

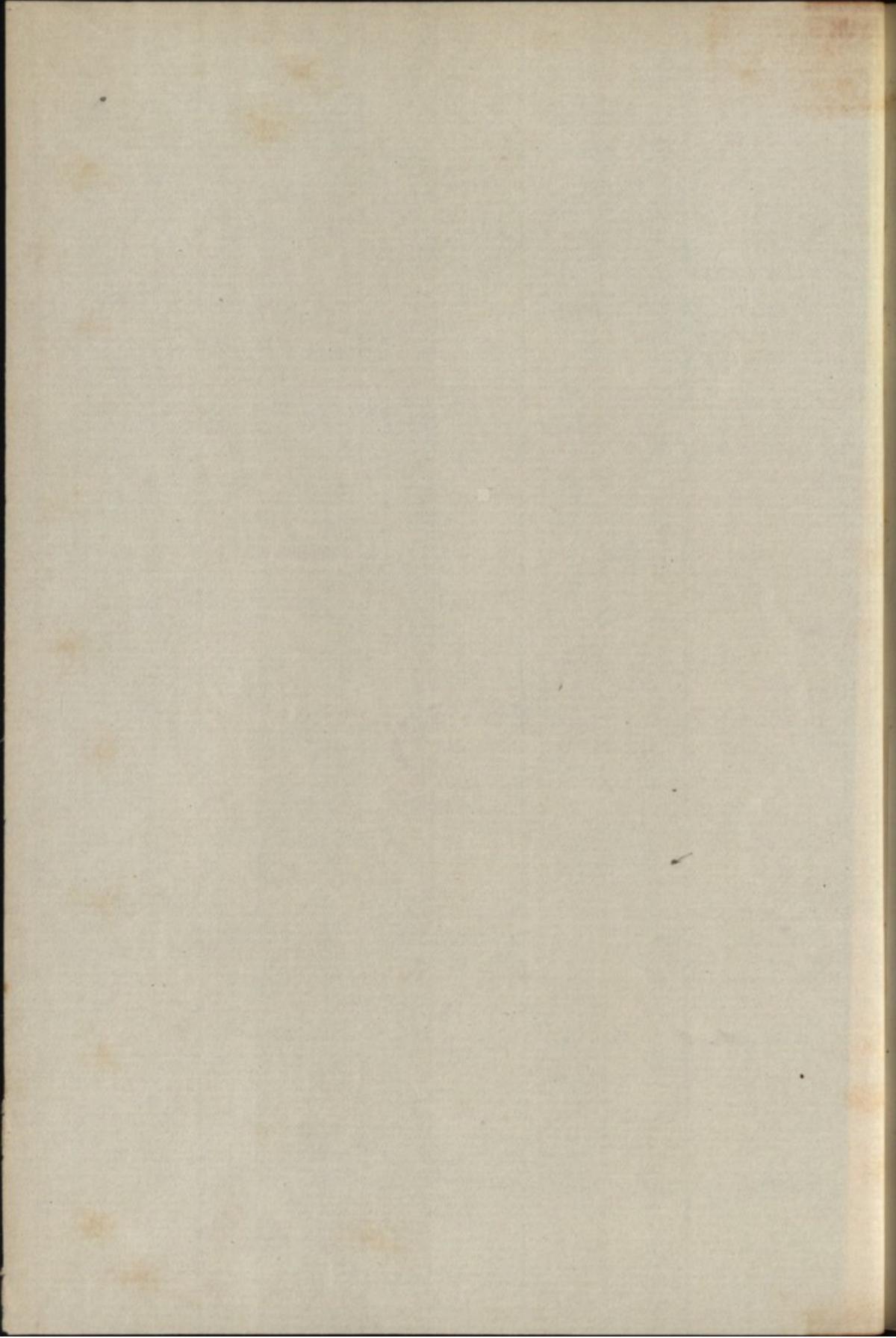
Inst. Bot. de Coimbra

E-21/30

ISMAEL A. CHUVAS
ENCADERNADOR
C. DOS APOSTOLOS
COIMBRA

SCRITURAS
DA SOCIEDADE PROTESTANTE
VOLUME VII
1952





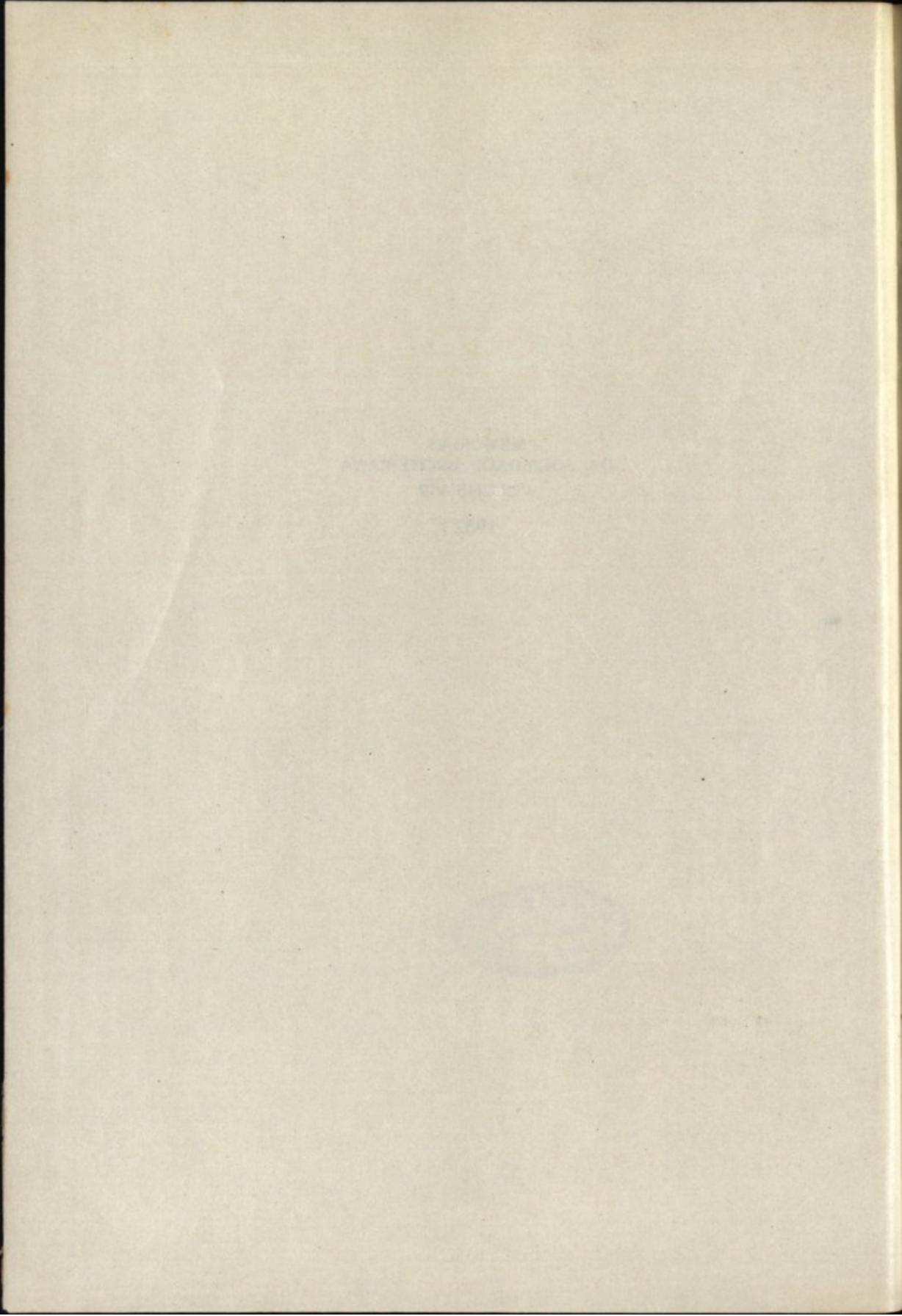
MEMÓRIAS

SOCIEDADE BROTERIANA

MEMÓRIAS
DA SOCIEDADE BROTERIANA
VOLUME VIII

1952





INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

MEMÓRIAS
DA
SOCIEDADE BROTERIANA

VOLUME VIII

REDACTOR
ABÍLIO FERNANDES
Director do Instituto Botânico



COIMBRA
1952



INSTITUTO BOTÂNICO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

MEMÓRIAS
DA
SOCIEDADE BOTÂNICA

VOLUME VIII

ARLINDO FERREIRA



TIP. ALCOBACENSE, LIMITADA
ALCOBAÇA

COMISSÃO

1922

"POLYPORACEAE"

CONTRIBUIÇÃO PARA A SUA BIO-TAXONOMIA

por

J. PINTO-LOPES

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

I—INTRODUÇÃO

Os fungos que são o objecto destas investigações constituem um grupo de Himenomicetes cujo basiménio reveste tubos aderentes uns aos outros e solidários com a trama do himenóforo ⁽¹⁾. Não conhecemos ainda os seus limites precisos, mas podemos definir este grupo situando-o nos principais sistemas de classificação. Assim, corresponde: aos géneros *Daedalea* e *Polyporus*, de FRIES (1821); aos géneros *Polyporus*, *Trametes*, *Daedalea*, *Hexagona* e *Favolus*, de FRIES (1836-1838); à sub-família *Polyporeae* da família *Polyporineae*, de KARSTEN (1887); às tribus *Daedalei* e *Polyporei*, da família *Polyporei*, de QUÉLET (1888); ao grupo *Polyporinei*, da família *Polyporaei*, de SCHROETER (1889); à sub-tribu *Porés* da tribu *Porohydnes*, família das *Aphyllophoracées*, com excepção dos grupos *Mérules* e *Fistulines*, de PATOULLARD (1900) e de BOURDOT & GALZIN (1928), aos *Poliporaceos* excluindo as tribus *Fisisporeos* e *Boleteos* e o género *Fistulina* da tribu *Poliporeos*, de LAZARO e IBIZA (1917); às famílias *Polyporaceae* e *Polystictaceae*, de REA (1922); às sub-famílias *Polyporoideae*, *Ganodermoideae* e *Hymenochaetoideae*, da família *Aphyllophoraceae*, de DONK (1933); à família das *Polyporaceae*, de AMES (1913), de PILÁT (1936) com excepção do género *Poria*, de BONDARZEW & SINGER (1941) com excepção da sub-família *Poroideae*, e de CUNNINGHAM (1948), com excepção dos géneros *Poria* e *Merulius*.

Já por esta lista se fica com a ideia do grande número de sistemas de classificação existentes. Deve-se já esclarecer que, na sua maioria, estes sistemas não foram utilizados senão pelos próprios autores, assentam em bases morfológicas e contribuíram para aumentar a dificuldade de classificação e de identificação destes seres, dificuldade que tem sido

(¹) Empregamos o termo *himenóforo* com significado idêntico ao das designações « esporóforo », « carpóforo », « frutificação », « corpo frutífero », « basidiocarpó », « aparelho reprodutor », « receptáculo »; adiante indicaremos as razões que nos levaram a preferir aquele termo.



reconhecida por todos quantos se têm preocupado com estes estudos ⁽¹⁾. Todavia, os estudos realizados não se têm traduzido só em desvantagens, porquanto se verifica que deles resultou uma melhor definição de um ou outro agrupamento e um cada vez mais aperfeiçoado conhecimento destes objectos. A dificuldade residia precisamente em descobrir quais os grupos que em cada sistema deveriam ser aceites.

Por outro lado, a necessidade de diagnosticar as doenças das árvores e as alterações das madeiras, levou os países mais avançados a desenvolver os estudos dos caracteres culturais das diferentes espécies destes fungos e a manter enormes colecções de culturas de modo a permitir a identificação dos agentes daquelas doenças e alterações.

Também as investigações que conduziram ao conhecimento dos processos de reprodução dos Himenomicetes contribuíram com alguns critérios para o esclarecimento dos problemas da delimitação das espécies e da sua identificação; outras, como as de genética, as de antibiose, etc., têm também sido tomadas em consideração para estes fins.

No entanto estas investigações não foram consideradas conjuntamente nem aproveitadas com o fim de elaborar qualquer sistema de classificação. Nunca se procurou justificar as bases morfológicas usadas pelos taxonomistas, pela consideração dos dados fornecidos pelos estudos biológicos, embora já hoje tenha entrado no domínio do conhecimento geral a moderna tendência biológica da taxonomia.

A intenção do presente autor ao realizar este trabalho foi precisamente a de utilizar os conhecimentos de ordem biológica com um fim de classificação.

Interessou-nos, portanto, considerar o estado das diferentes questões no momento em que tomámos este estudo entre mãos, no que se referia a morfologia, anatomia, desenvolvimento, ciclo biológico, genética, sexualidade, interfertilidade, antibiose, caracteres culturais, etc.; e reflectir sobre as consequências da aplicação destes conhecimentos na aceitação ou no estabelecimento de bases taxonómicas.

Como contribuição pessoal, entendemos dever principiar esta linha

⁽¹⁾ Registamos as seguintes referências que têm sido feitas relativamente à dificuldade de classificação e de identificação das *Poliporáceas*: PATOILLARD (1900, pág. 76): « Les espèces de Porés sont extrêmement nombreuses et leur détermination présente de grandes difficultés ». AMES (1913, pág. 211): « The Polyporaceae are quite generally acknowledged to be among the most difficult plants for identification and classification ». CORNER (1932 b, pág. 73): « The Polyporaceae are acknowledged among the most perplexing fungi to identify ». PILÁT (1936, pág. 6): « La systématique de l'ordre des Polyporales est très compliqué ».

de investigação, pelo estudo da anatomia comparada, depois evidentemente de termos realizado os estudos exploratórios ⁽¹⁾ indispensáveis para reconhecer as espécies, os seus limites e os seus problemas, tais como são actualmente interpretados. A parte verdadeiramente experimental consistiu em realizar culturas puras do maior número possível daquelas espécies com o fim de comparar os caracteres culturais com os caracteres anatómicos, e de investigar o desenvolvimento dos micélios.

É certo que já a consideração da identidade e da diversidade dos caracteres anatómicos poderia sugerir que estes constituíssem bases taxonómicas aceitáveis para a formação de grupos de espécies; e que a maior ou menor complicação da organização anatómica dos himenóforos corresponderia a um maior ou menor grau de evolução. Todavia a importância do processo experimental revelar-se-ia na confirmação ou na infirmação destas sugestões, no nosso caso permitindo a observação dos caracteres culturais dos micélios e portanto a avaliação dos graus de constância e de fixidez destes na organização anatómica.

Desta forma seria possível pôr em evidência o valor taxonómico dos diferentes caracteres e estabelecer os fundamentos da Taxonomia nestes seres; conseqüentemente, poder-se-ia, não só proceder a uma discussão fundamentada dos sistemas de classificação anteriormente propostos, como ainda esboçar um novo método em bases mais perfeitas do que as até agora existentes.

O esquema que acabámos de delinear muito resumidamente reflecte a orientação que imprimimos na redacção deste trabalho.

É evidente que não podíamos resolver os problemas da Taxonomia. Os resultados das investigações realizadas durante estes quatro anos e que agora publicamos constituem apenas uma fase dos estudos que nos propuzemos efectuar. Entre muitos outros temas que constituirão subseqüentes fases de trabalho, conta-se o de estender as observações a espécies provávelmente mais afastadas que poderão talvez fazer parte do grupo ou delimitá-lo. É provável que assim cheguemos a saber os limites deste grupo e a conhecer as transições e as relações com outros grupos da mesma categoria taxonómica e talvez o significado filogenético dos diferentes caracteres. Por enquanto não nos preocupámos em saber se o grupo estudado está bem ou mal delimitado e se é ou não «natural»; assim como não podemos discorrer sobre a sua origem e a sua evolução. Nestas condições, não discutimos a sua categoria taxonómica. No entanto, como temos de fazer-lhe muitas referências que convinha fossem uni-

(1) Ver PINTO-LOPES (1949 b).

formes e não se prestassem a confusão, e ainda porque fomos obrigados a considerar a sua sub-divisão, admitimos que o grupo por nós estudado forma uma *família*; aliás esta é a categoria taxonómica que lhe é atribuída por vários autores, os quais a denominam «Polyporaceae», nome que também adoptámos para compreender as plantas que estudámos. Dentro desta família encarámos o problema da delimitação dos agrupamentos de maior categoria taxonómica. Mas não considerámos a questão da delimitação das espécies, que deixamos para uma futura fase de trabalhos; também não investigámos ainda os problemas das origens e dos tipos de espécies estudadas.

Acrescentaremos mais algumas explicações que são indispensáveis tomar em consideração para a leitura deste trabalho.

As espécies são aqui sempre referidas segundo o sistema nomenclatural de BOURDOT & GALZIN (1928). A preferência que demos a esta nomenclatura deve-se ao facto de termos estudado cuidadosamente toda a colecção (Herbier Bourdot) que serviu para a elaboração daquele sistema e por esta razão conhecermos as interpretações daqueles autores melhor do que as de qualquer outro.

Por motivo de simplicidade, as espécies são enunciadas no texto pelos seus «nomes triviais»; empregamos muitas vezes os nomes específicos, com ou sem indicação dos respectivos autores, mas seguimos este critério apenas quando o uso só do restritivo específico ou a falta de indicação do autor poderia dar lugar a dúvidas. Quando os restritivos específicos não são os mesmos nos vários sistemas, a indicação de um nome não reconhecido por BOURDOT & GALZIN é sempre seguida da do nome correspondente que estes autores utilizam. Convertemos também à nomenclatura de BOURDOT & GALZIN (op. cit.) todos os nomes fazendo parte de listas que são o resultado de compilações bibliográficas. Em todos estes casos comprovámos a sinonímia pela consulta doutras colecções.

Não nos preocupámos com a história nomenclatural dos géneros, que já foi feita (ver MURRILL, 1903; COOKE, 1940). Mas tivemos de considerar o sinonímia dos géneros que aceitámos ou que propomos, para que o esboço de método que apresentamos possa ser compreendido pelos taxonomistas não familiarizados com algumas das espécies que estudámos.

Porque temos de empregar frequentemente as expressões «Taxonomia» e «Sistemática», «classificação» e «identificação», convém, para evitar confusões, que, desde já, indiquemos as acepções em que usamos

estes termos, pois aplicamo-los uniformemente em todo este trabalho. Assim, « Taxonomia » querará significar o estudo e discussão dos princípios que constituem a razão fundamental dum método de classificação. « Sistemática » dirá respeito apenas à identificação de objectos dentro de um sistema nomenclatural (v. p. ex. CAMP & GILLY, 1943, pág. 327).

É do conhecimento geral que se tem empregado correntemente e indistintamente uma ou outra das designações com o mesmo significado. Mas sabe-se também que outros autores fazem distinção, considerando dois capítulos diferentes nos processos de trabalho e na finalidade.

Na presente publicação, fica assim entendido, quando nos referimos a Taxonomia ou a métodos de classificação, queremos significar os estudos que levaram à criação duma disposição metódica, sem a preocupação de elaborar chaves de identificação ou catálogos de objectos, processos estes que têm uma finalidade prática e constituem o objecto da Sistemática. O termo « identificação » é aqui usado para significar o reconhecimento de que um organismo é idêntico a outros já denominados em qualquer sistema de classificação. Da mesma forma, poderia utilizar-se o termo « Bio-Sistemática » (CAMP & GILLY, 1943) ou « Sistemática biológica » (ibid), para compreender as investigações experimentais que conduziram ao estabelecimento de um método de classificação ou os processos de identificação baseados em ensaios experimentais. Mas preferimos empregar estes termos para o trabalho de identificação, quando se utilizam processos que têm em atenção os caracteres apresentados em culturas ou outros, reservando a expressão « Taxonomia experimental » ⁽¹⁾, ou *Bio-Taxonomia* para aqueles casos em que os estudos experimentais conduzem à elaboração do método de classificação lógico ou à discussão da validade dos sistemas já conhecidos.

Neste trabalho importamo-nos exclusivamente com problemas de Taxonomia. No que se refere à identificação, acontece que no nosso caso os caracteres aos quais reconhecemos valor taxonómico não são dos mais cómodos de utilizar. Embora seja possível organizar chaves de identificação das sub-famílias e géneros, utilizando aqueles caracteres, não há interesse prático em o fazer. Assim é de aconselhar o uso de qualquer sistema, o mais simples, ou de outro processo expedito como o das fichas perfuradas ⁽²⁾ para a identificação; a posição taxonómica, em qualquer sistema, será depois obtida pelo emprego duma tabela de conversão.

(1) O termo « taxonomia experimental » tem sido empregado por outros autores (ver CAMP & GILLY, 1943, pág. 329 nota 6).

(2) Para o caso dos Himenomicetes, ver FINDLAY (1947).

Chamamos ainda a atenção para o critério adoptado na discussão dos diferentes assuntos tratados. No capítulo *Discussão e Conclusões* apenas discutimos as questões que constituiram objecto de observações pessoais; os restantes assuntos são discutidos noutros capítulos à medida que a oportunidade for surgindo.

Alguns autores são frequentemente citados no texto, pelo que, para evitar repetições escusadas, indicamos já as respectivas referências bibliográficas: AMES (1913); BONDARZEW & SINGER (1941); BOURDOT & GALZIN (1928); DONK (1933); PILÁT (1936).

II—MATERIAL E MÉTODOS

As investigações aqui relatadas foram realizadas em himenóforos vivos estudados à medida que iam sendo colhidos, em material seco, e em micélios vivendo em cultura, das colecções que organizámos (1). Parte do material, tanto himenóforos como micélios em cultura, provém de colecções estrangeiras e foi comparado com o material por nós colhido em Portugal. Por sua vez a maior parte dos espécimes portugueses foi identificada por comparação com exemplares de herbários estrangeiros, onde também estudámos grande número de espécimes tipos.

Para o estudo da estrutura microscópica dos himenóforos, assim como para o dos micélios desenvolvidos em cultura, procedemos à dissociação de fragmentos, e usámos a água como meio de montagem; as observações foram sempre feitas com objectiva de imersão, em preparações temporárias e incolores.

Para a obtenção de culturas puras, procedemos ao isolamento a partir da trama dos himenóforos frescos, utilizando o meio de Sabouraud (2) e seguindo a técnica usual. As culturas de todos os isolamentos foram mantidas nas mesmas condições.

Todos os desenhos foram inicialmente feitos com uma ampliação de 1750×, empregando um aparelho de Abbe; para publicação, foram uniformemente reduzidos a uma ampliação de 1000× de modo a facilitar a medição e a comparação.

(1) Estas colecções conservam-se no Departamento de Micologia do Instituto Botânico da Faculdade de Ciências de Lisboa.

(2) Na fórmula original do meio de Sabouraud emprega-se a «glycose massé de Chanut» e a «peptone granulée de Chassaing». Em virtude da impossibilidade de obter os produtos com as marcas recomendadas, utilizámos outras marcas que se encontravam no mercado. Preferimos também usar sempre a água bidestilada em aparelho de vidro.

III—REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E ESTADO ACTUAL
DAS DIFERENTES QUESTÕES1. *História das classificações. Bases taxonómicas.*

Nas primitivas « classificações », quando se conhecia muito poucas espécies, os fungos em que o himénio reveste tubos foram englobados na designação de *Boleti*, ou distribuídos, **devido ao seu hábito**, pelos géneros *Agaricus* e *Boletus* (SCHAEFFER, 1762; LINEU, 1764 a, b, 1791; BULLIARD, 1791).

Em 1791, BULLIARD separa destes, os fungos com tubos independentes uns dos outros, criando assim o género *Fistulina*. No género *Boletus*, o mesmo A. distingue duas divisões que correspondem à separação em *Boletáceas* e *Poliporáceas* proposta por modernos taxonomistas; esta divisão já era feita atendendo à relação entre os tubos e a trama dos himenóforos ⁽¹⁾.

Fistulina e *Boletus*, assim como *Merulius*, são nomes que vamos encontrar com diferentes categorias taxonómicas, passando de género a tribu ou a sub-família ou mesmo a família conforme os sistemas.

Já em 1729, MICHELI criava o termo *Polyporus*, mas este tem sofrido ainda mais alterações de categoria do que *Fistulina* Bull., tantas e tais que melhor seria, para evitar confusões, deixar-se de usá-lo (ver, por exemplo, PILÁT, 1936).

Para PERSOON (1800), o grupo *Boletus* compreende as famílias *Suillus*, *Polyporus* e *Poria*. Mais tarde, atendendo à **configuração do himenóforo**, o mesmo autor (PERSOON, 1801) divide as *Hymenotheci* em *Agaricoidei*, *Boletoidei* e *Hydnoidei*; as *Boletoidei* com «hymenium in tubos varios prominens», são repartidas pelos géneros *Daedalea* e *Boletus*, de acordo com a **forma dos poros**. *Polyporus* é considerado sub-grupo de *Boletus* e caracterizado por ter himenóforo ramificado.

Posteriormente (PERSOON, 1825), as *Porodermei* foram divididas nos géneros *Polyporus*, *Boletus* e *Hypodryis* (*Fistulina* Bull.); o género *Polyporus* foi, por sua vez, dividido em *Platyporus* (**poros grandes**), *Microporus* (**poros pequenos**, com a grande maioria das espécies) e *Poria* (**resupinados**). Em *Microporus* as espécies foram separadas em grupos diferindo pela **consistência da trama**.

⁽¹⁾ É curioso referir que já BULLIARD (1791) notou que no « Bolet de Bouleau » (*Ungulina betulina* Pat.) os tubos não fazem corpo com a trama do chapéu, mas que, mesmo assim, lhe parecia que este fungo ficava mais bem incluído na sua segunda divisão.

No sistema de FRIES, modificado sucessivamente de 1821 (ponto de partida da nomenclatura, segundo as Regras Internacionais) a 1874, atende-se à **configuração da superfície himenífera** para formar as famílias e os géneros. Os Himenomicetes são classificados (1836, 1874) conforme o **himénio reveste lamelas, poros, espinhos ou uma superfície lisa**; por sua vez esta poderia ser infera, anfigena ou supera. Assim se criaram as famílias *Agaricaceae*, *Polyporaceae*, *Hydnaceae*, etc. As espécies que estudámos aqui (Poliporáceas) estão distribuídas, no sistema de 1821, por dois géneros — *Daedalea* e *Polyporus*, os quais nos sistemas posteriores são subdivididos. Na classificação de 1874, as Poliporáceas compreendem 10 géneros, entre os quais, *Merulius*, *Boletus* e *Fistulina*; este último género, compreendia-se, no sistema de 1836, entre as Hidnáceas. Dentro do género *Polyporus*, que compreende o maior número de espécies, estas são separadas com base na **presença ou ausência de pé, sua posição e ramificação, ou na ausência de chapéu, e na consistência e coloração da trama**; as que não são resupinadas, são agrupadas atendendo primeiramente aos **caracteres macroscópicos do revestimento**.

A classificação publicada em 1851 (com sete géneros) é a de maior interesse, e os posteriores taxonomistas vão preocupar-se em alterar as categorias taxonómicas dos grupos então propostos por FRIES, elevando à categoria de géneros, alguns dos sub-géneros e das tribus deste autor.

Com maiores ou menores modificações, seguem o sistema de FRIES: GILLET (1878), WINTER (1884), COOKE (1885-1886), MASSEE (1892), HENNINGS (1900), SACCARDO (1888; 1915-1916), REA (1922), CUNNINGHAM (1927), KILLERMANN (1928), BRESADOLA (1931-1932), LOWE (1942).

A pouco e pouco foi-se verificando que muitos grupos eram baseados em caracteres variáveis aos quais não se deveria reconhecer valor taxonómico; a mesma espécie era simultaneamente classificada em diferentes géneros, tantos quantos a variabilidade da espécie o permitia. São significativos a este respeito os exemplos, fornecidos pelas Poliporáceas, de *Trametes rubescens*, *T. Bulliardii*, *T. gibbosa*, *T. trabea*, *Lenzites saepiaria*, sobre os quais se baseiam os autores que têm negado valor taxonómico ao carácter «configuração da superfície himenífera» (ver, por exemplo, PILÁT, 1936; CUNNINGHAM, 1947; WAKEFIELD, 1948; HEIM, 1948).

Assim surgiram várias modificações, tendentes a diminuir a artificialidade do Sistema friesiano. Mas, digamos já, este ainda hoje é usado por muitos «conservadores». As «vantagens» deste sistema seriam,

segundo LLOYD (1911, pág. 73), as seguintes: «it is probably as natural and as convenient an arrangement as can be devised; it has been generally accepted and used for many years and that most of our text-books have employed it, and most of these species have been named in accordance with it».

