.1080/15572536.2006.11832635>)