KARSTEN, que em 1871 seguia o sistema friesiano (*Polyporus*, *Daedalea*, *Merulius*), mais tarde (1881) criou uma série de novos géneros, atendendo à **côr e textura da trama**, à **presença ou ausência de pé**, e à **forma do himenóforo**. Com os *Boletus* criou uma família à parte, as *Boletineae* (1881), que mais tarde (1887) considerou como sub-família «*Boletineae*» da família *Polyporineae* Fr., em que as outras sub-famílias são *Polyporeae* e *Meruliae*. Este autor foi o primeiro taxonomista a formar pequenos grupos de espécies nas Poliporáceas. Diminuindo exageradamente o valor deste sistema, LLOYD afirma (1912, pág. 96): «The work had so little merit and had evidently so little originality as a whole that although proposed thirty years ago, no one except the author has followed it since, and it figures, when it has figured at all, chiefly in synonymy».

QUÉLET, em 1886, divide o género *Polyporus* Fr. em nada menos de dez novos géneros, aproveitando poucos nomes de FRIES (*Trametes* e *Favolus*) e alguns de PERSOON (como *Daedalea*). A família *Polyporei* Fr. é dividida em três tribus: *Boleti*, *Polypori* (com os géneros, agrupados em séries segundo os **caracteres do pé**, e definidos pela **consistência da trama ou pelos caracteres do revestimento e pela cor dos esporos**) e *Daedalei* (com os géneros *Trametes* Fr., *Daedalea* Pers., *Hexagona* Poll. e *Favolus* Fr.). Posteriormente o mesmo autor (QUÉLET, 1888) inverteu a ordem de enunciação dos géneros e criou mais alguns novos. Com muito raras excepções, todos os géneros trazem o nome de QUÉLET, o que significa que não concordou com as arrumações das espécies propostas pelos seus antecessores. Os géneros são definidos atendendo à **consistência e cor da trama**, aos **caracteres do revestimento**, ao **habitat**, à **presença ou ausência de pé** e à **cor dos esporos**. *Fistulina* Bull. é considerado género da tribu *Boleti*.

PATOUILLARD (1887), tomando como base taxonómica a **forma dos basídios e o modo de germinação dos esporos**, divide os Himenomicetes de FRIES em dois grupos, *Hétérobasidiés* e *Homobasidiés*; estes últimos são separados em famílias utilizando os **caracteres da configuração da superfície himenífera**, de modo idêntico ao de FRIES. Nas Poliporáceas reconhece géneros de FRIES, de QUÉLET e alguns de KARSTEN; separa-as em dois grandes grupos, de acordo com a **cor dos**

esporos e modifica a significação de alguns. O género *Lenzites*, que FRIES considerava como Agaricácea pelo facto de ter lâminas, é transportado para as Poliporáceas com base em caracteres « estruturais ».

No seu segundo e verdadeiramente importante sistema publicado em 1900, PATOULLARD atribui ainda menos valor aos caracteres morfológicos macroscópicos para formar os grandes grupos taxonómicos. Os Homobasidiés são separados em parasitas e saprófitos, e estes nas famílias *Aphylophoracés*, *Agaricacés* e *Gasteromycètes*, conforme são respectivamente **gimnocarpicos, hemiangiocarpicos ou angiocarpicos**. A família *Aphylophoracés*, caracterizada pelo crescimento indefinido da superfície himenifera (gimnocarpia), corresponderia, portanto, à junção das *Clavariáceas*, *Teleforáceas* *Hidnáceas* e *Poliporáceas* de FRIES, as quais, segundo PATOULLARD, não podem considerar-se como famílias distintas, tanto mais que entre elas há inúmeras formas intermediárias. Segundo este A. os caracteres fornecidos pela **configuração da superfície himenifera** teriam valor taxonómico para formar géneros, mas não grupos de categoria mais elevada. Com excepção de BOURDOT & GALZIN e de DONK nenhum outro micologista reconheceu as *Aphylophoracés* como família; todavia DONK (ver adiante) não lhe atribui os mesmos limites. Esta é dividida por PATOULLARD (op. cit.) em duas tribus, *Clavariés* e *Porohydnés*, atendendo à **forma do himenóforo e à posição do himénio**. As *Clavariés* são divididas conforme a **consistência da trama** (o A. confunde com a estrutura da trama), a **disposição do himénio, a forma e cor dos esporos**. A consistência carnuda da trama seria um carácter primitivo em comparação com a consistência lenhosa. As *Porohydnés* são divididas em sub-tribus segundo a **forma da superfície himenifera**. As *Porés*, de que tratamos aqui, constituiriam uma sub-tribu caracterizada pela presença de poros. Esta sub-tribu é dividida em quatro grupos: *Polypores vrais*, *Fomes*, *Mérules* e *Fistulines*.

Os dois primeiros grupos, os únicos que nos interessam, são caracterizados pela consistência da trama, e são divididos em séries. A reunião em séries não é feita uniformemente, visto que não são postos em confronto os mesmos caracteres; isto é, o A. usa diferentes critérios na formação das séries. Os géneros são caracterizados pela **forma dos poros ou pela textura da trama, pela cor dos esporos e pela presença ou ausência de estipe, e pelos caracteres macroscópicos do revestimento**. Além de oito géneros novos, PATOULLARD aceitou vários nomes de FRIES, outros de QUÉLET e alguns, poucos, de outros autores.

Por seu lado, KARSTEN (1887), apesar de conhecer o sistema de PATOULLARD do mesmo ano, não utiliza nenhum dos géneros deste; não

só modifica a disposição dos géneros por si criados em 1881, como ainda aumenta o seu número.

SCHROETER (1889), baseando-se na **consistência e cor da trama e na cor dos esporos**, divide o grupo *Polyporinei* (sem *Boletus* nem *Fistulina*, nem *Merulius*) em 7 géneros, dos quais três novos; os restantes são: *Polyporus* Fr., *Daedalea* Pers., *Lenzites* Fr. e *Gloeophyllum* Karst.

MURRILL (1907) divide as Poliporáceas em quatro tribus: *Poriae* (**resupinadas**), *Polyporeae* (**anuais, com poros**), *Fomiteae* (**perenes, com poros**) e *Daedaleae* (**com lâminas**). Para formar os géneros, o A. recorre a vários caracteres, mas cada um dos géneros é definido só por alguns daqueles. MURRILL consegue assim formar cerca de quarenta novos géneros, grande número dos quais, monotípicos. O uso deste sistema, em comparação com o dos outros, é dificultado pelo grande número de géneros, definidos segundo um critério que se presta a críticas. Referindo-se a MURRILL dizia LLOYD (1915, pág. 292): « He has proposed so many new names and so much confusion that no one plays much attention to them ». E WAKEFIELD (1948, pág. 157) faz estas acertadas observações: « Unfortunately, some of his genera were not well founded, and the system was not clear; consequently it fell into disrepute ».

No mesmo ano VUILLEMIN (1907, pág. 150) afirmava que « la complication anatomique et histologique est d'un médiocre intérêt systématique quand nous la constatons à l'état définitif; il nous importe surtout d'en connaître l'origine, l'ontogénie de l'espèce étant encore le meilleur guide dans les recherches phylogénétiques ».

AMES (1913) estuda a **disposição relativa e a orientação das hifas na trama dos himenóforos e a sua relação com a textura destes; associando estes caracteres com a cor dos esporos e depois com o revestimento ou com a configuração da superfície himenífera** ⁽¹⁾, define os géneros aos quais dá uma nova disposição. Segundo a A. (op. cit., pág. 235) « the broader relationships within the Polyporaceae

(1) No que diz respeito à configuração da superfície himenífera, que tem constituído base taxonómica para muitas ordenações, diz o mesmo A. (op. cit., pág. 233): « As to the use of pore characters in classification it may be said that in general they are of little value in generic limitations but they are among the most important characters in distinguishing species ».

Sobre a coloração da trama diz AMES (op. cit., pág. 234); « its use in anything other than specific distinctions seems hardly justifiable, except when it is correlated with other characters of generic value ».

are best shown in the character of the flesh or the consistency of the fruit body». Sobre esta base, a família é dividida em grupos «naturais», os quais são, algumas vezes separados em géneros, «**on the surface modifications, the form of the fruit body and some of the hymenophore** (1) and spore characters» (loc. cit.). Sem criar novos nomes de géneros, embora emendando o significado de alguns, consegue incluir uma centena de espécies nos dezasseis géneros cuja validade reconhece.

Pouco depois, OVERHOLTS (1915) referia-se ao sistema de AMES (op. cit.) da seguinte forma «only a few forms were investigated and the results not as satisfactory as could be desired» (pág. 670-671).

Quanto aos caracteres a utilizar na classificação das Poliporáceas, diz OVERHOLTS (op. cit.) que «it is a significant fact that no attempt has been made to classify the *Polyporaceae* on the basis of spore or other hymenial characters» (pág. 671). Mais adiante (pág. 676) escreve: «*The characters of the hyphae that make up the subhymenial tissue and the tissue of the trama of the pileus have never been used in the classification of the Polyporaceae*». Para este A. há nas Poliporáceas grupos «of closely related species that have been separated heretofore largely on external characters and in a great many cases the results have only led to confusion. The problem, as the writer saw it, was one involving a contribution toward a more exact characterization of these species and their separation, wherever possible or feasible, on **some constant internal microscopic character**» (pág. 683). Acrescente-se ainda que o A. dá a um capítulo o título «Discussion of microscopic characters now available for use as generic and specific characters», caracteres entre os quais se conta os «hyphal characters».

Apesar, porém, de assim se exprimir, o A., como caracteres de hifas, apenas atende ao serem elas ou não ramificadas e à sua coloração; verifica-se também que utiliza alguns caracteres microscópicos para distinguir certas espécies, mas não com o fim de formar grupos de espécies.

LAZARO E IBIZA (1917), que desconhece a bibliografia dos anos anteriores, propõe um novo sistema o qual, segundo o seu próprio parecer, constitui uma «reforma radical en la clasificación de los poliporaceos» (pág. 37), apresentada, ainda segundo as suas palavras, «con el natural temor de que no todos los micólogos actuales se hallen conformes con nuestros puntos de vista y dispuestos a aceptar las reformas que proponemos» (pág. 38).

(1) Para a A., «hymenophore» significa a trama dos tubos e a porção do «corpo frutífero» que está mais próxima da base dos tubos.

Baseando-se na **forma dos himenóforos**, divide a família em sete tribus (nas quais estão incluídos os *Boleteos* e a *Fistulina*). Os géneros são constituídos « asociando discretamente los **caracteres morfológicos con los de los tubos, poros y disposiciones que pueden sustituir a estos organos** » (pág. 36).

Pior do que temia, LAZARO E IBIZA não conseguiu que nenhum micólogo seguisse a sua reforma. Do grande número de géneros propostos (50 % são originais), apenas o nome de um foi adoptado por DONK (op. cit.), o de *Heteroporus*, mas mesmo este com uma significação diferente da que lhe deu LAZARO E IBIZA.

Ao contrário do que o A. pretendia, a sua nova disposição não facilitou o estudo das espécies. Também as chaves de identificação dos géneros não são utilisáveis, pois cai-se frequentemente no erro de determinar a mesma espécie como pertencendo a géneros diferentes, o que o A., aliás, declarava querer evitar. Tudo o que hoje resta, como recordação deste novo sistema, resume-se a uma grande série de sinónimos a sobrecarregar as longas listas já existentes. Deste sistema diz COOKE (1940, pág. 82): « LAZARO inexcusably manufactured a lot of Spanish genera of which probably none are good ».

TORREND (1920, 1922, 1924, 1926), no seu estudo sobre as Poliporáceas do Brasil, limita-se a elevar à categoria de géneros algumas das secções de LLODY (1912); assim, além de reconhecer os géneros *Ganoderma* Karst., e *Amauroderma* Pat., criou os seguintes novos géneros: *Lignosus*, *Petaloides*, *Merisma*, *Spongiosus*, *Pelloporus* e *Ovinus*.

REA (1922), no prefácio do seu catálogo descritivo dos « British Basidiomycetes », informa que se baseou no sistema de PATOULLARD (1900), o que não se verifica no que diz respeito às Poliporáceas. Assim, aparecem novas famílias como *Polystictaceae* e *Meruliaceae*, ficando nas *Polyporaceae* (**tubos formando camada distinta da trama**) apenas os géneros *Polyporus* Fr., *Sistotrema* Fr., *Fomes* Fr., *Ganoderma* (Karst.) Pat. e *Poria* Fr. As *Polystictaceae* (**com tubos homogénios com a trama**) compreenderiam os géneros: *Polystictus* Fr., *Irpex* Fr., *Lenzites* Fr., *Trametes* Fr. e *Daedalea* (Pers.) Fr.

BOURDOT & GALZIN (1928), na sua obra clássica « *Hyménomycètes de France* », utilizam o sistema de PATOULLARD (op. cit.), modificando-o ligeiramente. Assim, incluem nas *Porés* o género *Favolus* que PATOULLARD considerava fazendo parte das *Agaricáceas*; transferem o género *Hymenochaete* da sub-tribu das *Porés* para a das *Corticíes*; e elevam *Irpex* à categoria de género, enquanto que PATOULLARD o considerava como fazendo parte do género *Coriolus* Quél. *Melanopus*, onde PATOULLARD

não vê razões para uma divisão em secções, é pelo contrário, dividido por BOURDOT & GALZIN. São modificadas as Secções de *Leucoporus* Quél. propostas por PATOUILARD; deste género são retiradas as espécies *Forquignoni* e *lentus*, que passam para *Melanopus*. A espécie cujo restritivo específico é *floriformis* é transferida de *Polyporus* Secção *Ovini* para o género *Leptoporus*. A ordem de enunciação dos géneros é também levemente alterada.

Em 1932, CORNER (1932 a) previa a importância que o estudo dos **tipos de hifas que constituem os himenóforos** viria a ter na classificação « natural » das Poliporáceas: « The hyphal system of the fruit-body must be considered foremost in the morphology of polypores as it will undoubtedly provide the key to a natural classification » (pág. 71).

Neste artigo o A. opina que serão menos especializados aqueles fungos com himenóforos carnudos e vida curta, os quais têm todas as hifas idênticas, e que serão mais altamente especializados aqueles em que os himenóforos, lenhosos ou coriáceos, têm diferentes tipos de hifas, constituindo cada tipo um « sistema » de hifas.

No artigo seguinte, CORNER (1932 b) atribui a razão da dificuldade na identificação das Poliporáceas aos poucos conhecimentos que se tem sobre a anatomia destes fungos e afirma (pág. 73): « only by carrying the microscope to all points can one try out the limitations of a morphological classification ». Atribuindo às espécies de Poliporáceas, a presença de um, dois ou três sistemas de hifas, afirma que o sistema « trimítico » é mais evoluído do que o « dimítico ». De acordo com isto, CORNER (op. cit.) considera *Fomes senex*, *F. extensus* e *Polyporus gilvus* relacionadas com *Fomes levigatus* por serem espécies com dois sistemas de hifas; já *Polyporus biogilvus* teria, antes, afinidades com *Polystictus xanthopus* por ambos apresentarem himenóforos constituídos por três sistemas de hifas.

Estas investigações parece terem passado despercebidas e não tiveram consequências dos pontos de vista taxonómico e sistemático até muito recentemente (ver adiante referências a CUNNINGHAM, 1947, 1948).

No que se refere a estas investigações de CORNER e a outras (K. LOHWAG, 1940) ⁽¹⁾, concordamos com WAKEFIELD (1948, pág. 159): « Only by such careful work, extended to as many species and genera as possible, can we hope to build up a true picture of relationships and to attain a classification which will enable us to name our fungi with some degree of certainty ».

(1) Estas investigações de K. LOHWAG dizem respeito aos caracteres microscópicos do revestimento, que referiremos noutro capítulo.

DONK (1933) divide as *Aphylophoraceae*, com limites diferentes dos atribuídos por PATOULLARD (1900), em quatro sub-famílias, *Polyporoideae* (com as tribus *Polyporeae*, *Tyromyceteae* e *Daedaleae*), *Ganodermoideae* (com o género *Ganoderma* Karst.), *Hymenochaetoideae* (com os géneros *Polystictus* Fr. em. Ames, *Inonotus* Karst. e *Ochroporus* Schroet.) e *Fistulinoideae* (com o género *Fistulina* Bull. ex Fr.). O A. adoptou alguns géneros de KARSTEN (1887) (como *Bjerkandera*, *Piptoporus*, *Ischnoderma*, *Gloeophyllum*, *Ganoderma* e *Inonotus*); separou a *Daedalea biennis* num género monotípico (*Heteroporus* Laz. em. Donk), como já fizera PATOULLARD (*Daedalea* Fr. em. Pat.). Reconhece também alguns géneros de MURRILL e introduz outros novos.

PILÁT (1936) considera a ordem das *Polyporales* dividida em três famílias, *Fistulinaceae*, *Boletaceae* e *Polyporaceae*. Estas últimas são por sua vez divididas em três sub-famílias, *Polyporoideae* (com dezanove géneros), *Ganodermoideae* (com o género *Ganoderma* (Karst.) em. Pat.), e *Hymenochaetoideae* (com os géneros *Phellinus* QuéL., *Inonotus* Karst. em. Donk e *Polystictus* Fr. em. Ames). As sub-famílias são definidas pela **presença ou ausência de espínulas, forma e cor dos esporos, e pela cor da trama**. À parte a separação de *Fistulina* Bull. numa família diferente (*Fistulinaceae*) e da não divisão da sub-família das *Polyporoideae* em tribus, e alguns pormenores, o sistema de PILÁT assemelha-se ao de DONK (1933), correspondendo o género *Phellinus* QuéL. reconhecido por aquele ao *Ochroporus* Schroet. reconhecido por este.

Em 1941, BONDARZEW & SINGER apresentam um novo sistema, precedido da seguinte informação (pág. 45): « Unser System unterstreicht gewisse Merkmale anatomischer Art, besonders Chemismus und Struktur der Hyphen (Vorhandensein oder Fehlen von Schnallen und von Ampullen, Jodreaction der Membranen) » etc. Porém, um exame atento deste sistema, que adiante teremos ocasião de fazer, mostra que os AA. não consideraram a morfologia do micélio como base taxonómica. Estes AA. dividem as Poliporáceas em cinco sub-famílias (*Poroideae*, *Tyromycetoideae*, *Fomitoideae*, *Polyporoideae*, *Corioloideae*). A sub-família das *Tyromycetoideae* corresponde à tribu de DONK (op. cit.) e as *Ganodermoideae* deste passaram para a tribu da sub-família *Fomitoideae* onde estão também incluídos géneros que DONK repartiu por três tribus. Este sistema não corresponde nem ao de DONK nem ao de PILÁT; nele todos os autores anteriores figuram com um ou mais géneros.

A impressão que causa a análise deste sistema é bem definida por miss WAKEFIELD (1948, pág. 159) na seguinte frase: « The whole scheme

gives the impression of an attempt to force species and genera into a preconceived plan, and seems likely to create more confusion».

IMAZEKI (1943), segundo lemos em COOKE (1949), apresentou um sistema que compreende as Poliporáceas do Japão. Como se trata de um trabalho escrito em japonês, COOKE (op. cit.) não o pôde criticar com bases seguras, e pela mesma razão desistimos de obter este trabalho para analisar o sistema proposto.

A mais moderna modificação introduzida na disposição das Poliporáceas é a de CUNNINGHAM (1947-1948) que, segundo o A., tem uma **base estrutural**; porém, adiante mostraremos que os caracteres estruturais não foram tomados em consideração para elaborar este sistema. Citamos, todavia, a opinião de FINDLAY (1950, pág. 205), segundo a qual tratar-se-ia de « a scheme for the taxonomic revision of the Polyporaceae which is more soundly based than any that has been previously suggested »; embora esta afirmação assente sobre um princípio verdadeiro, queremos crer que FINDLAY não a teria escrito se tivesse tentado comprovar as observações de CUNNINGHAM.

2. *Ciclo biológico, Genética, Sexualidade.* *Relações com a Taxonomia e com a Sistemática*

Os Himenomicetes (entre os quais se contam as Poliporáceas) e os Gasteromicetes apresentam modalidades de ciclo biológico, e, dentro deste, certos estados, que nenhum outro grupo de seres vivos apresenta. Talvez por isto mesmo, e com certeza porque as investigações não foram suficientemente minuciosas, há ainda muitas questões obscuras no ciclo biológico destes fungos. Assim o momento em que se dá a diferenciação do sexo é ainda actualmente objecto de discussão; o número dos núcleos em cada célula ao longo do ciclo biológico, assim como o papel das ansas de anastomose, são exemplos de questões que não estão completamente esclarecidas. Em 1950 escreviamos já (QUINTANILHA & PINTO-LOPES, 1950, pág. 122): « D'après nous, il serait nécessaire de pousser plus loin l'étude de la distribution des anses d'anastomose dans le mycélium du carpophore et surtout du nombre des noyaux dans les articles des différents mycéliums (il faut se rappeler des recherches de HIRMER, 1920), principalement depuis la plasmogamie jusqu'à la caryogamie, pour déterminer plus précisément le moment de la différenciation sexuelle (haplo-phénotypique — v. p. ex. CHOW, 1934); il faudrait en outre ne pas mépriser, comme on l'a fait jusqu'ici, en raison

de la plus grande difficulté de leur étude, les espèces qui ne présentent jamais d'anses d'anastomose dans leur cycle ».

Os conhecimentos actuais sobre o ciclo biológico nos Himenomicetes podem apresentar-se, em síntese, da seguinte forma (para mises-au-point sobre este assunto, ver KNIEP, 1928; QUINTANILHA, 1933; VANDENDRIES, 1937; BULLER, 1941; HARTMANN, 1943; WHITEHOUSE, 1949 a, b; QUINTANILHA & PINTO-LOPES, 1950) (1).

Há sexo, visto haver redução cromática e duplicação (ver DARLINGTON, 1937; QUINTANILHA, 1945), e, portanto há ciclo biológico, embora não haja órgãos sexuais. A cariogamia ou fusão dangeardiana, do nome do seu descobridor (DANGEARD, 1895), da mesma forma que a redução cromática que se lhe segue, opera-se no basídio. A plasmogamia, quando existe, dá-se numa posição muito distanciada da cariogamia. Com ou sem plasmogamia, a cariogamia é sempre precedida pela formação de dicários. Deste modo o ciclo biológico realiza-se em três fases nucleares: — haplofase, dicariofase e diplofase —. A haplofase pode estar reduzida a uma célula, o basidiósporo, ou mesmo a um núcleo, mas em geral é constituída por um micélio mais ou menos desenvolvido, o « micélio primário » (monocarionte ou haplonte); a diplofase está sempre limitada a uma célula, o basídio, ou melhor ao núcleo diploide do basídio (diplonte); finalmente a dicariofase é a mais desenvolvida de todas, sendo constituída por um « micélio secundário », com artículos dicarióticos (dicarionte), em que os núcleos do dicário de cada artículo se dividem simultâneamente (« mitoses conjugadas »). Empregando a terminologia de WINKLER (1942), diremos que a haplofase corresponde ao gamobionte, a dicariofase e a diplofase, ao zigobionte.

Há varias modalidades de ciclo biológico genéticamente determinadas, a saber: homotalismo com ansas, homotalismo sem ansas, heterotalismo bipolar com e sem ansas, heterotalismo tetrapolar, com e sem ansas. O heterotalismo é fisiológico; trata-se dum caso de incompatibilidade haploide, sendo monóicas todas as formas, tanto as heterotáticas como as homotáticas. Do ponto de vista genético, são homotáticas as espécies desprovidas de factores de esterilidade. Quando há um factor de esterilidade, são heterotáticas bipolares; se há dois factores de esterilidade, são heterotáticas tetrapolares.

Nas formas heterotáticas, a plasmogamia por anastomose de hifas

(1) Não nos interessa aqui discutir as diferentes interpretações que têm sido dadas para explicar o ciclo biológico nestes fungos. A síntese que apresentamos revela já o nosso critério na adopção duma interpretação; para outras, convém o leitor consultar a bibliografia mencionada (ver também PINTO-LOPES, 1946).

de dois monocariontes ou dum monocarionte e um dicarionte ou de dois dicariontes, só é possível quando os micélios confrontados, sendo do mesmo himenóforo, não têm um factor de esterilidade comum (exceptuam-se os casos de «copulação ilegítima»). Porém os micélios de diferentes estirpes são quase sempre compatíveis em virtude da existência de alelomorfia múltipla. Foi a análise dos resultados dos cruzamentos férteis entre estirpes diferentes que permitiu inferir que as formas bipolares têm um *locus* para o heterotalismo, e as formas tetrapolares têm dois *loci*, em diferentes pares de cromosomas, e ainda, que em todas espécies heterotáticas, tanto nas bipolares como nas tetrapolares, há alelos múltiplos. WHITEHOUSE (1949 a, pág. 217) calcula que o número de alelomorfos nos *loci* para o heterotalismo nas populações naturais deve ser da ordem de grandeza de 100 por *locus*.

Entre os fungos, só nos Himenomicetes e nos Gasteromicetes é conhecida esta polialelia. Os primeiros investigadores admitiam que todos os casos excepcionais em que se observava intersterilidade de monocariontes de origens diferentes eram devidos a mutações. Mas WHITEHOUSE (loc. cit.), fazendo a análise crítica das interpretações dos diferentes autores, chega à conclusão que «mutation from one allelomorph to another at the loci for the heterothallism in the Hymenomyces and Gasteromyces is not in general of frequent occurrence». A consideração dos alelos múltiplos basta para interpretar os resultados verificados.

O heterotalismo, sendo uma forma de reprodução sexuada, não corresponde a uma diferenciação sexual; assim não se dirá que tal espécie possui quatro sexos diferenciados ou que tem um comportamento sexual tetrapolar, mas antes que apresenta um comportamento heterotático tetrapolar. Do mesmo modo não se falará em «alelomorfia sexual múltipla», mas simplesmente em alelomorfia múltipla. Aqui, como nos restantes seres, se aplica o princípio geral da bipolaridade sexual (todavia, ver PINTO-LOPES, 1946). Seguindo esta corrente de opinião, não se admitirá que o sexo nas formas heterotáticas é genotipicamente determinado; apenas será geneticamente determinada a realização dos fenes homotalismo e heterotalismo. Uma vez realizado este fene, isto é, este primeiro passo da fisiologia do desenvolvimento, é que se sucede um segundo passo que consiste na diferenciação do sexo, o qual, tanto nas formas homotáticas, como nas formas heterotáticas, é fenotipicamente determinado.

Tal como acontece noutros seres (v. p. ex. JONES, 1941; HUSKINS, 1948; WILSON & CHENG, 1949; HUSKINS & CHENG, 1950), também nos

fungos pode dar-se segregação somática e a formação de novas combinações génicas. No entanto, nos Himenomicetes, diferentemente do que se passa noutros grupos, cada célula somática do zigobionte tem um dicário em vez de um núcleo diploide, e a segregação realiza-se pela separação de núcleos inteiros. A desdicariorização ⁽¹⁾ do micélio secundário, dando origem a esporos acessórios ⁽²⁾ uninucleados ou, directamente por ramificação, a um micélio primário, é comparável à

⁽¹⁾ BULLER (1941, pág. 411) define «desdiploidização» do seguinte modo: «in Basidiomycetes and Ascomycetes, the production of haploid cells or hyphae by a dikaryotic diploid mycelia or by a dikaryotic diploid cell». Para o mesmo A. (op. cit., pág. 385), «dikaryotic diploid cell is a cell that contains two nuclei, (n)+(n), one derived from one parent and the other from the other parent.» Embora haja evidências de que a célula dicariótica se comporta como uma célula diploide (v. p. ex. MACRAE, 1942), entendemos preferível utilizar os termos *dicariorização* e *desdicariorização*, em vez dos empregados por BULLER (ver também nota 2 da página seguinte).

⁽²⁾ Empregamos o termo «esporos acessórios» com o mesmo significado dos termos «esporos asexuados» e «esporos secundários». São inconvenientes, quanto a nós, os termos «esporos sexuais» e «esporos asexuados» com que se costuma separar os diferentes tipos de esporos que se podem formar ao longo do ciclo biológico dum Himenomicete. Segundo esta terminologia, os basidiósporos seriam esporos sexuais, enquanto que os conídios, oídios e clamidósporos seriam esporos asexuados.

Para nós, os conídios, oídios e clamidósporos são tão sexuais ou tão asexuados, como os basidiósporos. Se considerarmos que a diferenciação sexual se dá no momento da redução cromática e que, desta forma, cada basidiósporo uninucleado tem um sexo definido, também todos os esporos formados no micélio primário têm o mesmo sexo que os basidiósporos. No caso dos esporos formados no micélio secundário, se cada esporo é uninucleado, o micélio dará origem a esporos de um e doutro dos dois sexos correspondentes ao dos dois núcleos do dicário.

Mas se preferirmos admitir que a diferenciação sexual se dá fenotipicamente, há que discutir várias possibilidades referentes ao momento em que se dá a diferenciação. Se é antes da formação dos conídios, oídios ou clamidósporos, estes apresentarão núcleos sexualmente diferenciados, enquanto que os basidiósporos não; se é depois, todos os tipos de esporos apresentam núcleos não diferenciados sexualmente. Este raciocínio aplica-se para as duas possíveis hipóteses de a diferenciação se realizar ou no micélio primário ou no micélio secundário.

Por estas razões, não podemos adoptar as designações «esporos sexuais» e «esporos asexuados». Como para a completa realização do ciclo biológico, não são indispensáveis senão os basidiósporos, podemos empregar, quando fôr útil, o termo geral «esporos acessórios» ao referirmo-nos aos esporos que não são originados em basídios. Esta designação já tem sido utilizada por alguns autores com esta mesma definição. É uma expressão preferível à de «esporos secundários» (por ex. WHITE, 1920; HIRT, 1932; NOBLES, 1942; ROBAK, 1942), visto que esta última pode dar a falsa ideia de que só se formam no micélio secundário.

Não temos conhecimento de que os termos «esporos directos» e «esporos de passagem» tenham sido utilizados na descrição do ciclo biológico dos Himenomicetes;

meiose dos processos sexuais com a diferença do modo de segregação; por isto MARTENS (1932) lhe chama «redução sem cariocinese» (1). É comparável também à meiose somática em que há separação dos homólogos, como foi observada em plantas superiores (v. p. ex. WILSON & CHENG, 1949; HUSKINS & CHENG, 1950). A desdicariorização, trazendo como consequência a desdiferenciação do micélio secundário em primário, é um fenómeno idêntico ao da reversibilidade da condição diploide em haploide nas células somáticas das plantas superiores como foi sugerido por HUSKINS & CHENG (1950). Por sua vez, a dicariorização (2) de um micélio primário por um micélio secundário é um fenómeno com consequências semelhantes às da cariogamia no que se refere à associação de genes provenientes de origens diferentes. A influência do

mas, como tem sido utilizados em grande número doutros grupos de seres, convém discutir o interesse da sua aplicação nestes fungos. Tendo presentes as modalidades de ciclo biológico, concluiremos que não há nenhuma vantagem em relacionar estas designações com as de basidiósporo, conídio, oídio e clamidósporo; tanto os basidiósporos como os esporos acessórios podem ser esporos directos ou de passagem. Assim, um basidiósporo de um himenóforo haplopartenogénico, que origina um micélio primário, comporta-se como esporo directo. Um basidiósporo binucleado, quando dá origem a um micélio secundário devia ser considerado um *esporo directo*; mas, se dá origem a um micélio primário, devia ser considerado como *esporo de passagem*. Qualquer esporo acessório binucleado formado num micélio secundário dá origem a um micélio também secundário, pelo que se trata de um esporo directo. No entanto, na maioria dos casos, um basidiósporo uninucleado, formado a partir de um micélio secundário, dá lugar ao desenvolvimento de um micélio primário, sendo portanto, esporo de passagem. Um esporo acessório uninucleado, se se forma num micélio primário, será um esporo directo, se se forma num micélio secundário, será um esporo de passagem. Quere dizer, não se pode afirmar que um esporo formado num basídio, ou num estado anterior do micélio primário ou do micélio secundário seja sempre, pela sua origem, um esporo directo ou um esporo de passagem. Por esta razão, estes termos não devem ser utilizados.

(1) Esta redução somática é assim definida por MARTENS (1932, pág. 822): «réduction sans caryocinèse, réduction prématurée, puisque précédant l'authentique fusion nucléaire, réduction sommaire et imparfaite puisque ne permettant aucun échange chromosomique».

Para WINKLER (1942, pág. 47) tratar-se-ia de um caso de «aposporia». De facto, os esporos acessórios uninucleados formados a partir duma célula dicariótica não são gonósporos, diferentemente do que se poderia pensar se se atendesse a que há uma alternância de fases nucleares, pois que a formação daqueles esporos não é precedida duma troca de genes que constitui uma parte essencial da verdadeira redução cromática.

(2) BULLER (1930, pág. 687) usa o termo «diploidisation» para o qual dá a seguinte definição: «the process by which a haploid cell is converted into a diploid cell or a haploid mycelium into a diploid mycelium by the formation of conjugate nuclei within the cell's or the mycelium's interior. A haploid mycelium of one sex may be said to diploidise a haploid mycelium of opposite sex». Para BULLER, célula diploide e micélio diploide são os que têm núcleos conjugados.

número de núcleos, na diferenciação dos vários estados da fisiologia do desenvolvimento nos Himenomicetes, é idêntica à do número de cromosomas de cada célula na diferenciação dos tecidos nas plantas superiores.

As anastomoses de dois micélios de proveniências diferentes e portanto provavelmente com constituições genéticas diferentes levam à formação de um micélio secundário, cujos artículos possuem dois núcleos geneticamente diferentes. Por sua vez, um micélio secundário originado a partir de um esporo uninucleado (formas homotáticas, ou diferenciação espontânea de um micélio primário numa forma heterotática) apresenta núcleos geneticamente idênticos. No primeiro caso diz-se que há « heterocariose », e no segundo « homocariose », fenómenos que já foram estudados nos Ascomicetes e nos Fungos Imperfeitos (PONTECORVO, 1946; ver aqui bibliografia anterior).

Todavia, diferentemente do que acontece nestes grupos, nos Himenomicetes é necessário considerar a heterocariose e a homocariose em cada uma das duas fases do desenvolvimento, a monocariofase e a dicariofase. Os monocariontes serão sempre inicialmente homocarióticos mas tornar-se-ão heterocarióticos todas as vezes que sofrerem a anastomose com outro micélio primário, desde que desta anastomose não resulte um dicarionte. No caso dos dicariontes há a distinguir diferentes tipos possíveis de dicários. Tratar-se-á de homocariose, e então falaremos em *dihomocários*, no caso das formas homotáticas que apresentam dicários « homozigóticos »; praticamente, isto só será possível no caso dum micélio monospórico. Como neste micélio todos os dicários são idênticos entre si, diremos que estes são *homodicários*. Em todos os outros casos haverá heterocariose; mas nesta há interesse em considerar ainda duas possibilidades, conforme no dicarionte todos os dicários são idênticos entre si ou não. Quer os dicariontes se tenham originado pela anastomose de micélios primários quer de micélios secundários, eles terão sempre núcleos de diferente constituição genética em cada dicário; os dicários serão portanto *diheterocários*. Todavia quando os dicariontes provêm da fusão de dois micélios primários, os dicários serão todos iguais entre si, enquanto que se provêm da anastomose de micélios secundários de origens diferentes, haverá no mesmo micélio vários tipos de dicários resultantes da segregação (não meiótica) dos quatro núcleos (inteiros); neste último caso falaremos em *heterodicários*.

Veremos adiante a importância que tem, para o conhecimento da

evolução, a consideração dos diferentes tipos de dicários, para os quais propomos estas novas designações.

Nas espécies de Poliporáceas verificaram-se já várias das modalidades de ciclo biológico conhecidas nos Himenomicetes, como se pode verificar no quadro que a seguir apresentamos (págs. 32, 33) (1).

No que diz respeito à utilização do carácter «modalidade do ciclo biológico» em Taxonomia e em Sistemática, poucas são as referências que se podem encontrar na bibliografia. DODGE (1938, pág. 136) afirma que «if one race is constantly heterothallic and the other is regularly homothallic, this ought to mark them as distinct species». Por sua vez QUINTANILHA e colaboradores (1941, pág. 6) são de opinião que «en présence de deux sporées, l'une homothalle l'autre hétérothalle, il est hautement probable qu'il s'agisse d'espèces différentes», asserção que fazem imediatamente seguir desta advertência: «mais nous ne pouvons pas tirer une conclusion sûre de ce seul fait».

Vários outros critérios de especificidade têm sido propostos, baseados na anastomose de hifas dos vários estados de desenvolvimento do ciclo biológico:

VANDENDRIES (1923), baseando-se no facto de não se conhecerem híbridos interespecíficos (2) e na verificação da interfertilidade de haplontes (monocariontes) de origens diferentes, sugere o emprego da técnica de confrontos entre micélios primários para a delimitação das espécies. O «critério Vandendries» pode enunciar-se da seguinte forma: Se os haplontes de himenóforos selvagens pertencentes a diferentes populações forem sempre e indefinidamente férteis entre si, eles devem pertencer à mesma espécie. Se os confrontos se mantêm estéreis, os haplontes, e portanto as populações, devem pertencer a espécies dife-

(1) Este quadro foi elaborado a partir das referências que extraímos de QUINTANILHA & PINTO-LOPES (1950), às quais adicionamos duas, de que tivemos conhecimento posteriormente à publicação daquele trabalho, referentes a *Trametes suaveolens* e a *Phellinus igniarius*. (Listas das espécies de Himenomicetes, estudadas do ponto de vista do processo de reprodução sexuada, têm sido publicadas periodicamente — KNIEP, 1928; VANDENDRIES, 1934; WHITEHOUSE, 1949 a; QUINTANILHA & PINTO-LOPES, 1950).

(2) Apesar de numerosas tentativas para a obtenção de híbridos interespecíficos (VANDENDRIES, 1936 a, b, em Poliporáceas; BARNETT, 1937, em Auriculariáceas; KNIEP e BRUNSWIK, em Agaricáceas; etc.), apenas se conhecem na bibliografia dois casos de interfertilidade de espécies diferentes (VANDENDRIES, 1923 e ROUTIEN, 1940, ambos em Agaricáceas: na nomenclatura de BULLER, 1941, pág. 393, 395, seriam híbridos dicarióticos, prezigóticos; ver também WINGE, 1942).

rentes, exceptuando-se, segundo aquele A., os casos de mutações de « genes dominantes » ⁽³⁾.

Este critério de delimitação específica foi diversas vezes comprovado, e utilizado nas formas heterotáticas, conjuntamente com os caracteres morfológicos dos himenóforos, para delimitar algumas espécies críticas ou para estabelecer a identidade específica de populações diferentes (para Poliporáceas, ver por exemplo, MOUNCE, 1929, 1930; VANDENDRIES, 1934; BOSE, 1934; FRIES, 1936; MOUNCE & MACRAE, 1936, 1937; ROBAK, 1942; NOBLES, 1943).

Todavia o « critério de copulação », ou, como também é conhecido, o « critério sexual de especificidade », deve ser utilizado com a maior precaução, uma vez que a lista das excepções vai aumentando à medida que se intensificam as investigações neste campo; como exemplo podemos citar os casos de interesterilidade, que se têm verificado algumas vezes, dos haplontes de himenóforos provenientes de diferentes localidades (VANDENDRIES, 1927; BARNETT, 1937; BIGGS, 1937; MOUNCE & MACRAE, 1938; etc.) e de alguns dos haplontes de diferentes populações (MOUNCE & MACRAE, 1937, em Poliporáceas). Também é preciso não esquecer os casos de completa esterilidade, por vezes temporária, entre haplontes do mesmo himenóforo; como exemplo citemos as observações de VANDENDRIES (1933) sobre as Poliporáceas *Trametes suaveolens* e *Leptoporus imberbis*.

Com estas restrições queremos significar que a interesterilidade não demonstra decisivamente uma distinção específica, embora a interfertilidade seja uma prova de coespecificidade (ver ROBAK, 1942, pág. 136). A interesterilidade pode ser apenas o resultado da existência, nos mesmos *loci*, de idênticos alelos, sendo portanto, genético o mecanismo deste isolamento. Esta barreira pode levar à estabilização de raças e, ao acentuarem-se as diferenças morfológicas, à especiação; mas isto não quer dizer que logo que seja verificável uma discontinuidade na fertilização, se trate já de espécies diferentes (ver adiante).

BULLER, em 1930, contribui com outro critério para a delimitação das espécies. Aquele A., ao estudar o significado biológico dos núcleos conjugados, demonstra que um micélio secundário, dicariótico (ou qualquer célula dicariótica, como por exemplo um oídio binucleado), pode dicariorizar um micélio primário, monocariótico, da mesma espécie; depois das investigações de QUINTANILHA (1937), este fenómeno (estudado

⁽³⁾ Sobre « genes dominantes », ver VANDENDRIES (1929).

Lista das espécies de Poliporáceas das
(Resumo)

| Nome da espécie | Homotática | Heterotática | Bipolar |
|------------------------------------------------------------|------------|--------------|---------|
| <i>Coriolus abietinus</i> (Fr. ex Dicks.) Quél. | | + | |
| <i>Coriolus hirsutus</i> (Fr. ex Wulf.) Quél. | | + | + |
| <i>Coriolus versicolor</i> (Fr. ex L.) Quél. | | ? | |
| | | + | |
| | | » | |
| <i>Coriolus zonatus</i> (Fr.) Quél. | | + | |
| <i>Fomes sub-roseus</i> (Weir) Overh. | | + | + |
| <i>Lenzites betulina</i> (L.) Fr. | | + | |
| <i>Lenzites malaecensis</i> Sacc. et Cub. | | + | |
| <i>Lenzites saepiaria</i> (Wulf.) Fr. | | + | + |
| | | » | » |
| | | | + |
| <i>Leptoporus adustus</i> (Fr.) Quél. | | + | |
| <i>Leptoporus imberbis</i> (Fr. ex Bull.) Quél. | | + | + |
| <i>Leptoporus ostreiformis</i> (Berk.) Heim | | + | + |
| <i>Leptoporus palustris</i> B. et C. | | + | + |
| <i>Leucoporus arcularius</i> (Fr. ex Batsch) Quél. | | + | |
| <i>Leucoporus brumalis</i> (Fr. ex Pers.) Quél. | | + | |
| <i>Melanopus squamosus</i> (Fr. ex Huds.) Pat. | | + | ? |
| <i>Pheleinus gilvus</i> (Schw.) Pat. | + ? | | |
| <i>Pheleinus igniarius</i> (L.) Gill. | | + | |
| <i>Polyporus Tuckahoe</i> | | + | |
| <i>Spongipellis borealis</i> (Wahl.) Pat. | | + | |
| <i>Spongipellis spumeus</i> (Sow.) Pat. | | + | |
| <i>Trametes cinnabarina</i> (Jacq. ex Fr.) Fr. | | + | |
| <i>Trametes hispida</i> (Bagl.) Fr. | | + | |
| <i>Trametes odorata</i> (Wulf.) Fr. | | + | + |
| <i>Trametes serialis</i> Fr. | | + | + |
| <i>Trametes squalens</i> Karst. | | + | + |
| <i>Trametes suaveolens</i> (L.) Fr. | + | | |
| | | + | |
| <i>Trametes trabea</i> (Pers.) Bres. | | + | + |
| <i>Ungulina betulina</i> (Bull.) Pat. | | + | + |
| | | » | |
| <i>Ungulina fuliginosa</i> (Scop.) Pat. | + | | |
| <i>Ungulina marginata</i> (Fr.) Pat. | | + | + |
| <i>Ungulina rosea</i> (A. et Schw.) Pat. | | + | + |

quais se conhece a modalidade de ciclo biológico
(bibliográfico)

| Tetrapolar | Com ansas | Sem ansas | A espécie foi estudada por |
|------------|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|
| + | + | | ROBAK, 1936; FRIES & JONASSON, 1941; RAESTAD, 1941; ROBAK, 1942. |
| | + | | BOSE, 1932, 1934. |
| | + | | KNIEP, 1920. |
| + | + | | VANDENDRIES & BRODIE, 1933. |
| | + | | BRODIE, 1936. |
| + | + | | VANDENDRIES & BRODIE, 1933. |
| | + | | MOUNCE & MACRAE, 1937. |
| + | + | | VANDENDRIES & BRODIE, 1933; VANDENDRIES, 1934; BRODIE, 1936. |
| | + | | BOSE, 1930. |
| | + | | MOUNCE, 1930. |
| | + | | MOUNCE & MACRAE, 1936; FRIES, 1936; ROBAK, 1936, 1942. |
| + | + | | VANDENDRIES, 1936. |
| | + | | VANDENDRIES, 1933. |
| | + | | BOSE, 1930-1934. |
| | + | | NOBLES, 1943. |
| + | + | | VANDENDRIES, 1936. |
| + | + | | VANDENDRIES, 1936. |
| | + | | VANDENDRIES, 1934, 1936. |
| | | | HIRT, 1928. |
| + | | + | VERRALL, 1937. |
| | + | | MOUNCE, 1930. |
| + | | | ROBAK, 1932. |
| + | + | | CHU, 1947. |
| + | + | | VANDENDRIES, 1934; FRIES, 1936. |
| + | + | | VANDENDRIES, 1934. |
| | + | | MOUNCE, 1939; MOUNCE & MACRAE, 1936; BOSE, 1936; ROBAK, 1942. |
| | + | | ROBAK, 1936, 1942; FRIES, 1936; NOBLES, 1943. |
| | + | | MOUNCE, 1930; BOSE, 1936. |
| | + | | MOUNCE, 1930. |
| + | + | | VANDENDRIES, 1933; MOUNCE & MACRAE in HIRT, 1932. |
| | + | | MOUNCE & MACRAE, 1936. |
| | + | | MACDONALD, 1937. |
| | | | PUSATERI, 1941. |
| | + | | MOUNCE, 1930. |
| | + | | MOUNCE, 1926, 1929; MOUNCE & MACRAE, 1938. |
| | + | | MOUNCE, 1930; MOUNCE & MACRAE, 1937. |

também por RAWITSCHER, 1933; CHOW, 1934; DICKSON, 1936; NOBLE, 1937; QUINTANILHA, 1939; OIKAWA, 1939) é conhecido pelo nome de « fenómeno de Buller ».

Baseando-se no fenómeno de Buller, VANDENDRIES conclui que, quando um micélio secundário dicarioniza um micélio primário de uma origem diferente, os dois micélios pertencem à mesma espécie; este critério não tem sido empregado com frequencia.

Tem sido também utilizado um outro critério específico, proposto por VANDENDRIES e por BULLER, baseado na anastomose de hifas quando se confrontam dois micélios secundários de proveniencias diferentes pertencentes à mesma espécie (para as Poliporáceas, ver por exemplo ROBAK, 1942). Porém, do facto de a anastomose não se dar, não se pode concluir que se trate de espécies diferentes. Os fracassos na obtenção de anastomoses entre micélios secundários devem representar já uma forma de isolamento, o que é preciso ter em consideração ao discutir este critério de especificidade.

É de interesse registar que ROBAK (op. cit.) verificou, na poliporácea *Coriolus abietinus*, a possibilidade de interesterilidade de haplontes e no entanto a interfertilidade de dicariontes, uns e outros provenientes dos mesmos himenóforos. A consideração destes resultados aconselha a utilizar o critério das anastomoses de micélios secundários, naqueles casos em que micélios primários recusam fundir-se. Por outro lado, aquele resultado deve ser considerado como mais uma demonstração de que a interesterilidade dos haplontes não é uma prova concludente de diferença específica. Quere dizer: pode dar-se uma separação fisiológica dos haplontes sem se dar uma separação dos dicariontes; e nestes seres é tão importante considerar a fusão de haplontes como a de dicariontes.

A obtenção experimental de anastomoses de micélios secundários tem, sobre os outros critérios de especificidade, a vantagem de poder ser realizada em espécies homotáticas.

GARCIA CABRAL (inédito), trabalhando no nosso laboratório, realizou confrontos entre dicariontes de Poliporáceas de proveniencias diferentes, para avaliar o valor deste critério das anastomoses de dicariontes na identificação dos micélios. Os resultados obtidos permitem-lhe concluir que este é um critério aconselhável na Sistemática das espécies desta familia.

Baseando-nos nos resultados que referimos, e tendo em devida atenção as restrições que fizemos, podemos reunir os vários critérios de especificidade apontados, num só que enunciaremos da seguinte

forma: Quando dois biontes se anastomosam, eles pertencem à mesma espécie.

* * *

O hibridismo intra-específico, as mutações e o isolamento a que atrás nos referimos são processos conhecidos de evolução; por isso nos convém fazer algumas reflexões sobre o possível interesse destes fenómenos na especiação dos fungos (1).

Entre os processos de reprodução sexuada, os mais evoluídos devem ser os mais favoráveis à fecundação cruzada.

Ora, nas formas homotáticas, a fecundação cruzada opera-se apenas através da anastomose de hifas secundárias de origens diferentes, com constituições genéticas provavelmente diferentes em resultado de mutações; deste modo formam-se diheterocários e, possivelmente, heterodícarios o que, do ponto de vista evolucionista, tem a vantagem resultante da aquisição de novos materiais génicos. Não se dando esta anastomose, os *gametos* terão sempre idênticas constituições genéticas dentro de cada população. Por outro lado, a frequência das anastomoses daquele tipo pode não ser grande por estarem dependentes do acaso do encontro de hifas secundárias de origens diferentes; quando, porém, este se efectua, as anastomoses dão-se sempre, com a formação de « sistemas heterocarióticos ».

Por sua vez, no heterotalismo, as probabilidades de hibridismo intra-específico são aumentadas e as de auto-fecundação entre núcleos com idênticas constituições genéticas são diminuídas. De facto, nas formas heterotáticas, a fecundação cruzada pode realizar-se através da anastomose de vários biontes de origens diferentes: de dois micélios primários, de dois micélios secundários ou ainda de um micélio primário e outro secundário (dicarionização). Deste modo são maiores as probabilidades de formação de novos arranjos genéticos.

Por outro lado, este fenómeno de dualismo, obrigando à impossibilidade de anastomoses entre haplontes provenientes de metade do número de esporos formados em cada himenóforo e em cada um de todos os himenóforos da mesma « souche » duma espécie heterotática bipolar, reduz consideravelmente a possibilidade de auto-fecundação.

A este respeito o heterotalismo tetrapolar é ainda mais eficiente do

(1) Sobre este capítulo ver, por exemplo, HUXLEY, 1940; QUINTANILHA et al., 1941; CAMP & GILLY, 1943; QUINTANILHA, 1943; CAIN, 1944; PONTECORVO, 1946; DOBZHANSKY, 1947; FOSTER, 1949; WHITEHOUSE, 1949 a, b.

que o bipolar. Na verdade, dum basídio tetraspórico, cada haplonte é anastomosável apenas com um dos outros três; os dicariontes de cada himenóforo anastomosam-se apenas quando os respectivos dicários são idênticos; a dicariontização é possível apenas quando o núcleo do haplonte é compatível com um dos núcleos do dicarionte. Em todos estes casos que conduziriam à auto-fecundação e cujas probabilidades de se realizarem estão muito reduzidas, não há modificação da constituição genética das células, quando considerado o conjunto das possibilidades genéticas numa dada população.

É então por um mecanismo de polialelia (alelomorfismo múltiplo), ligado ao heterotalismo bipolar e tetrapolar, que são grandemente aumentadas as probabilidades da aquisição de novas combinações de sistemas génicos nas formas heterotalicas dos Himenomicetes. Nestas condições, compreende-se que pelo processo tetrapolar haja maiores probabilidades de obtenção de sistemas heterocarióticos e portanto de segregações e recombinações de núcleos.

Daqui se conclui que as mutações, como forma de evolução, têm resultado mais eficaz quando seguidas por maiores probabilidades de hibridismo intra-específico; escusado seria dizer que estas mutações e a viabilidade dos diheterocários são controladas pela selecção natural de acordo com o padrão genético.

Por outro lado, podemos atribuir a mutações a evolução das diferentes modalidades de ciclo biológico. Assim, podemos admitir que o homotalismo é um processo primitivo, a partir do qual, por desenvolvimento de factores de esterilidade, se teria originado o heterotalismo. A introdução de um par de factores de esterilidade conduziria ao heterotalismo bipolar; um segundo par levaria ao heterotalismo tetrapolar com as vantagens que expusemos. Todavia também se pode admitir que a evolução se deu no sentido inverso. Basta pensar na possibilidade e na probabilidade de as formas heterotáticas perderem o gene ou os dois genes para o heterotalismo; assim as formas tetrapolares dariam origem às bipolares e tanto umas como outras poderiam conduzir ao homotalismo. Também a selecção natural, assim como outros processos que favoreçam a auto-fecundação, por exemplo o isolamento, podem levar ao homotalismo; este pode ser considerado como uma forma de regressão de reprodução sexuada, na medida em que diminui a possibilidade de modificação dos sistemas génicos. Assim, se pensarmos que as formas heterotáticas, com diheterocários, heterodicários e alelomorfismo múltiplo, têm, por isto mesmo, uma evolução mais rápida, concordamos que seria lógico supor que há mais probabilidades que o heterotalismo

dê origem ao homotalismo do que o contrário; todavia, a maioria das espécies estudadas mostra-se heterotálica, o que é um facto a apontar contra este argumento.

Chegamos assim à conclusão que, teòricamente, pode-se admitir que a evolução se deu no sentido homotalismo, heterotalismo bipolar, heterotalismo tetrapolar ou no sentido inverso deste. Porém, é mais presumível que a evolução não se dê sempre segundo uma destas linhas, mas que ambas se possam realizar contemporaneamente em espécies diferentes. Conclusão esta que não nos ajuda na elaboração de um método filogenético, como veremos.

Também já dissemos que a especiação em organismos duma dada população pode ter a sua origem numa discontinuidade manifestada pelo isolamento reprodutor. O isolamento geográfico ⁽¹⁾ também pode ser a origem de especiação; porém, sob este ponto de vista o isolamento reprodutor é mais importante do que aquele, visto que, como é sabido, os organismos duma mesma espécie podem ter uma distribuição allopátrica sem apresentarem isolamento reprodutor, enquanto que este, assim como o isolamento ecológico, mesmo numa distribuição simpátrica, pode conduzir a uma nova espécie.

Pelo que acabámos de expor, pode-se imaginar que, numa dada população, qualquer processo que conduza à modificação do ciclo biológico dos seus elementos (qualquer que seja o sentido da evolução), ou à interfertilidade de biontes (promovendo o hibridismo intra-específico, e portanto novos arranjos genéticos), ou à interesterilidade de biontes (isolamento reprodutor ou ecológico impedindo a fecundação cruzada), seja um processo viável de especiação, mesmo que nessa população *não se reconheçam ainda* modificações fenotípicas. Desta maneira quando se fala em espécies que contêm *formas* com diferentes modalidades de ciclo, ou quando se afirma que a mesma espécie comporta *formas* interestéreis, deve entender-se que não se trata dum conceito com base biológica. Numa classificação biológica, diríamos que se trata de espécies diferentes ou, seguindo o ponto de vista de que se trata de « raças » da mesma espécie, deveríamos particularizar dizendo que tal espécie não tem o mesmo valor do que aquelas nas quais não há

(1) Na bibliografia referente à reprodução e à genética dos Himenomicetes depara-se várias vezes com o termo « raças geográficas » empregado com várias significações, todas elas mais ou menos impróprias, pelo que esta designação caiu em descrédito; bastará apenas dizer que os factos observados não permitem ligar este termo com qualquer forma de isolamento.

discontinuidade na fecundação; segundo a terminologia de CAMP & GILLY (1943, pág. 335), a espécie em questão seria uma espécie *fenónica* (1).

Nas Poliporáceas, e assim dum modo geral nos Himenomicetes, não há ainda evidencia do modo como se originaram os diferentes processos de reprodução sexuada, nem da medida da responsabilidade da modificação do ciclo biológico na evolução. As razões são expostas a seguir.

As espécies de que se conhece o processo de reprodução sexuada são ainda em número muito pequeno (ver págs. 32, 33).

Até agora apenas foi estudada uma espécie heterotálica sem ansas de anastomose, apesar de, como observámos (ver adiante), haver muitas espécies desprovidas de ansas.

Para afirmar que uma espécie é homotálica ou heterotálica, não é suficiente estudar um grupo de esporos dum único himenóforo. Nos raros casos em que isto foi tomado em consideração, verificou-se que na mesma espécie se poderiam encontrar diferentes modalidades de ciclo. Assim, para citar um exemplo nas Poliporáceas, *Trametes suaveolens* foi estudada em duas ocasiões pelo mesmo investigador (MOUNCE, 1930, ver também in HIRT, 1932) o qual lhe atribuiu sucessivamente dois diferentes comportamentos.

Nestes casos pode-se presumir que se trata de complexos de espécies (2) separadas pelo menos fisiològicamente, embora não se tenham ainda diferenciado morfològicamente.

Noutros casos, em que diferentes autores chegaram a resultados diferentes quanto ao ciclo biológico duma mesma espécie (3), pode-se admitir a possibilidade de erros nalgumas determinações.

Lembre-mo-nos também que na bibliografia se depara com casos em que o homotalismo foi atribuído a determinadas espécies, tendo-se atendido exclusivamente a que as culturas monospóricas deram origem a himenóforos. Nas Poliporáceas isto acontece em *Phellinus gilvus*

(1) CAMP & GILLY (loc. cit.) define «phenon» da seguinte forma: «a species which is phenotypically homogeneous and whose individuals are sexually reproductive, but which is composed of intersterile segments»; a estes segmentos homomórficos mas interestéreis de uma espécie fenónica, CAMP & GILLY (op. cit., pág. 336) chamam «phenogens».

(2) «cenospecies» (v. p. ex. CLAUSEN, KECK & HIESEY, 1939).

(3) Como exemplo, podemos citar os resultados diferentes obtidos em *Calocera cornea*, *Corticium effuscatum*, *Odontia fusco-atra*, *Deconica coprophila*, *Coprinus sterco-rarius*, *Coprinus radians*, *Hypholoma fasciculare* (para bibliografia, ver QUINTANILHA & PINTO-LOPES, 1950).

(Schw.) Pat. (HIRT, 1928) (1). Ora, actualmente, não se classifica uma espécie de homotálica só por aquele facto, pois há que atender ao número de esporos por basídio e ao número e constituição genética (presença ou ausência de factores de esterilidade) dos núcleos transportados por cada esporo (v. p. ex.: BIGGS, 1938; MOUNCE & MACRAE, 1938; SKOLKO, 1944).

Também os ensaios de confrontos entre haplontes, entre dicariontes ou entre haplontes e dicariontes não foram ainda pormenorizados com a extensão e a profundidade indispensáveis para se conhecer os limites das diferentes espécies.

Desconhecem-se exemplos em que determinada espécie se tenha originado por hibridismo intra-específico, por mutação ou por qualquer outro processo; de um modo geral, desconhecem-se as origens das espécies.

É provável que investigações pormenorizadas consigam demonstrar a medida em que se deve tomar o critério da intersterilidade para relacionar a separação fisiológica que a intersterilidade representa com a especiação.

Também é de esperar que seja possível no futuro, pôr em evidência a existência de genes responsáveis pela produção de substâncias «capazes de produzir sobre outros micélios uma atracção quimiotática, susceptível de provocar a dissolução das paredes celulares e a formação de anastomoses» (QUINTANILHA, 1941, pág. 293). A este respeito lembramos que num artigo que publicámos em 1946, já admitíamos a possibilidade de, por meio de experiências de antibiose, conseguir revelar a secreção de substâncias diferentes, por parte de haplontes ou de dicariontes diferentes; e prevíamos também que estas substâncias fossem controladas geneticamente. Desta forma explicávamos a afinidade e a repulsão entre micélios, assim como os fenómenos da «copulação ilegítima» e da assim chamada «barragem sexual».

Por enquanto, com excepção das investigações sobre micélios secundários de GARCIA CABRAL (inérito), não existe ainda nenhum trabalho de extensão, em Taxonomia ou em Sistemática dos Himenomicetes, que tenha sido feito utilizando o critério de fertilidade. QUINTANILHA (1944, pág. 291) esperava realizar um trabalho deste tipo, em colaboração com o sistematista francês H. ROMAGNESI, sobre o género *Drosophila*

(1) Transcrevemos de HIRT (op. cit., pág. 43): «*Polyporus gilvus* is homothallic as shown by the production of viable spores from sporophores produced in monosporous cultures».

(*Agaricaceae*) e chegou a realizar algumas investigações neste sentido; infelizmente, porém, não as pôde prosseguir; mas mais tarde o mesmo autor (QUINTANILHA, 1943, pág. 165) afirmava, referindo-se aos Himenomicetes: « Encontramo-nos, assim, em face de um grupo de organismos em que é particularmente fecunda a colaboração entre a sistemática e a biologia experimental ».

Todas as considerações que temos vindo a fazer diminuem o valor de qualquer discussão sobre a utilização, para fins taxonómicos ou sistemáticos, dos conhecimentos que hoje temos sobre os processos de reprodução sexuada das diferentes espécies ⁽¹⁾ e sobre os resultados dos ensaios de interfertilidade e de intersterilidade dos seus biontes.

Antes de se poder formar uma opinião sobre o valor taxonómico deste carácter e, talvez, compreender a evolução dentro das Poliporáceas, será necessário empreender o estudo de grande número de espécies, ensaiando muitos isolamentos em cada uma delas.

Podemos, porém, afirmar que não é conveniente atribuir valor genérico ao carácter « modalidade de ciclo biológico », tomado isoladamente. Também, no estado actual dos conhecimentos, a consideração de outros caracteres não nos revela vantagem em admitir que o processo de reprodução sexuada seja um carácter com valor taxonómico de categoria superior à de género. Concordamos, portanto, com WHITEHOUSE (1949 a, pág. 219) quando, referindo-se a este carácter, escreve que « there may be no significant differences between orders, families and genera, but the data are in many cases quite inadequate for a precise statement ».

3. *Antibiose. Relações com a Taxonomia e com a Sistemática*

Nos últimos anos, em laboratórios de muitos países, tem-se investigado o comportamento antibiótico de grande número de espécies de fungos, e encarado a utilização dos antagonismos naturais em medicina e em fitopatologia. Mas foram principalmente as aplicações clínicas dos antibióticos ⁽²⁾ que estimularam uma multiplicidade de investigações de

(1) Ver o quadro das págs. 32, 33.

(2) A definição do termo « antibiótico » tem sofrido modificações à medida que avançam as investigações (ver por ex. ANDERSON, 1946; M. & M. LOCQUIN, 1947 b, c; FLOREY et alt., 1949). Como exemplo, citemos a definição de CIFERRI (1947, cit. M. & M. LOCQUIN, 1947 b): substância química natural produzida por um vegetal, geralmente um microorganismo, ou uma substância química sintética, tendo uma analogia estrutural com os compostos naturais, substâncias que apresentam uma acção geralmente

várias ordens, relacionadas com o antagonismo (ver M. & M. LOCQUIN, 1947 a, b, c).

No que se refere à produção de antibióticos pelos Basidiomicetes em geral, basta-nos transcrever as palavras de WILKINS & HARRIS (1944, pág. 261) para se avaliar como já se constatou o interesse prático destes fungos do ponto de vista antibiótico: «The results indicate that the larger Basidiomycetes are among the more promising fungus groups which produce antibiotics and that they compare favourably in this respect with the Aspergilli and the Penicillia». Também ROBBINS (1945, pág. 130) se referiu já nos seguintes termos: «the discovery that representatives of the Basidiomycetes are active in producing antibiotic substances is of considerable theoretical interest».

Pròpriamente quanto às Poliporáceas, conhecem-se já alguns antibióticos fornecidos por espécies deste grupo, tais como a *oregonensina*, extraída de *Ganoderma oregonense*, a *poliporina*, extraída de *Trametes cinnabarina* var. *sanguinea*, a *polistictina*, extraída de *Coriolus versicolor*, (ver FLOREY et al., 1949), o *ácido unguilínico*, extraído de *Ungulina betulina* (LOCQUIN et al., 1948), a *biformina*, e o *ácido bifórmico* extraídos de «*Polyporus biformis*» (ver M. & M. LOCQUIN, 1947 c) (1).

Nós porém não nos ocupamos com a pesquisa de antibióticos com o fim do seu isolamento ou da sua aplicação prática. Os problemas que temos considerado e que interessam aqui relatar são de duas ordens diferentes: a contribuição para a interpretação do heterotalismo e sobretudo a consideração da possibilidade da utilização do carácter comportamento antibiótico na Sistemática e na Taxonomia.

Quanto ao primeiro, destes problemas, já em 1946 sugeríamos que «experiments in the verification of the production of different substances on the part of different types of mycelia of the Hymenomycetes will throw some more light on the interpretation of the sexuality (2) in the fungi, advising the revision of the early hypothesis of the chemical interaction» (PINTO-LOPES, 1946, pág. 407) (3).

microbiostática, eventualmente microbicida ou microbiolítica, mais ou menos específica e selectiva. Como M. & M. LOCQUIN (op. cit.) fazem notar, nesta definição ainda não estão incluídos os antibióticos de origem animal.

No presente trabalho só consideraremos o carácter dado pelo impedimento ou não, do desenvolvimento de *Staphylococcus aureus*, provocado pelo micélio de cada uma das espécies de Poliporáceas, quando os dois organismos são cultivados conjuntamente.

(1) Este *Polyporus biformis* é a *Trametes cervina* ou o *Coriolus pergamenus* (?).

(2) Em vez de sexualidade deve ler-se heterotalismo.

(3) Já em 1931 CAYLEY procurava explicar a «aversão» entre micélios, no Ascomicete *Diaporthe pernicioso*, numa base química (CAYLEY, 1931, pág. 3): «The fact that

Num artigo posterior (PINTO-LOPES, 1947), ao pretender relacionar o símbolo «sexual» com o comportamento antibiótico da Agaricácea *Drosophila prona*, chegámos à conclusão de que o factor ou factores responsáveis por este carácter são, nesta espécie, independentes dos «factores sexuais», o que parecia prejudicar aquela hipótese. Todavia, algum tempo depois, HARRIS (1948) conseguiu pôr em evidência a existência de diferentes substâncias produzidas pelos micélios (+) e (-) do Ficomícete *Mucor racemosus* («antibiose heterotálica»), o que constitui uma confirmação dos nossos pontos de vista (ver também adiante).

No que diz respeito à utilização do comportamento antibiótico para a identificação das espécies, escrevemos nós num artigo anterior (PINTO-LOPES, 1946, pág. 408): «We must also draw the attention of the systematists of this group of fungi to the possibility that the test on the production of antibiotic substances may be utilised as a specific criterion to delimit proximate species about which there is some controversy». Posteriormente (PINTO-LOPES, 1948), ao analisar os resultados, obtidos com as nossas culturas, pela investigadora americana HERVEY (1947) chegámos, entre outras, às seguintes conclusões (pág. 165): «Different polysporic mycelia of the same species although from different origins, behaved in the same way in their antibacterial activity when tested under the same conditions. From this constancy in behaviour we admit that the antibiotic behaviour is characteristic of the species». «When two or more cultures, tested under the same specific name, showed, in identical tested conditions, opposit or quantitvly different behaviours, either its determination was wrong or the mycelia was of a different nuclear condition». «The antibiotic behaviour is a characteristic which can be used in an attempt to distinguish two near species over which differences of opinion among the systematists may exist».

ROMAGNESI (1948) também discute o partido que se pode tirar, da aplicação à Sistemática e à Taxonomia dos fungos, das investigações sobre antagonismos entre estes e bactérias. São suas as seguintes frases (op. cit., pág. 36): «les recherches multipliées faites actuellement sur les substances antibiotiques produites par certains champignons supérieurs, sont susceptibles d'avoir elles aussi leur application systématique.

the mycelia show aversion towards each other may mean that one mycelium produces or excretes a chemical substance (possibly volatile) and the other mycelium a complementary substance, the meeting of which sets up some reaction which results in the death or much retarded growth of the hyphae along the line of contact» (ver também BRODIE, 1936, na poliporácea *Lenzites betulina*).

Travaillant en grande partie sur des sporées que nous lui avons adressées, le Portugais PINTO-LOPES, avec l'aide du biologiste américain ROBBINS, et de ses collaborateurs a fait observer que dans beaucoup de cas, l'intensité du pouvoir antibiotique vis-à-vis de *Staphylococcus aureus*, était d'une remarquable constance, même pour des sujets récoltés en Europe et en Amérique. De même, dans les genres *Drosophila* et *Coprinus*, une certaine corrélation est quelques fois apparue entre cette propriété biologique et les caractères botaniques sur lesquels repose la classification intérieure de ces genres». Porém o A. termina afirmando «qu'il ne faut pas trop attendre d'un critère de ce genre» (ver também ROMAGNESI, in PINTO-LOPES, 1948).

Não conhecemos qualquer trabalho, além dos mencionados, que relate a utilização do carácter comportamento antibiótico, com um fim taxonómico ou sistemático.

Ora, as conclusões que referimos foram baseadas em ensaios realizados com espécies da família das Agaricáceas. Note-se também que as investigações tem sido em número insuficiente para permitir uma conclusão definitiva sob aqueles pontos de vista; além disto, não tendo os ensaios sido orientados neste sentido, não houve uma conveniente escolha nas espécies a estudar e, por consequência, o valor das conclusões que se podem tirar é muito duvidoso.

Quanto às Poliporáceas, também não temos conhecimento de que as investigações até hoje efectuadas tenham sido utilizadas para a identificação ou para a classificação.

Fazendo a compilação bibliográfica dos resultados dos ensaios de antibiose até hoje relatados nesta família, podemos apresentar o seguinte quadro (1).

(1) Neste quadro apenas incluímos as espécies europeias que conhecemos; a conveniência deste procedimento está em que desta forma poderemos estabelecer comparação com os resultados obtidos com as culturas da nossa colecção. O sinal — indica um comportamento antibiótico negativo, o sinal +, um comportamento positivo.

Por uma questão de uniformidade, que não é necessário justificar mais pormenorizadamente, convertemos, ao sistema seguido por BOURDOT & GALZIN, todos os nomes de fungos ensaiados por diferentes autores.

Na elaboração deste quadro fomos auxiliados pela aluna estagiária D. Maria Helena de Medina.

| | | |
|-----------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Coriolus abietinus</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| | + | HERVEY, 1947. |
| » <i>hirsutus</i> | — | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| » <i>pergamenus</i> | — | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| | + | ROBBINS & al., 1945. |
| » <i>pubescens</i> | — | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| » <i>unicolor</i> | — | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1948. |
| | + | WILKINS, 1947; HERVEY, 1947. |
| » <i>velutinus</i> | — | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946, 1947; HERVEY, 1947. |
| » <i>versicolor</i> | — | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1945, 1946; MATHIESON, 1946; HERVEY, 1947. |
| | + | WILKINS & HARRIS, 1944. |
| <i>Daedalea biennis</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947, 1948. |
| <i>Ganoderma applanatum</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946, 1947, 1948; HERVEY, 1947. |
| | + | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947. |
| » <i>lucidum</i> | — | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| » <i>lucidum</i> ssp. <i>resinaceum</i> | — | WILKINS, 1946, 1947. |
| <i>Lenzites abietina</i> | — | WILKINS, 1947. |
| » <i>betulina</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| » » ssp. <i>flaccida</i> | — | HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| » <i>quercina</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944. |
| | + | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| » <i>saepiaria</i> | — | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946. |
| | + | WILKINS & HARRIS, 1944; ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946, 1947; HERVEY, 1947. |
| » <i>tricolor</i> | — | WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| <i>Leptoporus adustus</i> | — | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| | + | WILKINS & HARRIS, 1944. |
| » <i>albidus</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944. |
| | + | WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| » <i>amorphus</i> | — | HERVEY, 1947. |
| | + | WILKINS & HARRIS, 1944; HERVEY, 1947. |
| » <i>caesius</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; HERVEY, 1947. |
| | + | HERVEY, 1947. |

(Continuação)

| | | |
|--------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Leptoporus dichrous</i> | — | ROBBINS & al., 1945. |
| | + | HERVEY, 1947. |
| » <i>fragilis</i> | + | WILKINS & HARRIS, 1944; ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1948. |
| » <i>imberbis</i> | — | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| » <i>lacteus</i> | — | WILKINS, 1946. |
| » <i>tephroleucus</i> | + | WILKINS & HARRIS, 1944. |
| <i>Leucoporus arcularius</i> | — | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| » <i>brumalis</i> | — | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| <i>Melanopus melanopus</i> | — | MATHIESON, 1946. |
| » <i>squamosus</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| » <i>varius</i> | + | ROBBINS & al., 1945. |
| <i>Phaeolus albosordescens</i> | — | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947. |
| | + | WILKINS, 1948. |
| » <i>croceus</i> | — | HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| | + | ROBBINS & al., 1945. |
| » <i>fibrillosus</i> | — | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947. |
| » <i>rutilans</i> | — | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| | + | WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| » <i>Schweinitzii</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; ROBBINS & al., 1945. |
| | + | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946, 1947; HERVEY, 1947. |
| <i>Phellinus cryptarum</i> | — | WILKINS, 1946. |
| » <i>dryadeus</i> | — | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| » <i>fulvus</i> | — | WILKINS, 1946, 1948. |
| | + | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1948. |
| » <i>gilvus</i> | — | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1947. |
| | + | HERVEY, 1947. |
| » <i>igniarius</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947, 1948. |
| | + | WILKINS, 1947. |
| » <i>robustus</i> | — | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| | + | WILKINS, 1948. |
| » <i>salicinus</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| | + | ROBBINS & al., 1945. |
| » <i>torulosus</i> | — | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1948. |

| | | |
|-----------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Polyporus frondosus</i> | — | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| <i>Polyporus giganteus</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; ROBBINS & al., 1945. |
| | + | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| » <i>intybaceus</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| | + | HERVEY, 1947. |
| » <i>sulphureus</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; WILKINS, 1946. |
| | + | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947. |
| <i>Trametes cinnabarina</i> | — | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| | + | MEYER, 1944. |
| » <i>gibbosa</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; WILKINS, 1946, 1948; HERVEY, 1947. |
| » <i>hispidula</i> | — | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947. |
| » <i>mollis</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| | + | HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| » <i>odorata</i> | + | WILKINS, 1948. |
| » <i>rubescens</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| | + | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1948. |
| » <i>serialis</i> | — | HERVEY, 1947. |
| | + | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| » <i>serpens</i> | — | HERVEY, 1947. |
| | + | HERVEY, 1947. |
| » <i>squalens</i> | — | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| » <i>suaveolens</i> | — | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947, 1948. |
| » <i>trabea</i> | — | ROBBINS & al., 1945. |
| | + | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947. |
| <i>Ungulina annosa</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; ROBBINS & al., 1945. |
| | + | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946, 1948; HERVEY, 1947. |
| » <i>betulina</i> | — | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947. |
| | + | WILKINS & HARRIS, 1944; WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| » <i>fomentaria</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946, 1947, 1948; HERVEY, 1947. |
| » <i>fraxinea</i> | — | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946, 1947; HERVEY, 1947. |
| » <i>fuliginosa</i> | — | WILKINS & HARRIS, 1944; HERVEY, 1947. |
| | + | WILKINS, 1947. |

(Continuação)

| | | |
|-----------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------|
| <i>Ungulina marginata</i> | + | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| » <i>ochroleuca</i> | - | MATHIESON, 1946. |
| | + | WILKINS, 1946. |
| » <i>ulmaria</i> | - | ROBBINS & al., 1945. |
| | + | ROBBINS & al., 1945. |
| <i>Xanthochrous abietis</i> | - | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1947. |
| | + | ROBBINS & al., 1945. |
| » <i>circinatus</i> | - | HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| | + | ROBBINS & al., 1945. |
| » <i>cuticularis</i> | - | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| » <i>hispidus</i> | - | WILKINS & HARRIS, 1944; ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946; HERVEY, 1947. |
| » <i>perennis</i> | - | WILKINS & HARRIS, 1944. |
| » <i>pini</i> | - | WILKINS, 1946, 1947. |
| | + | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |
| » <i>radiatus</i> | - | WILKINS & HARRIS, 1944; ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946. |
| | + | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946, 1947; HERVEY, 1947. |
| » <i>rheades</i> | - | ROBBINS & al., 1945. |
| » <i>ribis</i> | - | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946. |
| | + | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947. |
| » <i>tamaricis</i> | - | HERVEY, 1947. |
| » <i>vulpinus</i> | - | ROBBINS & al., 1945; WILKINS, 1946. |
| | + | ROBBINS & al., 1945; HERVEY, 1947; WILKINS, 1947. |

Da mesma forma do que para as Agaricáceas, podemos afirmar que para as Poliporáceas, o valor das conclusões que se podem tirar deste quadro é também muito duvidoso, pelas razões que passamos a expor.

Para poder utilizar este carácter em Sistemática ou em Taxonomia, seria preciso, antes de mais nada, constatar a sua fixidez em todos os isolamentos da mesma espécie.

Ora, a este respeito, tem sido verificado por vários autores que isolamentos da mesma espécie podem comportar-se diferentemente uns dos outros. Vários autores admitem que se trata de diferentes «strains» sem darem nenhuma explicação (por ex. WILKINS, 1947 a). Por seu lado, WILKINS & HARRIS (1944) supõem que as diferenças de comportamento sejam devidas a diferenças na idade dos himenóforos ou nos seus habitats ou que «may be due to other causes not yet discovered» (op. cit., pág. 270).

Todavia, como vimos, já em 1946, nós atribuímos as diferenças apresentadas por isolamentos diferentes da mesma espécie (em *Agaricáceas*) a uma diferença na condição nuclear dos micélios ensaiados. E no artigo que publicámos em 1947, afirmámos (pág. 155): « as investigações até agora realizadas levam-me a admitir que este carácter é determinado hereditariamente »; e relatámos que « um micélio haploide, positivo ou negativo, pode cruzar-se com um outro micélio compatível, positivo ou negativo, para dar origem a um diplonte que se pode conduzir quer positiva quer negativamente nas mesmas condições de experimentação, sem nenhuma relação aparente com o poder bacteriostático, positivo ou negativo dos haplontes considerados ». Daqui concluímos então (pág. 155): « Isto poderá explicar as diferenças que se encontram quando se ensaiam diferentes micélios da mesma espécie, e leva-me a sugerir que principalmente naqueles casos em que as culturas do micélio são obtidas a partir do « tecido » de diferentes carpóforos da mesma espécie, em vez de culturas de esporos, umas culturas podem fornecer micélios positivos, outras micélios negativos, diferenças que se devem provavelmente ao facto de que esses carpóforos foram constituídos a partir de haplontes genéticamente diferentes ».

Portanto, os factores responsáveis pela produção de substâncias antibióticas ou pela diferente qualidade destas substâncias, devem ser segregados, pelo menos nalgumas espécies heterotálicas, de modo diferente da segregação dos factores para o heterotalismo. Nestas condições, a responsabilidade pela diferença do comportamento entre haplontes e dicariontes nas experiências por nós relatadas (loc. cit.) deve ser atribuída às diferentes combinações de factores presentes nos dicários dos micélios secundários ⁽¹⁾. Infelizmente não se pode seguir a segregação somática nem a segregação meiótica das diferentes novas combinações genéticas por nós obtidas experimentalmente (op. cit.). Temos de concluir que não há ainda evidências do grau de fixidez deste carácter em cada uma das espécies.

Por outro lado, os resultados apresentados por diferentes autores, sobre o comportamento antibiótico duma mesma espécie de fungo, não são comparáveis. A identificação e a interpretação das espécies de fungos variam por vezes de sistematista para sistematista, podendo assim o mesmo nome ser atribuído a diferentes espécies; temos portanto de admitir a possibilidade da existência de erros de identificação nas

(1) É provável que a selecção natural se exerça impedindo ou favorecendo a viabilidade de sistemas génicos conseguidos nos dicários pela reunião de diferentes factores para a produção de substâncias antibióticas.

listas das espécies que tem sido estudadas do ponto de vista do comportamento antibiótico. O mesmo epíteto específico é várias vezes escolhido para denominar espécies diferentes. Ora, devido ao critério usado por muitos investigadores, que não são sistematistas, que consiste em não completar os nomes das espécies com os dos autores das respectivas combinações, nem indicar o sistema nomenclatural seguido, torna-se, por vezes impossível saber a que se referem esses autores; é assim provável que espécies diferentes sejam apresentadas com o mesmo binome. Outras vezes, como acontece com o quadro apresentado por FLOREY e colaboradores (1949) não se tem em conta os sinónimos, citando-se a mesma espécie sob diferentes nomes, o que dificulta a comparação, para aqueles que, como os autores referidos, não tem conhecimento da sistemática deste grupo. Do mesmo modo, nomes diferentes podem ser utilizados para a mesma espécie sem que nos possamos aperceber disto.

Por outro lado, embora todos os autores cujos resultados pretendamos comparar, utilizem a mesma espécie de bactérias, estas apresentam raças diferentes, mais ou menos sensíveis aos antibióticos produzidos pelos fungos.

Não há também uniformidade nos métodos de pôr em evidência a presença ou ausência de antibióticos nos fungos. Cada experimentador procura empregar um método mais conveniente, aperfeiçoando as técnicas que variam assim duma série de trabalhos para outra.

Duma mesma espécie podem obter-se isolamentos que em cultura formam todos os tipos de micélio característicos da espécie, enquanto que outros isolamentos apresentam, nas mesmas condições experimentais, apenas alguns desses tipos de micélio. Está aqui, provavelmente, uma justificação para alguns casos em que há diferenças de comportamento antibiótico em dois isolamentos da mesma espécie.

Sabemos já também, que, por vezes, talvez devido a velhice, os caracteres culturais se modificam. Podemos facilmente admitir que duas culturas de idades muito diferentes apresentam diferentes comportamentos antibióticos (PINTO-LOPES, 1948).

Ao relatar que uma espécie de fungo se mostrou « positiva » em determinadas condições experimentais, em relação a uma raça standardizada de uma espécie de bactéria, um autor não nos habilita a comparar este carácter com o de outra espécie estudada por outro autor que obteve um resultado « fracamente positivo » ou « fortemente positivo ».

Quando elaboramos uma lista de espécies consideradas « positivas », não nos podemos satisfazer com este resultado que não é suficiente

para estabelecer identidade de comportamento entre duas espécies. De facto pode admitir-se que espécies diferentes produzem substâncias muito diferentes com idênticas propriedades antibióticas em relação a determinada bactéria. No nosso laboratório, verificou-se que de vários isolamentos de uma espécie de Poliporáceas um impedia o desenvolvimento de *Staphylococcus aureus*, e outro o de *Candida albicans*, o que prova que a mesma espécie pode formar diferentes substâncias. Da forma como se tem apreciado a igualdade de resultados do comportamento antibiótico, apresentados por diferentes espécies, não podemos concluir que haja um parentesco entre essas espécies, visto que se trata de um problema de Química que ainda não está completamente resolvido; de facto, raras são as espécies em que se isolaram e identificaram quimicamente as substâncias com poder bacteriostático. O mesmo se pode dizer para as espécies consideradas negativas.

Portanto, se duas espécies são ambas positivas ou ambas negativas, a comunidade deste carácter não permite tirar qualquer conclusão de ordem taxonómica enquanto não se proceder a um estudo químico que revele a identidade; além de que, do ponto de vista sistemático, a simples constatação daquele facto, pelos métodos experimentais actualmente em uso, não serve para distinguir tais espécies.

Por outro lado, se duas espécies apresentam sempre comportamentos diferentes, este carácter pode ser utilizado em Sistemática, para as distinguir. Do ponto de vista taxonómico não podemos atender a este carácter para tirar qualquer conclusão. Se se trata de formas críticas, os seus limites não podem ser esclarecidos quer tenham comportamentos iguais ou diferentes.

Todas estas considerações se devem ter em mente quando pretendemos discutir os resultados obtidos pelos investigadores que estudaram o comportamento antibiótico das Poliporáceas, que apresentamos resumidamente no quadro (págs. 40-43).

Depois de tudo o que dissemos, não admira que os dados bibliográficos não nos permitam tirar conclusões definitivas de interesse sistemático ou taxonómico. Contudo, uma vez considerada uma disposição taxonómica, interessa-nos verificar em que medida os resultados, positivo ou negativo, do comportamento antibiótico das diferentes espécies de Poliporáceas, em idênticas condições experimentais, poderiam contribuir para a confirmação ou para o aperfeiçoamento daquele sistema.

Assim, em trabalhos realizados no nosso laboratório, confrontando as espécies de Poliporáceas com a bactéria *Staphylococcus aureus*

(M. A. ANTUNES, MANUELA FARINHA, inédito), e com o fungo *Candida albicans* (VAN UDEN & SAMPAIO, inédito), verificou-se que, com muito raras exceções, todos os isolamentos da mesma espécie apresentaram idêntico comportamento. Todavia, os resultados obtidos não nos auxiliam no reconhecimento ou na discussão da validade dos grupos taxonómicos de qualquer sistema de classificação.

4. *Origem, desenvolvimento e nomenclatura dos micélios.* *Anatomia dos himenóforos*

Tão longe quanto pudemos levar as nossas pesquisas bibliográficas, verificámos que, já em 1874, DE SEYNES estudou a anatomia dos himenóforos de *Fistulina hepatica* Bull., relatando a presença, a morfologia e a posição relativa de diferentes tipos de hifas. A terminologia empregada é muito simples referindo-se o A. a « hifas largas » e « hifas estreitas », estas últimas compreendendo, por sua vez, cinco variedades diferentes. É importante anotar que já nesta data DE SEYNES (op. cit., pág. 17) observava que os diferentes tipos de hifas que constituem os himenóforos « ne forment pas des systèmes distincts par leur origine, ou bien qui, ayant une origine commune, s'isolent plus tard en formant des groupes distincts ». « Ici les cellules différentes par leur dimensions, leur formes, leur contenu, passent les unes dans les autres ; elles apparaissent, il est vrai, dans un certain ordre, mais elles restent toujours en connexion directe » (1).

Deve-se ainda a DE SEYNES (1888) a primeira sistematização dos tipos de estrutura apresentados pelos himenóforos das espécies de Poliporáceas. Assim, segundo este A., a maior parte dos fungos com « receptáculos » pluricelulares apresenta um dos três tipos de organização seguintes :

1.º — « receptáculos heterogénios », carnudos, com células diferenciadas ; é exemplo a *Fistulina hepatica* ; 2.º — « receptáculos mixtos », onde ainda se encontram os elementos dos receptáculos carnudos, mas duma maneira transitória, para dar lugar aos elementos esclerificados, com células de paredes espessas : como exemplo cita-se o *Polyporus sulphureus* ; 3.º — « receptáculos homogénios », com células quase todas do

(1) Ao incluirmos, nestas notas bibliográficas sobre as Poliporáceas, a *Fistulina hepatica*, que não considerámos nas nossas observações adiante relatadas, atendemos a que esta espécie foi durante muito tempo considerada como pertencendo àquela família e ao facto de que também DE SEYNES (op. cit., pág. 65) afirma que as *Fistulinas* « se rapprochent, en effet, des Polypores subéreux par leur structure et la plus grande tenacité de leur tissu ».

mesmo calibre e esclerificadas, como em *Polyporus biennis* ou *P. fomentarius*.

Mais uma vez DE SEYNES afirma que, quando há hifas de membrana fina e hifas de membrana espessada, não se trata de dois sistemas de hifas, mas de dois diferentes estados de desenvolvimento.

Notemos, pois, que desde 1874 se tem conhecimento de que os himenóforos são constituídos por vários tipos de hifas. A partir desta data vamos ver surgir várias interpretações sobre a anatomia dos himenóforos e diferentes nomenclaturas dos micélios que os constituem. Infelizmente os autores que sucessivamente se vão preocupando com estes problemas parece desconhecem os trabalhos dos seus antecessores; esta deve ser uma das razões do pequeno avanço que estes conhecimentos têm sofrido.

Desde 1883 a 1900, PATOULLARD chama a atenção para a importância do estudo da anatomia; mas deve-se esclarecer que, quanto a este capítulo, e no que se refere às Poliporáceas, aquele autor preocupou-se quase exclusivamente com os caracteres dos esporos e dos basídios, e não com os do micélio que constituem os himenóforos.

Este esclarecimento tem aqui o seu lugar; pois que por vezes se refere na bibliografia que PATOULLARD realizou estudos sobre anatomia, ideia que deve ter sido originada no título duma obra deste A., « Anatomie générale et classification des champignons supérieurs » (1887). Ora, nesta publicação PATOULLARD refere-se às hifas das Poliporáceas apenas do seguinte modo (op. cit., pág. 3): « dans les Polypores perennants, les parois s'épaississent et réduisent la cavité intérieure à un véritable tube capillaire; la cavité peut même disparaître complètement et la cellule forme alors une cordelette solide ».

Nos rizomorfos de *Merulius lacrymans*, HARTIG (1885) descreve três tipos de hifas: a) hifas largas formando tubos semelhantes aos laticíferos dos *Lactarius* ou aos vasos das plantas superiores; b) hifas, finas, « fibras esclerenquimatosas », muito espessadas a ponto de fecharem o lumen; c) hifas finas, cheias de citoplasma, com ansas de anastomose.

FAYOD (1889) distingue nos fungos, especialmente nas Agaricáceas, três tipos de micélio assim definidos: A. *micélio primário*, aquele que provém directamente do esporo ou dum micélio aéreo; B. *micélio secundário*, o que deriva das hifas do himenóforo já desenvolvido; seria um micélio suplementar que se forma na base do himenóforo de muitas espécies, sendo comparável aos rizoides dos musgos. C. *Pseudorrizas*, formações micelianas, radiciformes, que se desenvolvem na base do himenóforo pela inicial das células desta região.

Na anatomia do himenóforo, FAYOD (op. cit.) distingue três tipos de «tecidos», «tecido de suporte (dermoidal)», «tecido fundamental» e «tecido conectivo», definidos da seguinte forma: o «tecido de suporte» é o que se encontra à superfície do himenóforo; o «tecido fundamental» é o constituído pelos elementos que formam a «charpente du champignon»; o «tecido conectivo» é o formado pelas hifas que reúnem os diferentes elementos, soldando-se ou fundindo-se com eles, encontrando-se, portanto, em todas as partes do himenóforo, misturadas aos elementos dos outros tecidos; as hifas conectivas seriam independentes da direcção geral do tecido fundamental, mais tenues, em geral com ansas, e teriam o papel de transporte das «substances plastiques». Ao revestimento dá o nome de «cutícula», a qual poderia ser nula ou sub-nula; quando o revestimento é constituído por várias camadas, a mais externa seria a «epicutis», a mais interna, a «hipoderme», reservando o nome de cutícula só para a camada intermédia; quando o revestimento é constituído por duas camadas, uma seria a cutícula e a outra uma epicutis ou uma hipoderme conforme a sua posição.

Para FAYOD deveria aplicar-se a todo o himenóforo as expressões que HEESE (1883) empregou para descrever a anatomia das lamínas nas Agaricáceas; assim, o himenóforo constituído por uma única espécie de hifas dir-se-ia «homomorfo» e o constituído por um tecido fundamental e um tecido conectivo chamar-se-ia «heteromorfo».

Em 1894 VAN BAMBEKE descreve a presença constante de «hifas vasculares» nos Autobasidiomicetes, entre os quais se contam espécies de Poliporáceas; anteriormente o mesmo autor (VAN BAMBEKE, 1892) afirmava que sob aquele nome compreendia as hifas das Agaricáceas geralmente designadas como «lacticifères, canaux à suc, vaisseaux oléifères, etc.».

Segundo MAIRE (1902) os *Basidiomicetes* apresentam dois tipos de micélio: o «micélio primitivo», proveniente do basidiósporo, com células (ou energídios) uninucleadas, o qual dá lugar ao «micélio adulto», com células (ou energídios) contendo cada uma dois núcleos. Os himenóforos proviriam directamente do micélio adulto, mas o micélio primitivo também poderia originar um himenóforo com células binucleadas.

Na Poliporácea *Lenzites flaccida*, MAIRE (op. cit.) observa três tipos morfológicos de hifas: a) hifas de parede fina, com septos, com células terminais binucleadas, raras no tecido do chapéu, mas abundantes nas lâminas onde vão formar o himénio e o sub-himénio; b) hifas de parede espessa, muito pouco septadas, disseminadas no tecido do chapéu, formando na superfície superior a «cutícula», e terminando em fundo

de saco entre os basídios, sem chegar ao ar livre; c) hifas de parede muito espessa, abundantes no tecido do chapéu, algumas formando os pêlos do revestimento, outras terminando no himénio.

Não tendo conhecimento das observações dos seus antecessores, FALCK (1909) julga ser o primeiro a afirmar que o «corpo vegetativo» dos *Basidiomicetes* não constitui um sistema morfológico simples em que todas as hifas tivessem a mesma estrutura e função. Sistematiza e define os diferentes tipos de micélio que se formam «sucessivamente» no talo dos *Himenomicetes*, distinguindo três grupos de micélios, «primário», «secundário» e «terciário», os dois primeiros termos tendo significados diferentes daqueles que lhes deu FAYOD (1889, loc. cit.). «Micélio primário» seria aquele que se origina directamente do esporo; as suas hifas, nunca apresentariam ansas e seriam anastomosáveis. «Micélio secundário» seria o constituído por hifas diferenciadas com ansas, e ainda capazes de se diferenciarem. O «micélio terciário» constituiria todos os tecidos que formam os himenóforos, sendo o micélio mais diferenciado.

Esta terminologia é aceita por exemplo por CHOW (1934), no seu estudo sobre o desenvolvimento dos *Coprinus*; para este A., o micélio terciário «constitue tous les tissus de la fructification, y compris les sclérotés, les rhizomorphes, etc.».

Adoptando a terminologia de FALK, como aliás o fazem todos os que se têm dedicado ao estudo do ciclo biológico e da genética dos *Himenomicetes*, BENSÁUDE (1918), determina em cultura a origem do micélio secundário com ansas e com células dicarióticas, a partir da anastomose de duas hifas primárias sem ansas e com células uninucleadas, provenientes de «talos» diferentes. É esta a primeira vez que se relata a forma pela qual se dá a passagem do micélio primário para o micélio secundário. O mesmo A. (BENSÁUDE, op. cit., pág. 104) conclui ainda que «la condition nécessaire et suffisante pour qu'une culture fructifie est que son mycélium soit devenu secondaire». A passagem inversa, a regressão do micélio secundário a primário, tinha sido relatada anteriormente, pela primeira vez, por FALK (1912).

A continuidade do micélio com ansas até à base do basídio foi verificada por FALK (1909) em himenóforos rudimentares de *Lenzites betulina*. Sobre este assunto BENSÁUDE (1918), revendo a bibliografia anterior, e tendo em consideração as suas próprias observações, formula a opinião que nos himenóforos desenvolvendo-se a partir de micélio com ansas, há uma continuidade das hifas com ansas até à base dos basídios mas que, frequentemente, nos himenóforos já bem desenvol-

vidos as ansas se reabsorvem e desaparecem. Tem-se a impressão que BENSÁUDE conclui por admitir a possibilidade de um micélio secundário com ansas dar origem, a certa altura, a um micélio secundário sem ansas. Já KNIEP (1915) tinha chegado às mesmas conclusões.

Nas publicações de FALK já anteriormente citadas (1909, 1912), refere-se a existência, em espécies dos géneros *Lenzites* e *Merulius*, de dois sistemas de hifas, as « hifas vasculares » e as « hifas fibrosas », cuja estrutura e agrupamento são, no dizer de GÄUMANN (1928, págs. 405-406) « characteristic for the individual species and afford important diagnostic points ». As hifas vasculares constituiriam os elementos de condução e as hifas fibrosas seriam os elementos mecânicos.

AMES (1913) investiga a influência da disposição relativa e da orientação das hifas na consistência dos himenóforos em grande número de espécies de Poliporáceas; as suas investigações permitiram-lhe verificar a existência de diferentes tipos de consistência que a A. define da seguinte forma:

1. *Formas coriáceas*: hifas em grupos, em feixes soltos, paralelos à superfície, grupos que irradiam um tanto, mas formam tecido homogénio; ex.: *versicolor*, *perennis* (pouco entrelaçados);
2. *Formas carnudo-coriáceas*: hifas muito entrelaçadas, sem direcção, formando um tecido homogénio; ex.: *elegans*;
3. *Formas carnudo-duras*: a) hifas um tanto entrelaçadas, paralelas à superfície; trama homogénia; ex.: *frondosus*; b) hifas muito entrelaçadas; tecido semelhante o das formas carnudo-coriáceas; ex.: *cryptopus*; c) hifas muito entrelaçadas; tecido semelhante o das formas esponjosas; ex.: *lacteus*;
4. *Formas esponjosas*: Hifas muito unidas; tecido às vezes não homogénio, mas tendo, aqui e ali, faixas de tecido mais denso; esporóforos esponjosos até carnudos ou suberosos;
5. *Formas suberosas*: hifas numa disposição idêntica à das formas carnudo-duras; ex.: *quercina*;
6. *Formas lenhosas*: tecido fibroso; hifas um tanto entrelaçadas, estendendo-se paralelamente à superfície e muito densamente compactas; arranjo micelial semelhante ao das formas coriáceas, mas com tecido mais denso e hifas geralmente com paredes mais espessas; ex.: *annosa*.

Nos esquemas apresentados por AMES (1913) verifica-se que há formas como *Trametes gibbosa*, *Lenzites quercina* e *Trametes suaveolens* que têm, tanto na trama como nos tubos, hifas entrelaçadas constituindo um pseudoparenquima homogénio, outros como *Coriolus abietinus*, em que as hifas são paralelas e com a mesma consistência em ambos; outras, como *ovinus*, *chioneus*, *elegans* e *unicolor* em que se dá o mesmo com a diferença de que, nos tubos, as hifas formam um pseudoparen-



quima mais compacto do que no chapéu; noutras, como *perennis*, as hifas da trama são paralelas e as dos tubos são entrelaçadas, formando um reticulado sem direcção; noutras, como *betulina*, as hifas são entrelaçadas na trama e paralelas nos tubos; em *adustus* e *imberbis*, há uma camada especial, entre a trama e os tubos.

Neste estudo da estrutura da trama, AMES não se preocupou em distinguir os tipos morfológicos de hifas que constituem a trama, tendo-se limitado a estudar a disposição das hifas e, como vimos, a influência que esta disposição tem na consistência dos himenóforos.

Em 1915 OVERHOLTS afirmava que os caracteres do «tecido» da trama do himenóforo nunca tinham sido usados na classificação das Poliporáceas (ver atrás), mas pouco acrescentou ao conhecimento da anatomia, referindo-se apenas numa ou noutra espécie ao carácter de ramificação ou não ramificação dalgumas hifas.

LAZARO E IBIZA, em 1917, refere-se do seguinte modo ao micélio das Poliporáceas (pág. 10): «su micelio es bastante homogéneo en todos ellos, no ofreciendo base à la sistematica para la distinción de los géneros y especies. Consta siempre de tenues filamentos blanquecinos, formados por hifas, y que constituyen una red complicada».

Em 1928, GÄUMANN, num livro de texto de morfologia comparada dos fungos, apresenta as seguintes noções gerais sobre o desenvolvimento dos micélios (pág. 405): «In all higher forms, the secondary mycelium does not proceed as such to the formation of basidia but its hyphae interwine with extensive change of form and often with loss of individuality to form fructifications, tissues and organs which in their structure and functions are specialized like those of the Cormophyta. All these tissue-like hyphal systems (plectenchyma, etc.) which have grown from the original, uniform, secondary mycelium are called tertiary mycelia, and develop either as rhizomorphs and sclerotia or as fructifications». Por aqui se vê que o A. supõe que o micélio secundário termina na formação dos himenóforos e que estes são constituídos por micélio terciário.

HEIM (1931), baseando-se nas suas observações em espécies do género *Inocybe* (família das *Agaricáceas*), apresentou uma classificação dos tipos de hifas que constituem os himenóforos; aí utiliza algumas expressões de outros autores, principalmente de FAYOD (1889) que havia muito eram empregadas (MAIRE, 1902; KÖHNER, 1926). Assim distingue os seguintes tipos de hifas: «células edificadoras», «células protectoras» e «células excretoras». As células edificadoras, com função edificadora e condutora, são separadas em «elementos funda-

mentais» e «elementos conectivos» (1). Os elementos fundamentais reconhecer-se-iam por serem largos (até 20 μ), terem membrana fina e hialina e apresentarem geralmente ansas; constituiriam a «charpente» do himenóforo; o A. não fornece nenhuma indicação quanto à origem destas hifas. Os elementos conectivos seriam estreitos (2-5 μ de largura), com septos raros; quanto à sua origem «une cellule connective procède d'une autre cellule connective ou d'une hyphe fondamentale» (pág. 11). As células protectoras seriam as que revestem os himenóforos, e derivariam das hifas fundamentais ou das hifas conectivas; correspondem ao «tecido de suporte» da nomenclatura de FAYOD e ao «sistema tegumentar» de VUILLEMIN. As células excretoras teriam a sua origem em geral a partir das hifas conectivas e, mais raramente, a partir das hifas fundamentais. O A. esclarece (op. cit., pág. 24) que, em sua opinião, estes diferentes tipos de hifas têm origem idêntica e que «rien n'autorise à parler de systèmes différents».

A mesma terminologia das hifas e aparentemente as mesmas ideias, são expressas por KÜHNER (1938) ao estudar outro género de Agaricáceas, *Mycena*.

Segundo CORNER (1932 a), o himenóforo de *Polystictus xanthopus* Fr. é composto por quatro «sistemas» de hifas — «skeletal», «generative», «binding» e «mediate hyphae»; as hifas do substracto constituiriam um quinto sistema de hifas, as «mycelial hyphae». Cada sistema é distinguido «not so much by a common origin of the constituent hyphae, which need not be the case, as by a common function» (pág. 73). Às «binding hyphae» é atribuída a função que outros autores atribuem às hifas «conectivas».

As hifas geradoras são consideradas pelo A. os elementos reprodutores vitais, dando origem às «skeletal», às «binding», às «mediate hyphae» e ao himénio. Nas paredes dos tubos as hifas esqueléticas proviriam das «mediate hyphae». O A. refere-se ainda a um «micélio secundário» crescendo para fora da base do himenóforo.

As definições de CORNER (op. cit., págs. 73-75) para os diferentes tipos de hifas são as seguintes:

«*Skeletal hyphae*: thick-walled, unbranched, aseptate, straight or slightly flexuous, longitudinal, 2-5 μ wide, with the lumen more or less obliterated in mature parts, but the apices thin-walled with dense contents». «*Generative hyphae*: thin-walled, branched, septate, longitudinal or interwoven, 1.5-2.5 μ wide, rarely

(1) Esta classificação e nomenclatura são adoptadas por ex. por LANGERON, no seu *Précis de Mycologie* (1945, pág. 89).

3 μ , with a clamp at each septum ⁽¹⁾ and abundant protoplasmic contents throughout». «*Binding hyphae*: thick-walled, much branched, aseptate, interwoven, narrow, 1-2.5 μ wide, rarely 3 μ , with the lumen linear or obliterated in mature parts, often coralloid and flattened, kinked, nodulose or spiculiferous»... «*Mediate hyphae*: slightly thick-walled, sparingly or frequently branched, aseptate, flexuous, longitudinal or somewhat interwoven, 1.5-3 μ wide»... «*Mycelial hyphae*: thin-walled or fairly thick-walled, branched, narrow, 1-1.5 μ wide; the thin-walled hyphae septate, with clamps, the thick-walled apparently aseptate».

Num artigo posterior, publicado no mesmo ano, CORNER (1932 b) apenas considera importantes três sistemas de hifas: esqueléticas, conectivas e geradoras, admitindo que o «micélio» deve existir em todas as espécies e que as «mediate hyphae» representam um estado de transição entre as hifas geradoras e as esqueléticas. O *Polystictus xanthopus* Fr., cujo estudo foi relatado no artigo anterior, é considerado «trimítico» (três sistemas de hifas). Nas espécies agora estudadas, o A. encontra apenas dois sistemas de hifas, dando-lhes, para significar isto, a designação de «dimíticos»; nestes não haveria hifas conectivas («binding hyphae»). Além destes tipos de anatomia dos himenóforos, haveria outro, «the ordinary monomitic construction», que o A. não define.

Segundo o A., na espécie agora estudada, *Fomes levigatus* Corn., as hifas geradoras não têm ansas, e são descritas como amarelas ou acastanhadas. Quanto às hifas «micelianas» diz (pág. 56): «In many species of *Fomes* and *Ganoderma* the mycelial hyphae grow into the old flesh from the base of the fruit body and cause a partial or complete autolysis of the original tissue»; mas, algumas linhas depois, refere, a propósito de *Fomes levigatus* Corn., que «the mycelial hyphae are not characteristic and it is impossible to trace them individually through the tissue». As hifas geradoras incolores dariam origem aos basídios e cistídios; as espínulas originar-se-iam das extremidades de hifas geradoras com membranas espessas.

OEHM (1933), descreve o desenvolvimento dos diferentes tipos de hifas dos himenóforos de *Melanopus squamosus*. Segundo este autor as hifas moles («Weichhyphen») constituem o tecido embrionário («embryonales Gewebe») e dariam origem às hifas duras («Horthyphen»); estas, por sua vez, apresentam-se sob diferentes aspectos («Gliederhyphen»).

(1) «Clamp at each septum» não é designação correcta, visto que na verdade há dois septos.

pen»). Além destas hifas, observou hifas vasculares (Safthyphen) e, no revestimento, hifas coradas («Farbstoffhyphen»).

HEIM (1940), ao estudar a anatomia dos rizomorfos de uma Agaricácea (*Clitocybe*), emprega as denominações «hifas constitutivas», «hifas fundamentais», «hifas protectoras» (ou de «suporte»). Segundo a opinião deste A., as «hifas constitutivas» são os elementos de membrana fina, muito frequentemente com ansas, que, na juventude, formam exclusivamente ou principalmente os himenóforos; estas hifas não seriam assimiláveis às hifas conectivas, e corresponderiam às «generative hyphae» de CORNER (1932). As «hifas fundamentais» seriam as hifas constitutivas de maior diametro. As «hifas protectoras» seriam os elementos sem ansas, sem ou com raros septos, espessados, com lumen estreito, que constituem a maior parte dos rizomorfos idosos; corresponderiam às hifas a que CORNER chama «skeletal hyphae» e «stuffing hyphae», que, na nomenclatura de HEIM, recebem o nome de «hifas com lumen subconstante» e «hifas cheias». LOHWAG (1941), no seu livro sobre a anatomia dos Asco- e dos Basidiomicetes, usa os termos «hifas geradoras» e «hifas mecânicas», cuja distribuição nos rizomorfos também estudou.

No seu *Traité de Cryptogamie*, LUTZ (1942, pág. 270) escreve que o micélio terciário «constitue tous les faux tissus mycéliens formant les organes complexes des Champignons supérieurs: carpophores, sclérotés, rhizomorphes, stromas, etc.».

Por sua vez PIZON (1943, pág. 349), também num livro de texto, afirma que o micélio secundário é constituído por células com dicário que «vont former la masse charnue des carpophores, c'est-à-dire le feutrage du pied et du chapeau»; e insiste na mesma ideia quando afirma: «tout le tissu volumineux du pied et du chapeau est entièrement constitué par des éléments à dycarions» (op. cit., pág. 350).

Para MARTINEZ (1943), no hifenquima ⁽¹⁾ de *Ungulina officinalis* Pat. haveria a distinguir hifas «ordinárias», «vermiformes», «fibriformes» e «multiformes» ⁽²⁾, as quais se reconheceriam pela coloração com o azul lactico. No que se refere à origem dos diferentes tipos de hifas, MARTINEZ apenas diz que as multiformes provêm das ordinárias.

CUNNINGHAM (1947, 1948) confirma e generaliza as observações já

(1) Sob a designação «hifenquima» compreende MARTINEZ (op. cit., pág. 82) «corteza, capa corchosa, trama y paredes de los tubos».

(2) Segundo MARTINEZ (op. cit.), os termos hifas ordinárias, fibriformes e multiformes correspondem, na terminologia de TUNMANN, respectivamente a hifas normais, resinógenas e mucilaginosas.

referidas de CORNER (1932 a, b), reconhecendo, nos himenóforos das diferentes espécies de Poliporáceas, três « sistemas » de hifas, « monomítico », « dimítico » e « trimítico », conforme são constituídos por uma, duas ou três « séries » de hifas « geradoras », « esqueléticas » e « conectivas »; na série de hifas esqueléticas distingue dois novos « tipos » de hifas, « long type » e « bovista type ». Os sistemas são definidos por CUNNINGHAM (1947 a, pág. 243) do seguinte modo :

« *Monomitic*. — Hyphae are of the generative series alone and « long type », coloured brown or hyaline, thin walled, septate, branched, and from $3\ \mu$ to $10\ \mu$ in diameter. They serve to form the hymenophore in the absence of skeletal or binding series. Clamp connections may be present or absent.

Dimitic — Composed of skeletal and generative series, brown or hyaline. Clamp connections are present (in generative hyphae) or absent.

Trimitic. — Composed of skeletal, and generative series, brown or hyaline. All the species possess clamp connections in the generative hyphae ».

O A. não dá nenhuma informação referente à origem nem ao desenvolvimento dos diferentes tipos de hifas.

Quanto às ansas de anastomose, CUNNINGHAM afirma (1947 b, pág. 3): « clamp connections occur only in generative hyphae », e (1947 a, pág. 245) « sometimes they are limited to the sub-hymenial layer of young plants ». No que respeita ao número de núcleos, o A. considera « a reasonable assumption that the clamp-connections are connected with the number of nuclei, being present in binucleate hyphae and absent from uninucleate » (1947 a, pág. 246; v. também 1947 b, pág. 3). Registemos também que, segundo o A., « hyphal colour appears to be associated with presence or absence of clamp-connections » (1947 a, pág. 246).

Os caracteres microscópicos do revestimento têm sido pouco estudados, diferentemente do que acontece com os caracteres macroscópicos, cuja terminologia é muito variada para compreender os diferentes aspectos conhecidos. Foi baseado nestes que FRIES dividiu o género *Polyporus* nas Secções *Anodermei* (sem cutícula), *Inodermei* (com uma cutícula fibrosa e fina) e *Placodermei* (com uma crusta dura).

Os primeiros estudos que conhecemos, relacionando os caracteres macroscópicos do revestimento com os microscópicos, devem-se a PATOULLARD (1887, pág. 30):

« Les filaments cellulaires du centre du stipe forment la masse du chapeau. Dans certains cas ces filaments viennent se terminer directement à la face supérieure sans épaissir leurs extrémités ni les souder entre elles en sorte que l'hyménophore a une structure fibreuse et n'est pas recouvert par une pellicule, *sa surface est spongieuse et villeuse*: c'est ce qui arrive chez beaucoup de Polypores.

Ailleurs les hypes partant du stipe viennent bien encore se terminer à la surface du chapeau sans se contexter et en formant encore un tissu fibreux, mais leurs cellules terminales épaississent leurs parois, qui se soudent entre elles à l'aide d'une matière résineuse: le chapeau est alors *recouvert d'une croûte rigide*, comme dans les genres *Ganoderma*, *Fomes*, *Placodes*, etc.

Enfin, les filaments cellulaires, au lieu de se terminer simplement à la surface du chapeau, peuvent s'incurver de nouveau, se souder et recouvrir ainsi la masse de l'hyménophore d'une *pellicule* distincte et séparable, à surface unie, villeuse ou squameuse ».

AMES (1913) investiga nas Poliporáceas o fundamento estrutural da classificação de FRIES acima referida, concluindo (pág. 224): « The surface modifications are almost the only differentiation that the tissues of the fruit body undergo. Consequently they should be considered as important characters in any arrangement of the plants on a structural basis ».

Nas Agaricáceas, HEIM (1931, pág. 17) refere que « les caractères de la cuticule n'ont que rarement de signification précise au point de vue des affinités génériques ». « Mais, à l'intérieur d'un même genre ou d'une large coupure taxonomique, il est rare que le caractère de la cuticule ne permette pas d'établir des sections dont le caractère n'est pas forcément artificiel ».

Já o mesmo autor sugeria (HEIM 1931, pág. 13) que os caracteres macroscópicos da cutícula deviam ser pormenorizados pela introdução dos dados anatómicos, dos quais as particularidades morfológicas são o reflexo.

CORNER (1932b), confirmando as ideias de outros autores, embora não se refira a nenhum ⁽¹⁾, afirma (pág. 72) que « the microscopic structure of the upper surface decides whether it will be smooth, matt, velutinate, tomentose, laccate, and so forth. Such descriptive terms would serve if they really indicated definite microscopic characters, but in referring only to the gross appearance they are too vague ».

K. LOHWAG (1940), introduzindo alterações na terminologia empregada num trabalho publicado posteriormente por H. LOHWAG (1941), considera nas Polyporáceas a existência dos seguintes tipos de revesti-

(1) Trata-se duma publicação sem bibliografia nem qualquer referência a trabalhos anteriores, com excepção dum outro artigo seu (1932a).

mento: *derme* (himeniderme, palisadoderme, tricoderme), *cutis*, *tricocutis*, *cortex* e *crusta*, os quais são definidos pelos caracteres das hifas que entram na sua constituição. O trabalho de K. LOHWAG compreende as mais pormenorizadas investigações microscópicas que se fizeram até hoje sobre a estrutura do revestimento dos himenóforos nas espécies desta família.

Ainda quanto a caracteres de anatomia dos himenóforos, temos de fazer referência aos basídios, cistídios e espinulas, que são também o resultado da diferenciação das hifas.

Foi CUNNINGHAM (1947, 1948) quem estudou, com mais pormenor e em maior número de espécies, a morfologia dos basídios das Poliporáceas. Segundo este autor, pode reconhecer-se nesta família três tipos morfológicos de basídios: « meruloid », « honeycomb » e « clavate ».

Os cistídios e as espinulas têm sido referidos por todos os sistematistas desde o tempo em que se começou a utilizar o microscópio no estudo da sistemática destes fungos.

Vejamos agora como os caracteres estruturais são apresentados nas descrições dos himenóforos.

Na maioria das floras, mesmo nas mais modernas (por ex. WAKEFIELD & DENNIS, 1950) os caracteres microscópicos das hifas não são incluídos nas descrições. Os únicos sistematistas que se referem a estes caracteres da trama das Poliporáceas são: BOURDOT & GALZIN, SHOPE (1931), BAXTER (1934-1948), PILÁT, LOWE (1942), BOSE (sem data) e CUNNINGHAM (1948).

BOURDOT & GALZIN e PILÁT usam o mesmo critério na descrição dos caracteres das hifas. Estes autores descrevem, em cada espécie, um tipo de hifas, ou muito raramente duas formas de hifas. Para muitas espécies dão o espessamento da membrana e a medida da largura das hifas e, às vezes, a côr; quanto às ansas, nos casos em que se lhes referem, descrevem-nas como *clairsemées*, *éparses*, *peu fréquentes*, *distantes*, *plus ou moins nombreuses*, *rares*, *petites*, *fortes*, etc.

SHOPE (1931) descreve muito sumariamente os caracteres microscópicos das hifas, nas suas descrições das Poliporáceas do Colorado. Refere-se a um tipo de hifas, muito raramente a dois; nalgumas espécies indica que as hifas são ramificadas ou septadas ou que têm ansas e refere-se também ao seu espessamento; quase sempre dá a largura e diz qual a cor das hifas. Falando, dum modo geral, nos caracteres das hifas das Poliporáceas, o A. diz: (op. cit., pág. 314) « in a particular species, variations in hyphal thickness usually fall within comparatively

narrow confines»; «thick-walled «vascular» hyphae, with apparently no cross-walls, may be of slightly greater diameter than ordinary vegetative hyphae. Septations are often difficult to see and apparently absent in some hyphae. Thickness of cell-wall is also variable»... «Clamp connections may be abundant or apparently absent depending upon the species».

LOWE (1942) e BAXTER (1934-1948), ao descreverem os caracteres microscópicos, também se referem apenas a um ou dois tipos de hifas, mencionando se são ramificadas ou não, a sua largura e côr e a espessura das paredes.

As descrições de CUNNINGHAM (1947, 1948) são as mais completas e mais uniformes e a elas nos referiremos detalhadamente noutro capítulo.

Por sua vez BOSE (sem data), sem citar os trabalhos de CORNER (1932 a, b) nem os de CUNNINGHAM (1948), emprega a nomenclatura destes autores nas descrições dos tipos de hifas dos himenóforos de Poliporáceas de Bengala.

Além dos autores citados, mais nenhum, que saibamos, se preocupou com os caracteres das hifas da trama dos himenóforos das Poliporáceas, pelo menos com importância que justifique a citação. No que se refere aos caracteres microscópicos das hifas que constituem o revestimento, verifica-se que nenhum sistematista os incluiu, senão acidentalmente, nas suas descrições.

* * *

Antes de terminar este capítulo, convem-nos ainda fazer uma revisão bibliográfica sobre a nomenclatura dos micélios que tem sido utilizada nas descrições dos caracteres culturais. Como as designações atribuídas aos tipos de hifas que se formam em cultura têm sido muito menos variadas do que no caso dos himenóforos, basta-nos referir alguns dos trabalhos publicados entre os mais importantes.

LYMAN, em 1907 emprega os termos primário e secundário, mas as suas ideias sobre o modo de transição de micélio primário para secundário são muito vagas, como se pode apreciar pela seguinte transcrição (pág. 193): «The hyphae of the primary mycelium soon lose their protoplasm and disappear. The secondary mycelium arises from the primary in from one to eight days as the direct continuation of the growth of the latter». As mesmas ideias são expostas por RHOADS (1918, pág. 76): «The hyphae of the primary mycelium soon lose their protoplasm and disappear. The secondary mycelium arises from primary in a few days as a direct outgrowth of the latter».

Fritz (1923) descreve pormenorizadamente os caracteres culturais de algumas espécies de Poliporáceas, utilizando para as hifas as designações «advancing hyphae», «submerged hyphae» (constituídas geralmente por hifas hialinas e de membrana fina) e «fibre-like hyphae» (com membrana espessada). Refere-se à presença ou ausência de ansas e à largura e à coloração das hifas. No sumário das características microscópicas o A. considera os seguintes tipos de micélio: «submerged mycelium» e «aerial mycelium»; este último compreendendo: «advancing zone» e «fibre-like hyphae».

DAVIDSON, CAMPBELL e VAUGHN (1942) são de opinião que os termos «hifas submersas» e «hifas superficiais», usados por outros autores, são por vezes confusos, e preferem adoptar os de «staining hyphae» e «nonstaining or fibrous hyphae», que definem da seguinte forma (pág. 8): «staining hyphae refers to all aerial or submerged hyphae with a content that stains red with erythrosin or eosin, and nonstaining to those hyphae with thick or thin hyaline or colored walls, without living content and nonstaining. Usually there will be gradations between the two forms, as most fibrous, nonstaining hyphae start as thin-walled strands that gradually lose their content and form thick walls».

ROBAK (1942) utiliza termos, tais como «fructative mycelium», «secondary mycelium», «vegetative mycelium», «tertiary mycelium», «aerial hyphae», «submerged hyphae», e expressões como «fructative mycelium, when sterile identical to the «tertiary» (pág. 147) ou «somewhat different from the vegetative mycelium, however, is the fruiting or «tertiary» do»; refere-se também aos caracteres de septação, largura e espessamento destes vários tipos de hifas.

CARTWRIGHT & FINDLAY (1946) apresentam descrições que não são completas, e não usam nenhuma designação para cada tipo de hifas, limitando-se a descrever os seus caracteres.

NOBLES (1948) usa nas descrições dos caracteres culturais os termos «advancing zone», «aerial mycelium» e «submerged mycelium»; as hifas destes micélios são descritas tendo em atenção a presença ou ausência de ansas, a coloração, a ramificação, a largura e o espessamento. Com estes elementos, todas as espécies estudadas são aí descritas de uma maneira uniforme.

Em nenhum dos trabalhos que acabamos de citar, se faz referência ao modo de desenvolvimento dos diferentes tipos de micélio que se formam sobre os meios de cultura.

No que se refere à presença ou ausência de ansas de anastomose, nos micélios em cultura, a consulta da bibliografia mostra-nos que vários

autores se tem referido a estes caracteres, mas que também muitas vezes há divergências de autor para autor. A este respeito são elucidativas as listas publicadas por ROBAK (1942) e por PINTO-LOPES & FARINHA (1950). ROBAK (1942) reuniu as referências bibliográficas relativas a vinte e seis espécies lenhívoras, na maioria pertencentes à família das Poliporáceas. Por sua vez PINTO-LOPES & FARINHA (1950) investigam em oitenta e duas espécies de Poliporáceas europeias, a presença e ausência de ansas de anastomose, no micélio secundário, quer em cultura, quer nos himenóforos naturais; e comparam os resultados das suas observações com os dos sistematistas que mais se interessaram pela descrição destes caracteres, BOURDOT & GALZIN e PILÁT.

5. *Caracteres culturais. Relações com a Taxonomia e com a Sistemática*

Desde há muito que se conhecem as vantagens dos processos culturais nos estudos do ciclo biológico, da fisiologia da nutrição e da « frutificação » e nos de antibiose, assim como na identificação das espécies. Todavia, do ponto de vista taxonómico, o método experimental tem apenas permitido delimitar espécies utilizando os critérios a que já fizemos referência; nunca se encarou a utilização dos caracteres morfológicos culturais, macroscópicos ou microscópicos, na elaboração ou na discussão de qualquer sistema de classificação.

NOBLES (1948) afirma que « the cultures exhibit no characteres by which they may be assigned to genera or families ». Já em 1949, porém, nós afirmámos (PINTO-LOPES, 1949, pág. 3) que os caracteres culturais podem contribuir para o esclarecimento das relações de parentesco entre os diferentes grupos de espécies nas Poliporáceas.

Os sistemas que têm sido elaborados com base nos caracteres culturais, só ou em conjunto com outros caracteres, são sistemas subsidiários, com o fim particular de identificação (WALEK-CZERNECKA, 1933; DAVIDSON, CAMPBELL & VAUGHN, 1942; BAXTER, 1944; NOBLES, 1948).

LONG & HARSCH (1918) e FRITZ (1923) foram os primeiros que utilizaram os caracteres culturais com este fim. Embora desde então se tenham aperfeiçoado os processos de estudo, as actuais linhas de trabalho dos patologistas, silvicultores e técnicos de madeiras são ainda as mesmas. Os citados autores LONG & HARSCH já naquela data se referiram da seguinte forma à finalidade do processo cultural: « A method by which various wood-rotting fungi can be differentiated from each other by their cultural characters alone when grown upon artificial media; and a method by which the fruiting bodies or sporophores of wood-rotting

fungi can be produced from pure cultures on artificial media ». Também já então ensaiavam culturas em grande número de meios, na tentativa de obterem caracteres diferenciais que permitissem distinguir as espécies.

Contudo, até hoje ainda não se procedeu ao estudo sistemático de todas as espécies de um grupo taxonómico restrito. Quase todos os autores têm dedicado atenção exclusivamente à descrição dos caracteres macroscópicos culturais, não utilizando os caracteres microscópicos para a identificação. No entanto, tem-se também atribuído interesse sistemático a alguns destes, tais como a presença ou ausência de ansas, e a sua ramificação, a existência de « médaillons » e a formação de esporos acessórios. Assim, para ROBÁK (1942, pág. 83) « of some diagnostic value is, apparently, the presence or absence of clamps within the special types of hyphal tissue presented by several species ». Quanto aos « médaillons » FALK (1904) considerou-os característicos do género *Lenzites*. Mas estas formações foram posteriormente descritas noutros géneros, e a consideração do seu valor sistemático foi diminuindo; assim, WALEK-CZERNECKA (1933) encontrou « médaillons » nos micélios de *Lentinus squamosus*, *Lenzites saepiaria*, *Trametes trabea*, *Leptoporus destructor*, *Poria Vaillantii*, *Poria callosa*, *Lenzites quercina* e, raras, em *Trametes squalens*. Diferentemente de FALK (op. cit.), que admitiu que os médaillons se formavam por desdobramento de filamentos, WALEK-CZERNECKA (op. cit.) atribui a sua origem à anastomose entre as extremidades bifurcadas de duas hifas, aproximadas por uma espécie de acção a distância que exerceriam as extremidades dos filamentos em crescimento. No entanto, já ZELLER (1916, cit. por ROBÁK, 1942) tinha observado os estados intermédios entre as ansas e os médaillons; também, mais modernamente, ROBÁK (1942) considera-os como um tipo de ansas, cujo valor sistemático seria discutível, visto as ter observado em muitas espécies. CARTWRIGHT & FINDLAY (1946) descreveram os médaillons como « symmetrical clamp connections giving the appearance of eyelets ». A NOSSA discípula FARINHA (1949) também observou estas formações em *Coriolus unicolor*, que interpretou como um dos resultados do desenvolvimento das ansas de anastomose e também considera, dada a sua frequência na família das Poliporáceas, que este carácter não pode ser usado aqui com finalidade sistemática.

ROBÁK (1942) e FARINHA (1949) (ver nestes dois artigos, indicações referentes à bibliografia anterior) estudaram ultimamente a ramificação de ansas, tendo chegado à conclusão que este carácter não tem interesse sistemático, ao contrário do que se tinha suposto; quase todas as espécies estudadas apresentam, mais ou menos regularmente, ansas desen

volvendo-se em ramos laterais. WALEK-CZERNECKA (1933), por exemplo, já anteriormente tinha emitido as mesmas opiniões.

Quanto aos esporos acessórios conhecem-se algumas espécies que formam em cultura esporos característicos, como *Ungulina annosa*, *Polyporus sulphureus*, *P. giganteus*; a observação destes esporos permite imediatamente, identificar a espécie, mas pode acontecer que um isolamento daquelas mesmas espécies não apresente estes esporos, o que impede a identificação. Os exemplos que se conhecem sobre a inconsistência do aparecimento dos esporos acessórios nas outras espécies levam a não os usar como caracteres específicos distintivos (ver ROBAK, 1942, pág. 86).

Ainda com interesse sistemático podemos enumerar resumidamente os caracteres culturais que têm sido considerados para se estabelecer a identidade ou a diversidade entre isolamentos diferentes (ver também QUINTANILHA & al., 1941): germinabilidade dos esporos em diferentes meios de cultura, velocidade de crescimento, textura, coloração e morfologia dos micélios, presença ou ausência de ansas ou de esporos acessórios (conídios, oídios, clamidósporos), ou doutras formações micelianas, certas particularidades do micélio, como secreção de gotas ou formação de cristais, ou sulcos e enrugamentos, coloração que o micélio transmite ao meio de cultura e descoloração que provoca neste, modalidade de ciclo biológico, presença ou ausência de himenóforos nos meios de cultura, etc. O cheiro do micélio em cultura tem também sido utilizado para reconhecer algumas espécies. Todos estes caracteres culturais, anotados conjuntamente com caracteres observados na natureza, tais como o habitat, o tipo de podridão que provoca (se se trata de uma espécie lenhívora) e os caracteres do himenóforo (se se dispuser dele), permitem a identificação da espécie; já o mesmo não acontece se se considerar isoladamente cada um daqueles caracteres.

Os caracteres culturais devem ser usados com precaução, pois podem conduzir a erros sobretudo se se tirar conclusões de observações realizadas num ou em poucos isolamentos. Por exemplo HEIM (1947), numa comunicação ao Congresso de micologia de Lyon realizado em 1947, pretendeu demonstrar que os caracteres culturais permitem a distinção entre espécies; entre outros exemplos pouco demonstrativos, que foram objecto da nossa crítica naquele Congresso ⁽¹⁾, cita os casos de *Ganoderma lucidum* e *G. resinaceum*. Ora, estas duas espécies apre-

(1) ver *Bull. Soc. mycol. France* 64 (3-4), pág. XXIV.

sentam himenóforos que são facilmente distinguíveis quando apresentam os caracteres típicos: *G. lucidum* é pequeno e estipitado e *G. resinaceum* é grande e sésil. Acontece, porém, que frequentes vezes os himenóforos apresentam caracteres de transição de tal modo que é impossível identificá-los; por esta razão, autores há que admitem tratar-se de duas «formas» da mesma espécie, a nosso ver com razão. Ora, HEIM (op. cit.) pretende ter observado caracteres culturais que permitiriam distinguir as duas «espécies» (ou formas). Mas o A. tira estas conclusões a partir de pequeno número de culturas, referindo-se apenas a alguns caracteres macroscópicos; e os isolamentos foram obtidos a partir de himenóforos já distinguíveis, o que evidentemente diminui o valor do critério. Conclusões sobre os limites duma espécie ou sobre a coespecificidade de duas formas não podem ser baseadas no estudo de dois ou pouco mais isolamentos e, muito menos se estes pertencerem a himenóforos muito diferentes; estas conclusões só nos merecem aceitação quando se investiga grande número de isolamentos nos quais se compreenda o maior número possível de formas intermédias.

Sobre o valor sistemático dos diferentes caracteres culturais macroscópicos, PINTO-LOPES & FARINHA (em preparação) chegam, entre outras, às seguintes conclusões: Para a maioria das espécies, não é possível fazer descrições e portanto elaborar chaves utilizáveis na identificação, empregando exclusivamente os caracteres macroscópicos culturais. Por este processo apenas se poderá identificar algumas espécies, as quais se mostram muito diferentes de todas as outras. Todavia em muitos casos é possível reconhecer o nome dum isolamento pela comparação dos seus caracteres macroscópicos com os das culturas de uma colecção. Convém, no entanto, não esquecer que a mesma espécie pode apresentar caracteres diferentes em dois ou mais isolamentos, ou mesmo faltarem alguns caracteres; noutros casos dá-se o contrário, isto é, espécies diferentes apresentarem caracteres culturais macroscópicos idênticos. Algumas espécies como *Trametes odorata* e *Ungulina fuliginosa* apresentam em cultura o mesmo cheiro característico da trama dos himenóforos; nestes casos é também possível identificá-los em cultura. Outras, como *albosordescens*, *croceus* e *rutilans*, apresentam uma reacção de coloração com o amoníaco, que permite a sua determinação.

Quanto aos caracteres microscópicos das hifas formadas em cultura, a sua consideração do ponto vista sistemático apresenta as mesmas dificuldades que a dos caracteres dos micélios dos himenóforos naturais,

pois que estes apresentam os mesmos tipos de hifas que os geralmente obtidos em cultura (ver também PINTO-LOPES, 1949, pág. 3; PINTO-LOPES & FARINHA, 1950, pág. 46).

No que diz respeito a identificação, o processo mais concludente e portanto mais aconselhável consiste em provocar confrontos entre o micélio a identificar com outros mantidos em colecção e provenientes de isolamentos bem conhecidos, segundo os critérios a que já atrás nos referimos (págs. 26-30).

Todavia, como este processo exige uma técnica demorada e delicada, tem havido a tendência para preferir outro, mais expedito ou mais simples. Deve ser por esta razão que está mais generalizado o processo de comparar os caracteres culturais.

Como dissemos, do ponto de vista taxonómico, não se tem considerado a utilização de caracteres culturais com o fim de elaborar um método de classificação ou de discutir qualquer sistema entre os já existentes. Segundo o que presumimos, os investigadores que se têm preocupado com estes caracteres começam por adoptar um sistema sem o criticar; ao verificarem que os caracteres culturais não se ajustam a esse sistema, continuam a não ver nisto um motivo de crítica. Limitam-se então a concluir que estes caracteres não têm utilização taxonómica. Parece-nos, porém, mais aconselhável principiar por estudar os caracteres culturais, e depois, atendendo a estes, procurar formar grupos de espécies. Só então se pode verificar se a consideração destes caracteres leva à formação de um novo sistema, ou à justificação de qualquer dos já existentes. Ora, da observação de grande número de culturas, verifica-se que não é possível formar grupos taxonómicos pela utilização dos caracteres culturais macroscópicos (PINTO-LOPES & FARINHA, em preparação).

Sobre a importância dos caracteres microscópicos na Taxonomia referir-nos-emos adiante.

IV — OBSERVAÇÕES PESSOAIS

1. *Nomenclatura e definições dos principais tipos de micélio*

As nossas investigações sobre a anatomia dos himenóforos e sobre os caracteres microscópicos do micélio obtido em cultura, permitiram-nos verificar a existência de diferentes tipos de hifas nas Poliporáceas.

Os termos de uso mais generalizado e suas definições, atribuídos às hifas, e empregados por outros autores nas descrições dos himenóforos e dos caracteres culturais, não são os mais convenientes. Nestas condições, fomos levados a adoptar uma nomenclatura em que, não criando novos termos, damos novas definições para alguns dos já existentes. Convém, para a clareza da exposição, que, antes de mais, apresentemos os significados dos termos que vamos utilizar.

Foi nossa preocupação que a nomenclatura dos micélios se adaptasse aos actuais conhecimentos do ciclo biológico das espécies, e que pudesse ser utilizada uniformemente não só nas descrições dos himenóforos, mas também nas do micélio crescendo quer em cultura quer num substracto natural. Os termos *primário*, *secundário* e *terciário*, mostraram satisfazer a estas condições e, por isso, os preferimos. Estas designações já foram utilizadas por vários autores, como vimos, mas os significados que aqui lhes damos são diferentes. Assim, para nós: (1)

MICÉLIO PRIMÁRIO

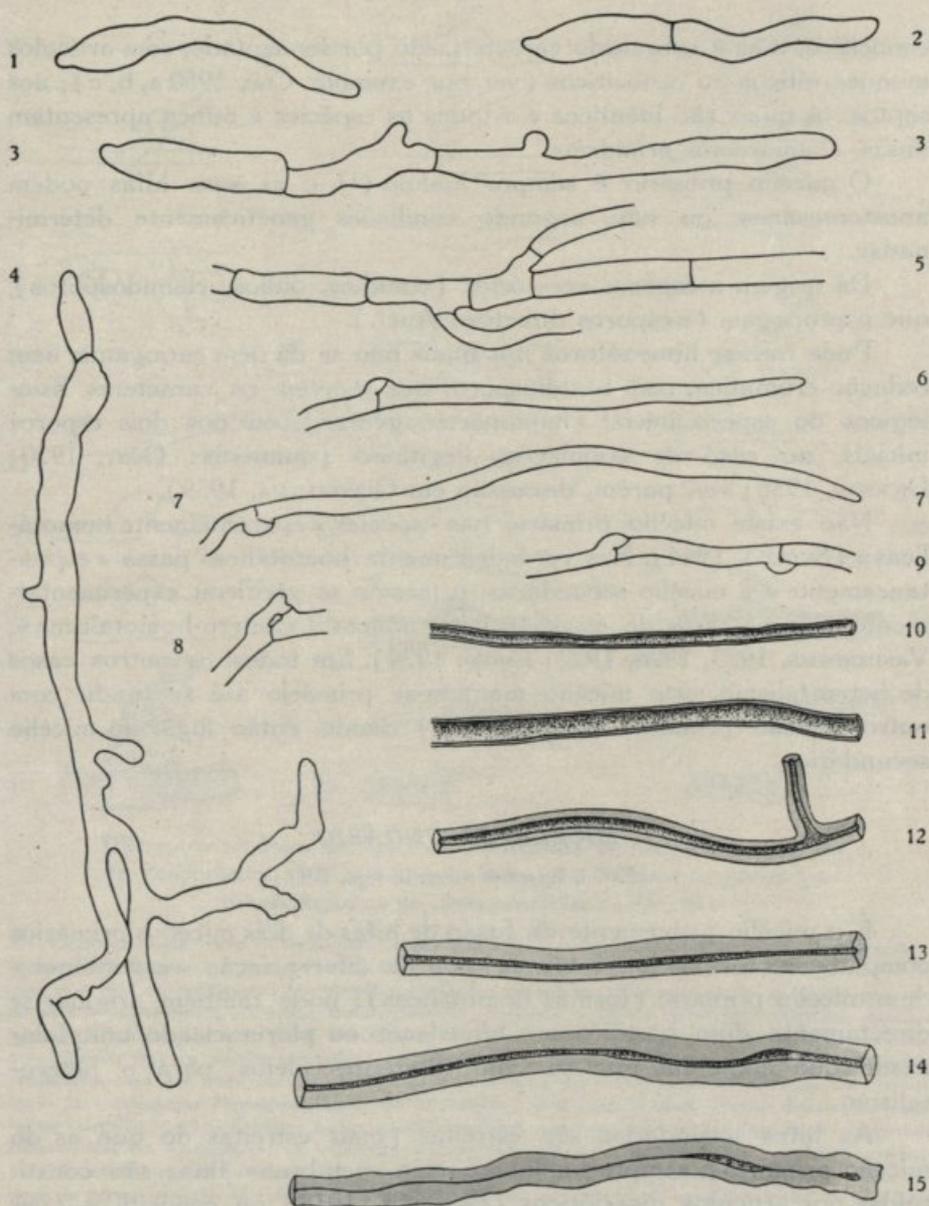
(Est. I, figs. 1-5)

É o micélio proveniente da germinação de um esporo uninucleado, ou 2-plurinucleado (2) desde que os núcleos tenham idêntica constituição genética (ver também SKOLKO, 1944) (3). Pode ser a princípio

(1) Cada tipo de micélio é aqui definido por um conjunto de caracteres. A inclusão nestas definições de caracteres cariológicos e de particularidades do ciclo biológico, é resultado, não de observações pessoais, mas duma compilação ordenada e crítica das observações relatadas por outros autores, referentes aos Himenomicetes em geral (para bibliografia, consultar QUINTANILHA & PINTO-LOPES, 1950).

(2) Unicelular ou bicelular (ver exemplos em VANDENDRIES, 1937; CHU, 1947); não se conhecem esporos bicelulares nas Poliporáceas. O esporo pode ser basidiósporo, conídio, oídio ou clamidósporo. O micélio primário pode também ter a sua origem no micélio secundário (ver adiante).

(3) Por núcleos com «idêntica constituição genética», queremos aqui significar os núcleos provenientes de divisões mitóticas posteriores à meiose sofrida pelo núcleo diploide do basídio; deste modo, os núcleos do esporo possuem idênticos alelos para o heterotalismo ou, no caso de formas homotálicas, apresentam ausência, em todos os núcleos, de factores de esterilidade.



Aspectos de micélios primário, secundário e terciário de *Trametes hispida*.

1-12. — Cultura de esporos; 13-15. — Trama do himenóforo.

1-4. — Esporos em germinação, dando origem a um micélio sem ou com poucos septos; 5. — Micélio primário com septos sem ansas de anastomose; 6-9. — Micélio secundário com ansas; 8. — Início de ramificação da ansa; 10-12. — Aspecto de micélio terciário, obtido em caixa de Petri, em meio artificial; 13-15. — Aspectos de micélio terciário presentes na trama dos himenóforos naturais.

cenocítico, mas é sobretudo caracterizado por ser septado, com artículos monocarióticos ou cenocíticos (ver por exemplo CHU, 1950 a, b, c); aos septos, os quais são idênticos em todas as espécies e nunca apresentam ansas, chamaremos *primários*.

O micélio primário é sempre hialino ⁽¹⁾, e as suas hifas podem anastomosar-se ou não, segundo condições genéticamente determinadas.

Dá origem a esporos acessórios (conídios, oídios, clamidósporos), que o propagam (« esporos directos » Auct.).

Pode formar himenóforos nos quais não se dá nem cariogamia nem redução cromática, com basidiósporos que repetem os caracteres fisiológicos do esporo inicial (haplopartenogénese), ou dos dois esporos iniciais, no caso de copulações ilegítimas (quimeras: OORT, 1930; DICKSON, 1936; ver, porém, discussão em QUINTANILHA, 1939).

Não existe micélio primário nas espécies « aparentemente homotálicas » (SKOLKO, 1944). Nas verdadeiramente homotálicas passa « espontaneamente » a micélio secundário; o mesmo se verificou experimentalmente nalguns casos de espécies heterotálicas (« hetero-homotalismo », VANDENDRIES, 1925, 1926, 1927; CHOW, 1934). Em todos os outros casos de heterotalismo, este micélio mantém-se primário até se fundir com outro micélio primário compatível ⁽²⁾ dando então lugar ao micélio secundário.

MICÉLIO SECUNDÁRIO

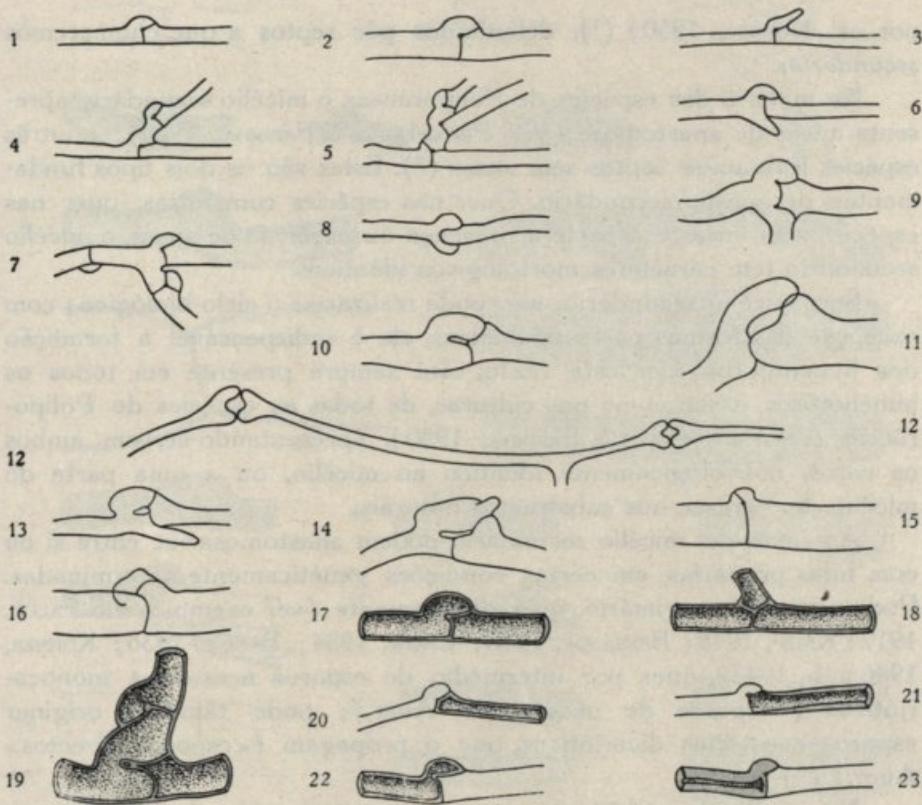
(Est. I, figs. 6-9; Est. II, figs. 1-9)

É o micélio proveniente da fusão de hifas de dois micélios primários compatíveis (formas heterotálicas); ou da diferenciação « espontânea » dum micélio primário (formas homotálicas); pode também originar-se directamente dum basidiósporo binucleado ou plurinucleado unicelular desde que contenha núcleos com diferentes alelos para o heterotalismo.

As hifas secundárias são estreitas (mais estreitas do que as do micélio primário), sempre hialinas e com membrana fina; são constituídas por artículos dicarióticos (BENSAÚDE, 1918) ou cenocíticos (ver

(1) Por « hialino » entende-se incolor e transparente.

(2) A compatibilidade ou incompatibilidade dos micélios primários diz respeito às formas heterotálicas; são compatíveis dois micélios primários onde não há comunidade de alelos para o heterotalismo.



Diferentes aspectos de ansas de anastomose em micélios de espécies de Poliporáceas: 1-9, ansas secundárias; 10-23, ansas terciárias (ver outros aspectos de ansas terciárias na Est. III).

1. — *Hexagona nitida*, trama do himenóforo: ansa secundária; 3. — *Leptoporus imberbis*, trama do himenóforo: ansa secundária com início de ramificação; 4. — *Ungulina ochroleuca*, em cultura: ansa secundária ramificada, com uma ansa na ramificação; 5. — *Ungulina ochroleuca*, em cultura: duas ramificações sucessivas em ansas do micélio secundário; 6. — *Coriolar unicolor*, micélio secundário crescendo em árvore: ramificação oposta à ansa; 7. — *Coriolar abietinus*, micélio secundário: ramificação oposta à ansa, tendo, por sua vez, uma ansa; 8. — *Trametes hispida*, micélio secundário: ansas opostas; 9. — *Coriolar unicolor*, em cultura: ansas opostas, secundárias, uma das quais ramificada; 10. — *Lenzites quercina*, em cultura: ansa desenvolvida em «médaillon»; 11. — *Melanopus Forquignoni*, trama do himenóforo: ansa terciária muito grande, deformada, constituindo «médaillon»; 12. — *Trametes trabea*, micélio secundário crescendo em madeira: duas ansas consecutivas desenvolvidas em «médaillon»; 13. — *Coriolar unicolor*, em cultura: «médaillon» com ramificação oposta; 14. — *C. unicolor*, em cultura: «médaillon» ramificado; 15. — *C. abietinus*, em cultura: ansa pequena numa hifa larga de micélio terciário; 16. — *Melanopus Forquignoni*, trama do himenóforo: ansa deformada, em hifa larga de micélio terciário; 17. — *Phaeolus croceus*, trama do himenóforo: ansa pouco espessada em hifa terciária; 18. — *Leucoporus brumalis*, cutícula do himenóforo: ansa terciária pouco espessada, com ramificação; 19. — *Meralius lacrymans*, trama do himenóforo: hifa terciária, pouco espessada, com ramificação, a qual apresenta também ansa igualmente espessada; 20. — *Daedalea biennis*, em cultura: ansa secundária com septos espessados, entre um artigo secundário e outro terciário; 21. — *Lenzites quercina*, em cultura: ansa secundária com septos não espessados, entre um artigo secundário e outro terciário pouco espessado; 22. — *Coriolar unicolor*, em cultura: ansa terciária pouco espessada, entre um artigo secundário e outro terciário pouco espessado; 23. — Esquema: ansa terciária sólida entre um artigo secundário e outro terciário sub-sólido.

por ex. KÜHNER, 1950) (1), delimitados por septos a que chamaremos *secundários*.

Na maioria das espécies de Poliporáceas o micélio secundário apresenta ansas de anastomose (ver PINTO-LOPES & FARINHA, 1950); noutras espécies formam-se septos sem ansas (2). Estes são os dois tipos fundamentais de micélio secundário. Quer nas espécies com ansas, quer nas espécies sem ansas e à parte a presença ou ausência de ansas, o micélio secundário tem caracteres morfológicos idênticos.

Sem micélio secundário, não pode realizar-se o ciclo biológico; com excepção das formas partenogénicas, ele é indispensável à formação dos himenóforos. Por esta razão, está sempre presente em todos os himenóforos, assim como nas culturas, de todas as espécies de Poliporáceas (ver PINTO-LOPES & FARINHA, 1950), apresentando-se, em ambos os casos, morfológicamente idêntico ao micélio, ou a uma parte do micélio, que cresce nos substractos naturais.

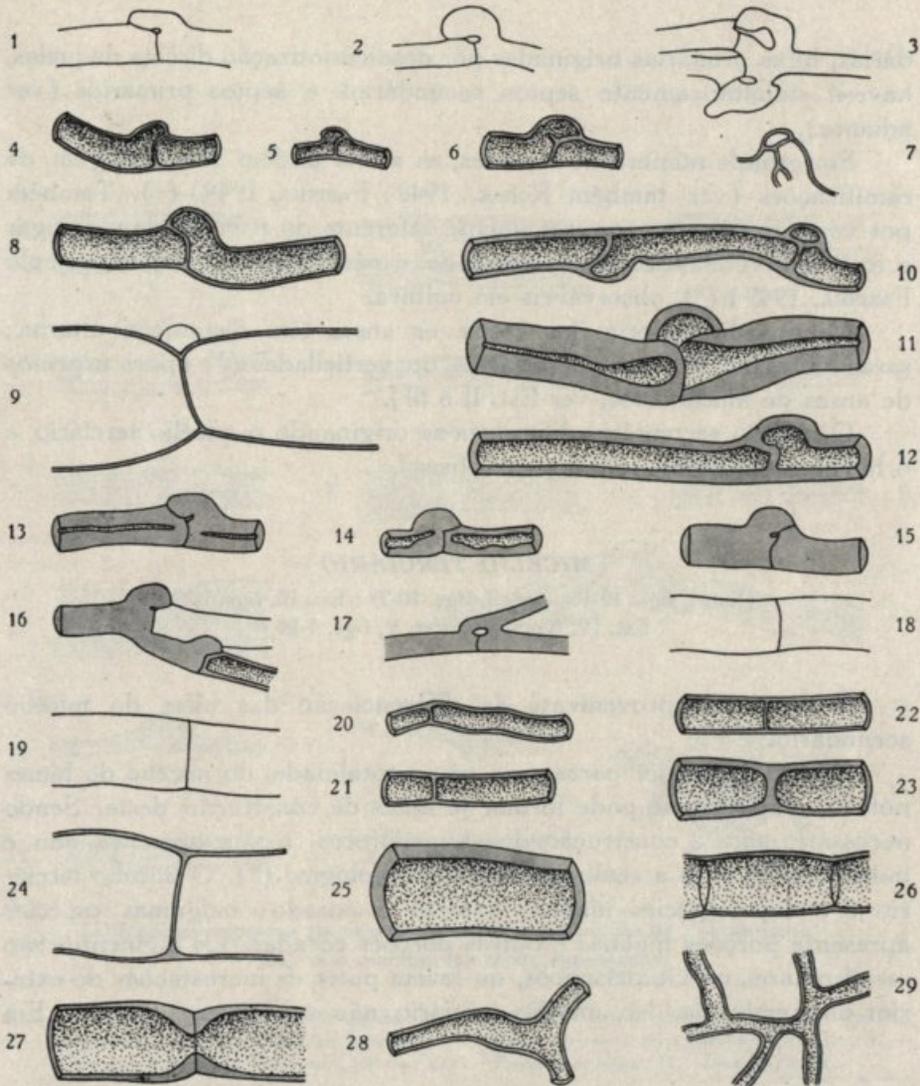
As hifas do micélio secundário podem anastomosar-se entre si ou com hifas primárias, em certas condições geneticamente determinadas. Pode regressar a primário, quer directamente (ver exemplos em FALCK, 1912; KNIEP, 1918; BENSUADE, 1918; CHOW, 1934; BRODIE, 1936; KÜHNER, 1946 a, b, 1947), quer por intermédio de esporos acessórios monocarióticos («esporos de passagem» Auct.); pode também originar esporos acessórios dicarióticos, que o propagam («esporos directos» Auct.) (3).

No micélio secundário em que se encontrem, além das hifas secun-

(1) Damos esta referência sob certa reserva, pois não é possível perceber no artigo se o A. teria tido o cuidado de investigar apenas o micélio secundário. Vários autores refêrem-se à observação de mais do que dois núcleos em cada célula do micélio de certas espécies. O problema está em saber se se trata duma característica observável apenas nestas espécies ou se todas as espécies a possuem em determinados estados do seu desenvolvimento. Em qualquer dos casos não nos parece improvável que esta condição polinucleada corresponda à poliploidia conhecida nas plantas superiores.

(2) Ao descrevermos os caracteres das hifas foi-nos necessário usar as expressões *septos com ansas*, *septos sem ansas*. A seguinte explicação permite uma compreensão clara destes termos: Todas as vezes que falamos em septos com ansas e septos sem ansas, queremos significar que nuns casos há ansas (cada uma das quais compreende dois septos formados nos dois planos equatoriais das mitoses enjugadas) e noutros casos cada septo é simples (formado no plano equatorial único das duas mitoses conjugadas). Quando se descreve um micélio secundário sem ansas, entende-se que tem septos simples.

(3) Ver, nas páginas 23, 24, discussão sobre os termos «esporos directos» e «esporos de passagem».



Diferentes aspectos de micélio terciário nas espécies de Poliporáceas:

1-17.— Micélio terciário com ansas; 18-29.— Micélio terciário sem ansas.

1-3.— Hifas com membranas finas; 4-10.— Hifas com membranas pouco espessadas; 11, 12.— Hifas com membranas muito espessadas; 13, 14.— Hifas sub-sólidas com ansas sólidas; 15-17.— Hifas sólidas; 18, 19.— Hifas com membranas finas; 20-29.— Hifas com membranas pouco espessadas.

1.— *Coriolas pergamenus*; 2, 3, 15, 16.— *C. anicolor*; 4, 5.— *C. abietinus*; 6, 7.— *Leptoporus dichrous*; 8, 10, 12.— *Phaeolus albosordescens*; 9.— *Fistulina hepatica*; 11.— *Merulius lacrymans*; 13.— *Phaeolus rutilans*; 14.— *Trametes subsinuosa*; 17.— *T. odorata*; 18, 19, 27.— *Phaeolus fibrillosus*; 20, 21, 22.— *Xanthochrous circinata*; 23.— *X. cuticularis*; 24, 25.— *Phaeolus Schweinitzii*; 26.— *Xanthochrous hispidus*; 28.— *Ungulina fraxinea*; 29.— *Coriolas hirsutus*.

1, 2, 3, 4, 29.— Micélio em cultura; todos os outros, micélio da trama do himenóforo.

dárias, hifas primárias originadas por desdicarioritização directa daquelas, haverá simultâneamente septos secundários e septos primários (ver adiante).

Em grande número de espécies, as ansas podem ser a origem de ramificações (ver também ROBAK, 1942; FARINHA, 1949) (1). Também por vezes podem ter um crescimento diferente do normal, dando lugar a formações conhecidas pelo nome de «médaillons» (ver por exemplo FARINHA, 1949) (2), observáveis em cultura.

Na grande maioria dos casos, as ansas têm disposição alterna; raras vezes se apresentam opostas ou verticiladas (3) (para aspectos de ansas de anastomose, ver Est. II e III).

O micélio secundário diferencia-se originando o micélio terciário e o himénio (basídios, cistídios, paráfises).

MICÉLIO TERCIÁRIO

(Est. I, figs. 10-15; Est. II, figs. 10-29; Est. III, figs. 1-29;
Est. IV, figs. 1-16; Est. V, figs. 1-30)

É o micélio proveniente da diferenciação das hifas do micélio secundário.

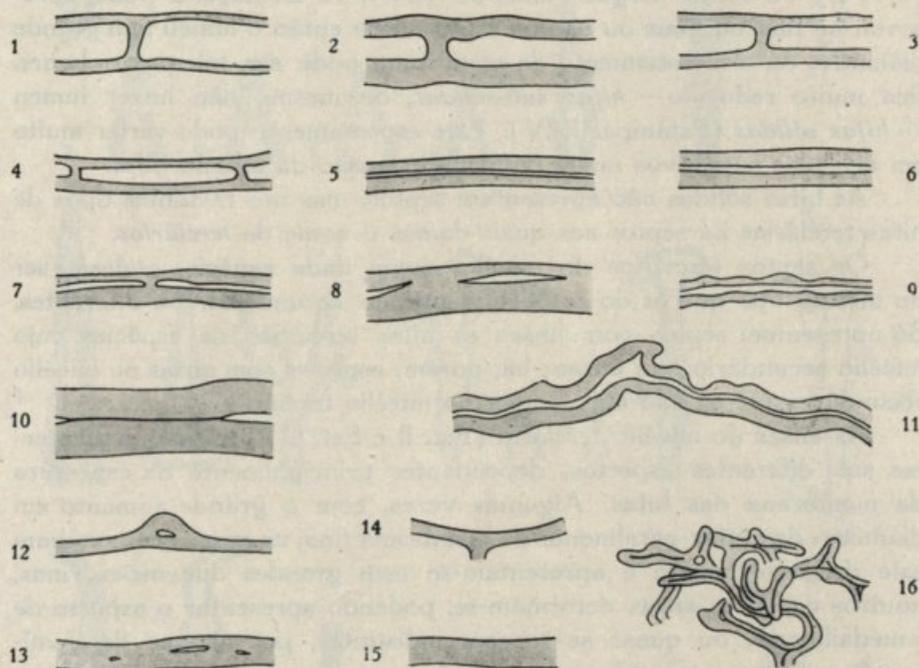
Constitui a maior parte, mas não a totalidade, do micélio do himenóforo, e também se pode formar já antes da construção deste. Sendo necessário para a construção dos himenóforos, a sua presença não é indispensável para a realização do ciclo biológico (4). O micélio terciário é numas espécies hialino, noutras é corado; nalgumas espécies apresenta porções hialinas e outras porções coradas. Os pigmentos são membranares ou citoplásmicos, ou fazem parte de incrustações do exterior da membrana. No micélio terciário não se formam esporos. Em

(1) Para bibliografia anterior a 1942, ver ROBAK (op. cit.).

(2) Ver também FALCK (1909); WALEK-CZERNECKA (1933); ROBAK (1942).

(3) Nas espécies de Poliporáceas por nós estudadas nunca observámos ansas verticiladas. Das outras espécies, a única referência que conhecemos diz respeito a *Poria rufa* (NOBLES, 1948). No trabalho de ROBAK (1942) lemos que RUMBOLD afirma ter observado ansas verticiladas em *Lenzites saepiaria*, mas já o primeiro destes autores põe dúvidas sobre esta observação.

(4) Que o micélio terciário assim como o himenóforo não são indispensáveis para a realização do ciclo biológico, é provado pela observação de que os basídios se podem formar a partir de ansas de anastomose do micélio que se desenvolve em cultura sem que se diferenciem himenóforos (v. ROGERS, 1936; DODGE, 1938).



Diferentes aspectos de micélio terciário nas espécies de Poliporáceas.
Hifas com membranas muito espessadas.

1, 2. — *Xanthochrous tamaricis*; 3. — *X. hispidus*; 4. — *X. pini*; 5. — *Trametes gibbosa*; 6. — *Lenzites flaccida*;
7. — *Ungulina fraxinea*; 8. — *Daedalea biennis*; 9. — *Phellinus igniarius*; 10. — *Merulius lacrymans*; 11. —
Lenzites flaccida; 12. — *Trametes gibbosa*; 13-15. — *Trametes squalens*; 16. — *Lenzites flaccida*.

5 e 12, micélio em cultura; 10, micélio de rizomorfo natural; todos os outros,
micélio da trama do himenóforo.

comparação com o micélio secundário, as hifas do micélio terciário são, em geral, mais largas ou mais espessadas ou apresentam simultaneamente estes dois caracteres.

Quanto à largura, as hifas podem ser estreitas (até 5μ), largas ($6-10 \mu$), ou muito largas (mais de 10μ). A membrana pode apresentar-se fina ou mais ou menos espessada e então o lumen tem grande diâmetro, ou o espessamento da membrana pode ser tal que o lumen fica muito reduzido — *hifas sub-sólidas*, ou mesmo não haver lumen — *hifas sólidas* (Estampas II-IV). Este espessamento pode variar muito em artículos sucessivos numa pequena extensão da mesma hifa.

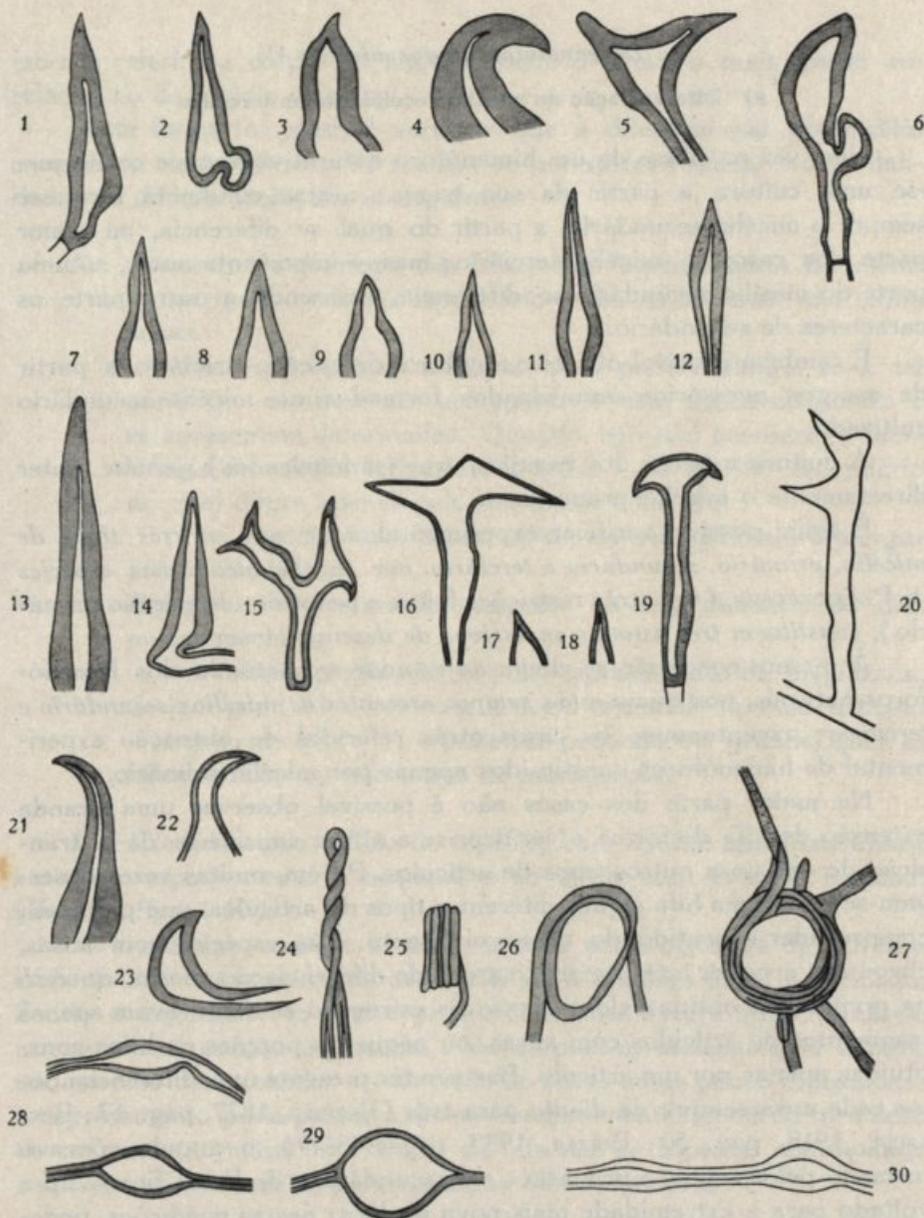
As hifas sólidas não apresentam septos, mas nos restantes tipos de hifas terciárias há septos aos quais damos o nome de *terciários*.

Os septos terciários do micélio dum dada espécie, poderão ser do mesmo tipo que os do respectivo micélio secundário, ou diferentes. Só apresentam septos com ansas as hifas terciárias de espécies cujo micélio secundário tem ansas; há, porém, espécies com ansas no micélio secundário que as não apresentam no micélio terciário.

As ansas do micélio terciário (Est. II e Est. III) podem apresentar-se sob diferentes aspectos, dependentes principalmente da espessura da membrana das hifas. Algumas vezes, com o grande aumento em diâmetro das hifas geralmente de membrana fina, as ansas acompanham este desenvolvimento e apresentam-se com grandes dimensões; mas, noutros casos, as ansas deformam-se, podendo apresentar o aspecto de «médaillons», ou quase se tornam indistintas, por não se desenvolverem ao mesmo tempo que a restante parte das hifas, dando então a impressão de que se trata de micélio septado sem ansas. Mas, na maioria das espécies, quando o micélio terciário apresenta hifas espessadas, sub-sólidas ou sólidas, as ansas, quando existem, apresentam espessamento idêntico.

O micélio terciário pode apresentar-se sob a forma de espínulas, terminais ou intercalares, de formas variadas, observáveis quer no micélio em cultura quer nos himenóforos naturais (Est. V). Ainda como tipo de micélio terciário, citamos as hifas entumescidas, as hifas espiraladas e as hifas helicoidais, que se observam frequentemente em cultura (Est. V).

A diferenciação do micélio terciário a partir do micélio secundário pode efectuar-se por vários modos, dando lugar a diferentes tipos de micélio terciário.



Aspectos de formações terciárias. 1-23. — Espínulas; 24. — Hifa helicoidal; 25-27. — Hifas espiraladas; 28-30. — Hifas entumescidas.

1, 2. — *Phellinus gilvus*; 3-6. — *Ph. ignarius*; 7. — *Ph. fulvus*; 8. — *Ph. robustus*; 9. — *Ph. ignarius*; 10. — *Ph. nigricans*; 11. — *Ph. salicinus*; 12. — *Lenzites abietina*; 13. — *Xanthochrous pini*; 14. — *Ph. torulosus*; 15-20. — *Xanthochrous cuticularis*; 21, 22. — *X. circinatus*; 23. — *X. radiatus*; 24. — *X. pini*. 25. — *X. ribis*; 26. — *X. pini*; 27. — *X. radiatus*; 28, 29. — *X. pini*; 30. — *Coriolus velatinus*.

2, 16, 20, 24-30. — Em cultura; todos os outros, em trama de himenóforos.

2. *Desenvolvimento dos micélios* (1)

a) *Diferenciação do micélio secundário em terciário*

Uma vez na posse de um himenóforo natural vivo, pode conseguir-se uma cultura a partir da sua trama; nestas condições forma-se sempre o micélio secundário, a partir do qual se diferencia, na maior parte dos casos, o micélio terciário; mas, é importante notar, só uma parte do micélio secundário se diferencia, mantendo a outra parte os caracteres de secundário.

É também possível obter-se a cultura de micélio primário a partir de esporos acessórios uninucleados formados no micélio secundário cultivado.

A cultura a partir dos basidiósporos (uninucleados) permite obter directamente o micélio primário.

É assim possível verificar experimentalmente que *os três tipos de micélio, primário, secundário e terciário, que se encontram nas espécies de Poliporáceas, (ver atrás restrições feitas a propósito do micélio primário), constituem três estados sucessivos de desenvolvimento.*

À mesma conclusão se chega ao estudar a anatomia dos himenóforos naturais, nos quais *estão sempre presentes os micélios secundário e terciário*; exceptuam-se os casos atrás referidos de obtenção experimental de himenóforos constituídos apenas por micélio primário.

Na maior parte dos casos não é possível observar uma grande extensão de hifa de forma a verificar-se a altura em que se dá a transição de uns para outros tipos de artículos. Porém, muitas vezes observam-se na mesma hifa alguns diferentes tipos de artículos, que permitem compreender o sentido do desenvolvimento. Nas espécies com ansas, chegámos a poder interpretar a marcha da diferenciação, mesmo quando na preparação obtida pelo processo de esfregaço se observavam apenas fragmentos de artículos com ansas, ou pequenas porções de hifas constituídas apenas por um artículo. Bastava ter presente que, diferenciando-se cada ansa sempre de diante para trás (BREFELD, 1877, pág. 17; BENSUADE, 1918, pág. 50; BULLER, 1933, págs. 43-49), o ângulo côncavo formado pelos septos « primário » e « secundário » de Falck fica sempre voltado para a extremidade mais nova da hifa; nestas condições, pode-

(1) Não nos tendo interessado ainda pelo estudo da passagem do micélio primário a secundário, referimo-nos principalmente à diferenciação do micélio secundário em terciário, que tem maior interesse para este trabalho. Já atrás nos referimos à passagem de micélio primário para secundário (ver referência a BENSUADE, 1918).

mo-nos referir ao corpo do ângulo côncavo como o mais j6vem em rela76o ao do ângulo convexo.

Desta forma foi poss6vel verificar que a diferencia76o do mic6lio secund6rio em terci6rio pode realizar-se por v6rias formas. As modalidades de diferencia76o s6o as seguintes :

- A. Aumento de di6metro das hifas, sem espessamento da membrana, quer o mic6lio secund6rio tenha ansas, quer n6o tenha ansas.

Nas esp6cies com ansas, as hifas podem alargar-se a tal ponto que as ansas n6o acompanhem este desenvolvimento e se apresentem deformadas. Quando isto n6o acontece, a morfologia do mic6lio terci6rio 6 id6ntica 6 do mic6lio secund6rio do qual difere apenas pelo seu maior di6metro.

Nas esp6cies sem ansas, os septos acompanham o alargamento das hifas.

- B. Espessamento das membranas com ou sem aumento do di6metro das hifas.

A diferencia76o d6-se pelo espessamento da membrana, o qual pode iniciar-se num 6rticulo terminal ou num 6rticulo intercalar da hifa (1); e pode ser pequeno ou grande, quer as hifas tenham ou n6o ansas de anastomose.

1. — Consideremos o caso de esp6cies cujo mic6lio apresenta ansas, em que o espessamento 6 pequeno e se inicia num 6rticulo terminal (Est. VI, figs. 1-10).

A membrana come76a a espessar-se a certa dist6ncia da extremidade do 6rticulo terminal de cada hifa at6 6 primeira ansa j6 formada. Sendo o espessamento muito pequeno, a ansa futura pode formar-se mesmo nesta por76o espessada. N6o 6, por6m, indispens6vel admitir isto para se compreender a exist6ncia de novas ansas pouco espessadas; o espessamento pode passar a dar-se imediatamente depois da forma76o de cada ansa terminal. O extremo da hifa n6o se espessa, continuando a crescer tal como se se tratasse duma hifa secund6ria.

(1) Um 6rticulo terminal 6 o compreendido entre a extremidade da hifa e o primeiro septo, quer este seja simples (sem ansa) ou duplo (com ansa). Um 6rticulo intercalar 6 o delimitado por dois septos consecutivos, simples ou duplos. Quando a hifa tem ansas, cada 6rticulo 6 delimitado numa extremidade pelos lados do ângulo côncavo duma ansa e na outra extremidade por outra ansa com os lados do ângulo convexo constitu6dos pelos respectivos septos.

Nos casos que estamos a descrever, pode observar-se nas preparações por esfregaços, a existência de fragmentos de artículos com ansas em que só os septos de Falck estão espessados enquanto que a própria ansa mantém a membrana fina tal como todo o resto do artículo vizinho ao qual a ansa pertence (BENSAUDE, 1918, pág. 51). Mas também se pode encontrar aspectos, mais adiantados, em que tanto os septos de Falck como a ansa se apresentam espessados.

Assim explicamos a formação do micélio terciário com ansas pouco espessadas.

2. — Nos casos em que o espessamento é muito grande (Est. VI, figs. 11-15) e terminal, as ansas deixam de se formar, embora a hifa continue a crescer no extremo. A ansa mais próxima do artículo onde se dá o espessamento apresenta-se, então, não espessada. A observação

LEGENDA DA ESTAMPA VI

Esquemas que representam a diferenciação do micélio terciário, nos casos em que o espessamento da membrana se realiza numa célula terminal (ver também Est. VIII).

1-15. — Espécies com ansas de anastomose.

1-10. — Caso em que a diferenciação é devida a um pequeno espessamento da membrana.

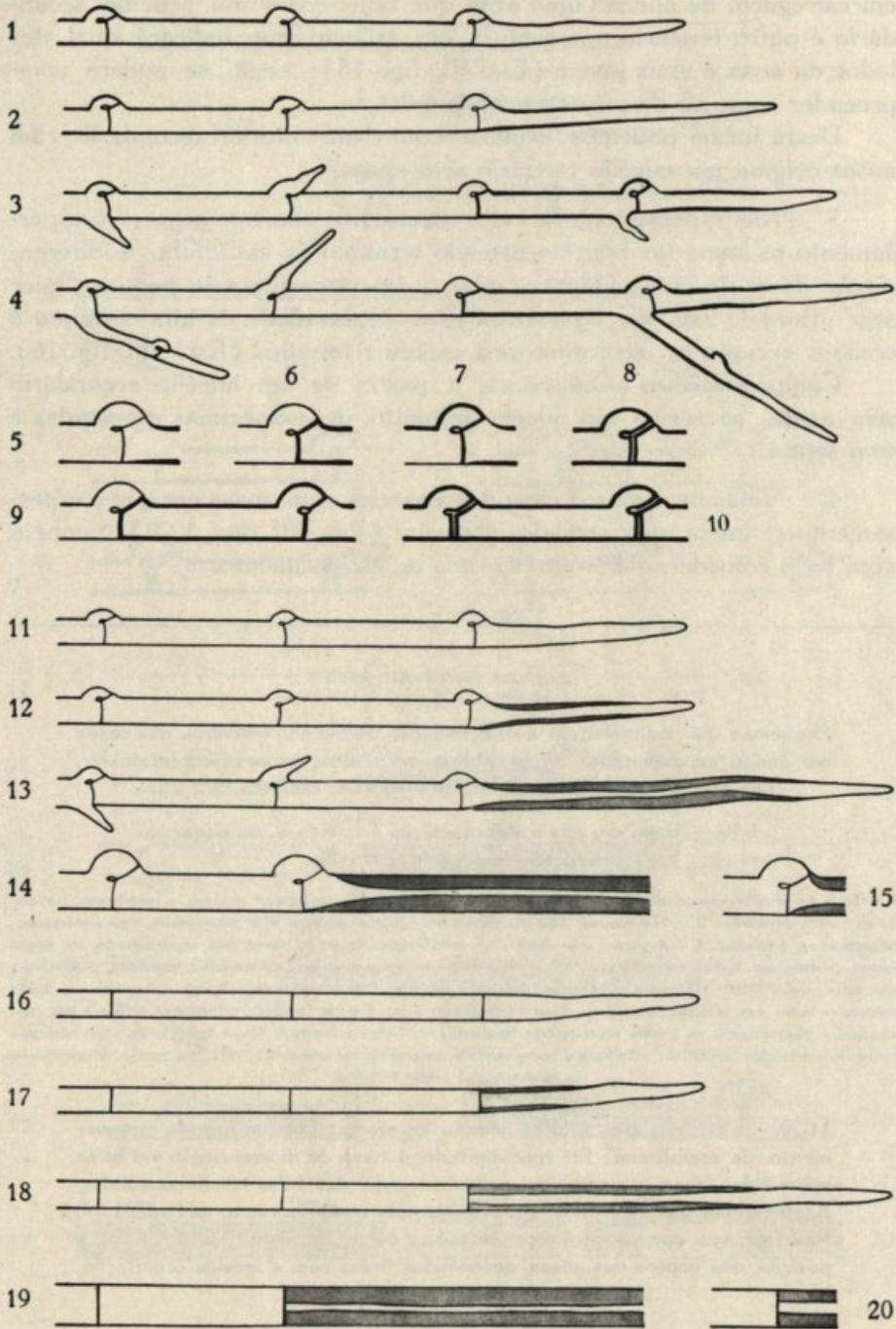
1. — Hifa do micélio secundário com três artículos; 2. — Início da diferenciação, pelo espessamento da membrana da célula terminal; 3. — Na mesma hifa formou-se um quarto artículo; a célula tornada intercalar terminou a diferenciação; a nova célula terminal começa a espessar-se; 4. — Espessamento numa ramificação ateral; 5-8. — Diferentes aspectos possíveis de ansas de anastomose; 5, 6. — Aspectos de ansas colocadas entre um artículo secundário e um terciário; 6, representa um estado mais avançado que 5; 7 e 8. — Aspectos de ansas colocadas entre dois artículos terciários; em 7 o artículo mais novo não está completamente espessado; em 8 já está; as figuras 6 e 8 podem ainda ser interpretadas como casos em que a diferenciação se deu em células intercalares (ver outra estampa); 9 e 10. — Aspectos possíveis de artículos terciários observáveis em esfregaços; 9. — O artículo compreendido entre duas ansas está intercalado entre um artículo mais velho, não espessado, secundário, e um artículo mais novo, terminal, onde se está dando o espessamento; 10. — O artículo representado está compreendido entre dois artículos terciários.

11-15. — Caso em que a diferenciação é devida a um grande espessamento da membrana.

11. — Hifa de micélio secundário, com três artículos desenhados; 12. — Início da diferenciação; 13. — Estado mais avançado de espessamento da membrana na célula terminal na qual continuou a dar-se o crescimento; 14. — Aspecto de dois artículos consecutivos, um secundário e outro terciário, sub-sólido; 15. — Aspecto de ansa colocada entre um artículo secundário e outro terciário.

16-20. — Espécies sem ansas de anastomose.

16. — Hifa do micélio secundário, com três artículos; 17. — Início da diferenciação, pelo espessamento da membrana da célula terminal; 18. — Estado mais avançado de espessamento da membrana na célula terminal que continuou a crescer; 19. — Aspecto de dois artículos consecutivos, um secundário e outro terciário, sub-sólido; 20. — Aspecto de septo colocado entre um artículo secundário e outro terciário.



em esfregaço, de apenas uma ansa que fique entre um artículo secundário e outro terciário apresentará um aspecto que indicará qual dos lados da ansa é mais jovem (Est. VI, fig. 15); assim se poderá compreender como se deu o desenvolvimento.

Desta forma podemos explicar como um micélio secundário com ansas origina um micélio terciário sem ansas.

3. — Nas espécies cujo micélio secundário não tem ansas, e o espessamento se inicia também no artículo terminal de cada hifa, a diferenciação dá-se de modo idêntico, quer o espessamento seja pequeno quer seja grande (Est. VI, figs. 16-20); a extremidade da hifa continua a crescer excepto se se forma uma espínula terminal (Est. VIII, fig. 16).

Comprendemos assim como, a partir de um micélio secundário sem ansas, se forma um micélio terciário, de membranas espessadas e sem septos.

4. — Vejamos agora o caso das espécies com ansas em que o espessamento se inicia num artículo intercalar (Est. VII, figs. 1-20); também aqui há a considerar diferentes graus de espessamento.

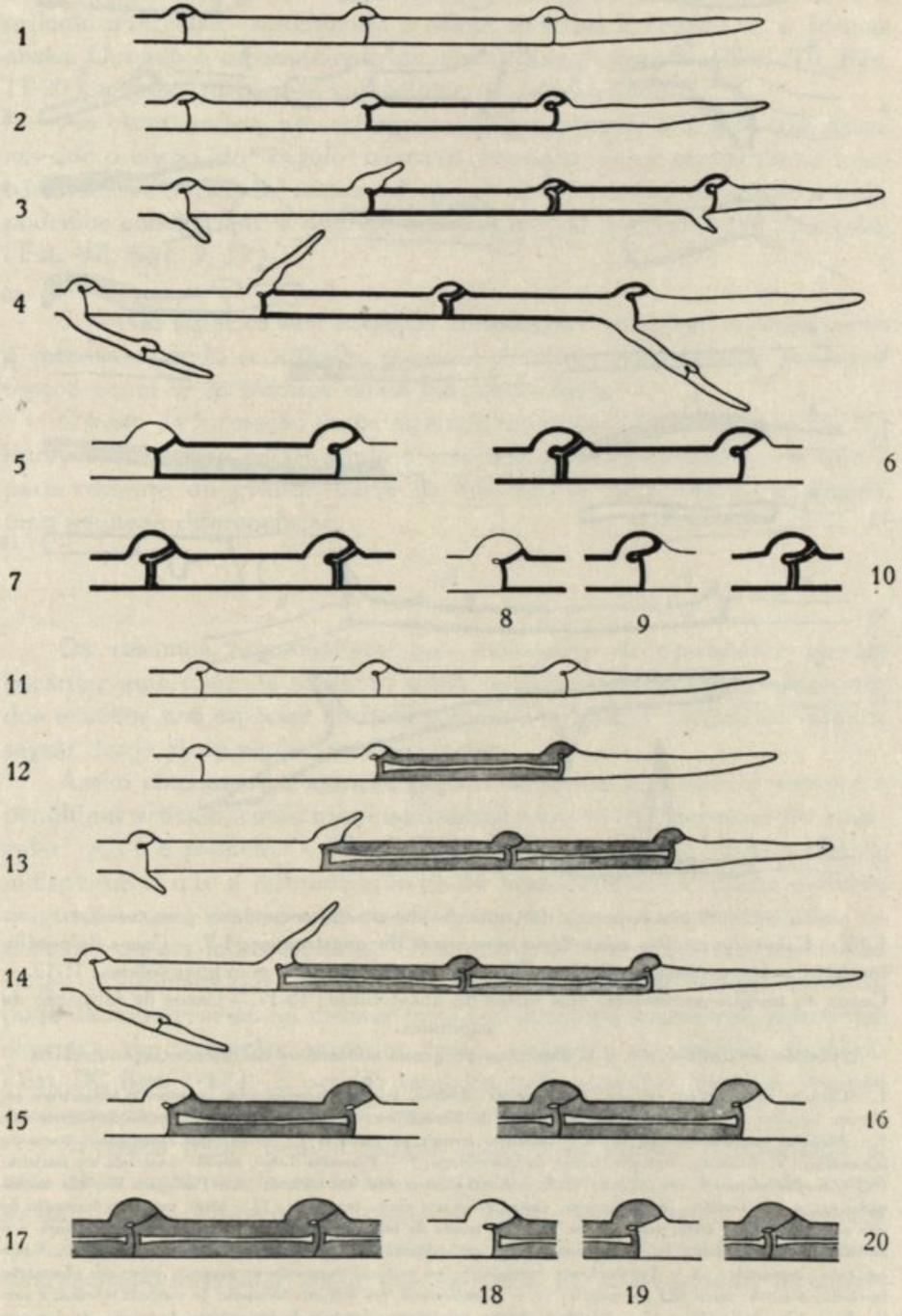
LEGENDA DA ESTAMPA VII

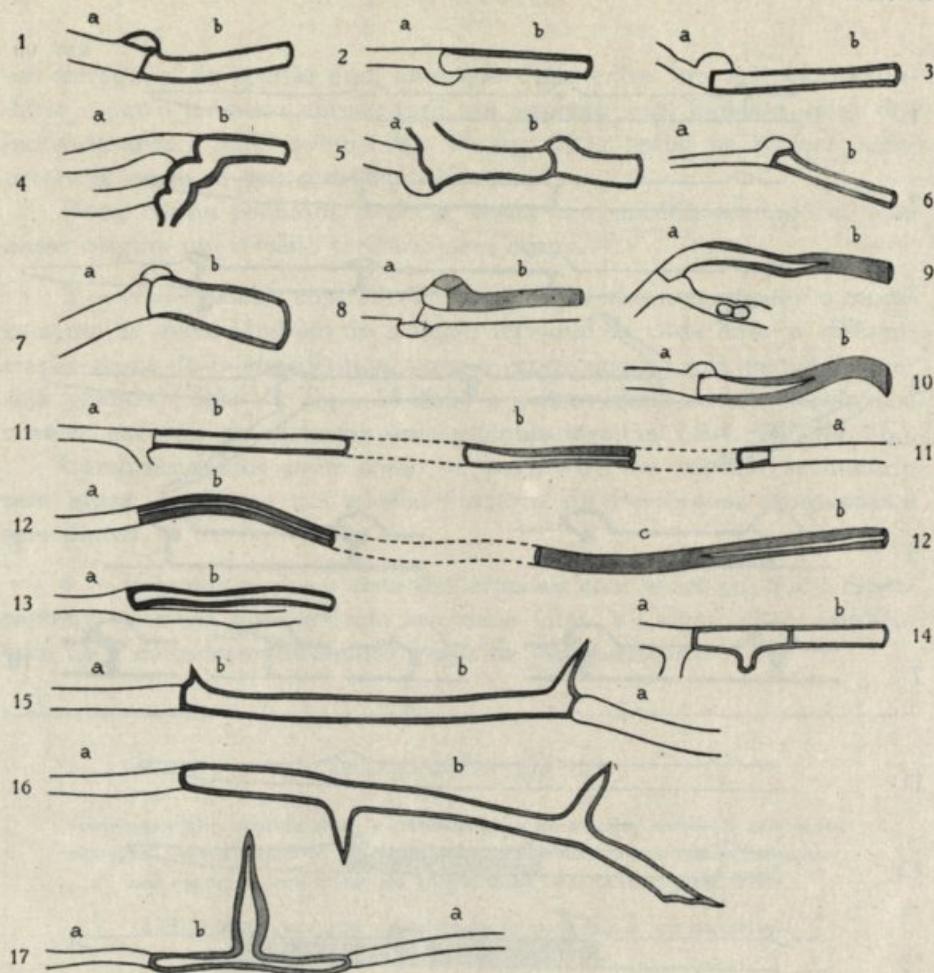
Esquemas que representam a diferenciação do micélio terciário, nos casos em que o espessamento da membrana se realiza numa célula intercalar, nas espécies com ansas de anastomose (ver também Est. VIII).

1-10. — Caso em que a diferenciação é devida a um pequeno espessamento da membrana.

1. — Hifa do micélio secundário, com três artículos; 2. — Um artículo intercalar espessa a membrana, tornando-se assim terciário; 3. — Na mesma hifa forma-se um quarto artículo e a nova célula, agora intercalar, diferencia-se também; 4. — Aspecto que mostra a ramificação da hifa; como está representado, os novos ramos podem ser todos secundários; 5-7. — Diferentes aspectos possíveis de artículos terciários, observáveis em esfregaços; 8-10. — Diferentes aspectos possíveis de ansas de anastomose; 8 e 9. — Aspectos de ansas colocadas entre um artículo secundário e outro terciário; a fig. 8 pode também interpretar-se como um caso em que a diferenciação se iniciou numa célula terminal (ver outra estampa); 10. — Aspecto de ansa colocada entre dois artículos terciários; esta figura pode também interpretar-se como um caso em que a diferenciação se iniciou numa célula terminal.

11-20. — Caso em que a diferenciação se efectua por um grande espessamento da membrana; foi representado o caso de diferenciação em hifas sub-sólidas, mas o mesmo se aplica ao caso das hifas terciárias sólidas. As legendas das figs. 1-10 aplicam-se, pela mesma ordem, às figs. 11-20. Nas figs. em que não foi representada a célula terminal (5-10 e 15-20), a posição dos septos das ansas, desenhadas todas com a mesma orientação, indica a posição da célula terminal.





1-17. — Diferentes aspectos de transição do micélio secundário para terciário.

1-10. — Casos de micélio secundário com ansas de anastomose; 1-7. — Casos de micélio terciário pouco espessado; 8-10. — Casos de micélio terciário com hifas sólidas; 11-17. — Casos de micélio secundário sem ansas de anastomose; 15-17. — Casos de formação de espinulas.

a, porção secundária; b e c, aspectos de graus sucessivos de diferenciação terciária.

1. — *Coriolus unicolor*, em cultura; 2. — *Lenzites abietina*, micélio desenvolvendo-se sobre o himenóforo em câmara húmida; 3. — *Ungulina betulina*, trama do himenóforo; 4. — *Trametes trabea*, trama do himenóforo; 5. — *Phaeolus rutilans*, em cultura; 6. — *Daedalea biennis*, em cultura; 7. — *Melanopus Forquignoni*, trama do himenóforo; 8. — *Coriolus unicolor*, trama do himenóforo; 9. — *Trametes trabea*, micélio crescendo em madeira; 10. — *Lenzites saepiaria*, em cultura; 11-13. — *Xanthochrous pini*, em cultura; 11. — Passagem de hifa secundária (a) a hifa terciária (b), intercalar, castanho-escuro, muito espessada; 12. — idem, mas com formação de hifa sólida (c); 13. — idem, mas em que, dos dois ramos da hifa representados, um mantém-se secundário e o outro torna-se terciário; 14. — *Phellinus gilvovs*, em cultura: passagem de hifa hialina, não espessada, a hifa castanha, espessada; 15. — *Xanthochrous cuticularis*, em cultura: formação de espinula intercalar (formação terciária) a partir duma hifa secundária; 16. — *X. cuticularis*, em cultura: formação de espinula terminal a partir duma hifa secundária; 17. — *Phellinus gilvovs*, em cultura: himénio de himenóforo formação de espinula intercalar espessada e castanha, a partir duma hifa secundária.

Em todos os casos a membrana espessa-se ao longo de todo o artículo intercalar, continuando a célula terminal a crescer e a formar ansas. Quando o espessamento da membrana é grande (Est. VII, figs. 11-20), as hifas tornam-se sub-sólidas ou mesmo sólidas.

Ao observarmos, nos esfregaços, fragmentos de artículos com ansas em que o corpo do ângulo côncavo formado pelos septos duma ansa não está diferenciado enquanto que o corpo do ângulo convexo está, podemos concluir que a diferenciação se iniciou num artículo intercalar (Est. VII, figs. 9, 19).

5. — Nas espécies sem ansas de anastomose em que o espessamento é intercalar, todo o artículo terminal continua a crescer e a formar septos, como se se tratasse duma hifa secundária.

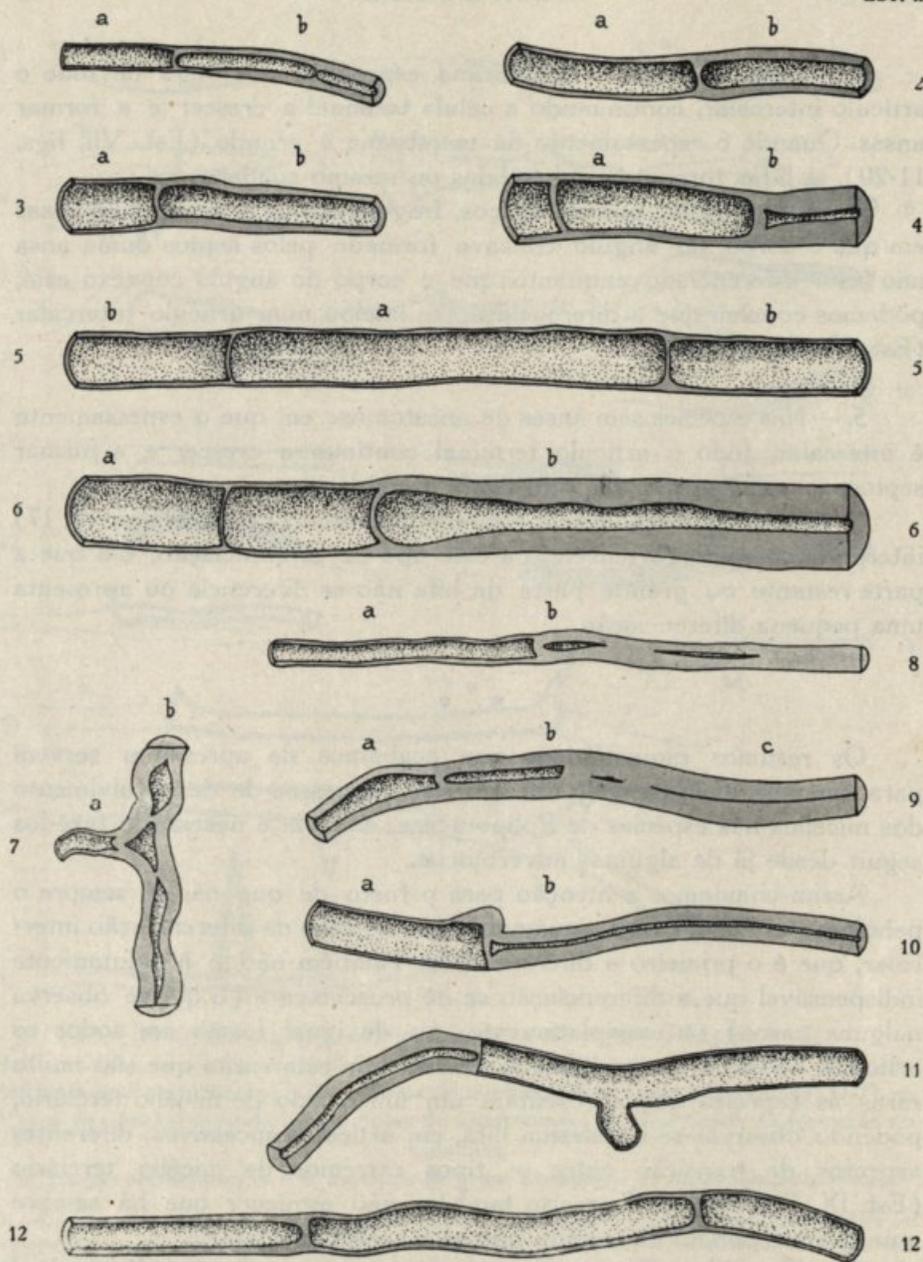
O caso da formação duma espínula intercalar (Est. VIII, figs. 15, 17) interpreta-se como pertencendo a este tipo de diferenciação, em que a parte restante ou grande parte da hifa não se diferencia ou apresenta uma pequena diferenciação.

* * *

Os resumos esquemáticos que acabámos de apresentar servem para dar uma ideia de conjunto sobre os processos de desenvolvimento dos micélios nas espécies de Poliporáceas; todavia é necessário fazê-los seguir desde já de algumas advertências.

Assim chamamos a atenção para o facto de que não é sempre o penúltimo artículo, como esquematizámos no caso da diferenciação intercalar, que é o primeiro a diferenciar-se. Também não é absolutamente indispensável que a diferenciação se dê bruscamente (o que se observa nalguns casos) ou completamente, ou de igual forma em todos os artículos ou em todas as hifas. É mesmo por esta razão que são muito raras as espécies que apresentam um único tipo de micélio terciário, podendo observar-se na mesma hifa, em artículos sucessivos, diferentes aspectos de transição entre os tipos extremos de micélio terciário (Est. IX, figs. 1-12). É preciso também não esquecer que há sempre uma grande porção de micélio que se mantém secundário.

Devemos frizar bem e insistir sobre este ponto: é indispensável uma observação muito cuidadosa, antes de se concluir do modo como se dá o desenvolvimento dos micélios. Assim, por exemplo, há aspectos que, à primeira vista, interpretaríamos como sendo o resultado de uma diferenciação intercalar ainda que se trate de diferenciação terminal;



1-12. — Aspectos de transição nas hifas do micélio terciário.

1. — *Trametes hispida*; 2. — *Xanthochrous hispidus*; 3. — *X. rheades*; 4, 5. — *X. tamaricis*; 6. — *Meralius lacrymans*; 7, 8. — *Ungulina fraxinea*; 9. — *Ungulina fomentaria*; 10. — *Leptoporus caesius*; 11, 12. — *Phellinus dryadeus*.
 1, micélio desenvolvendo-se em madeira; todos os outros, micélio da trama do himenóforo; a, b, c, estados sucessivos na diferenciação das hifas; em 4, 5, 6 estão representados septos incompletos («aneis»).

é o caso do espessamento que começou por afectar uma ramificação lateral dum articulo intercalar, generalizando-se gradualmente a todo o articulo.

Em certos casos, ao dar-se o espessamento, acontece que entre as duas ansas de um articulo se formam septos; daqui resultam aspectos de hifas, tendo simultâneamente septos com ansas e septos sem ansas.

b) Origem dos septos sem ansas nas hifas com ansas.

Desdiferenciação do micélio secundário em primário

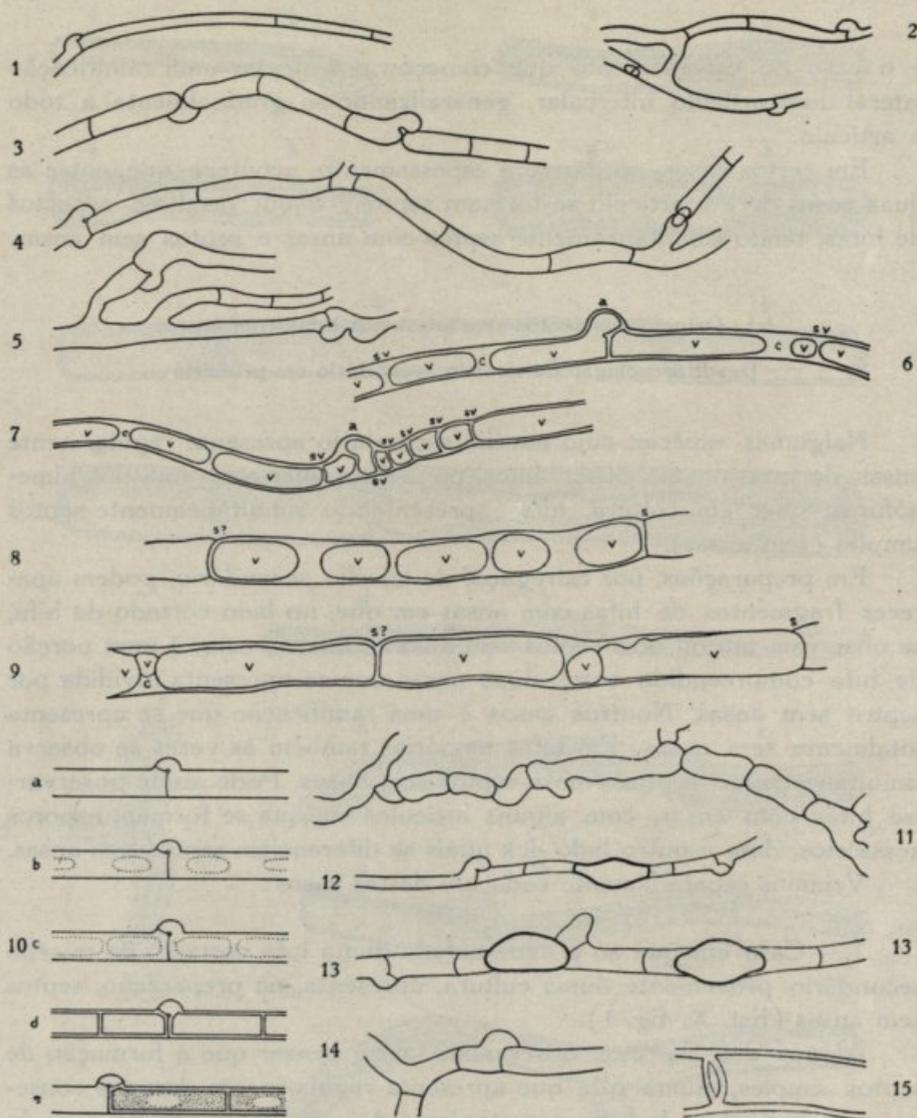
Nalgumas espécies cujo micélio secundário apresenta regularmente ansas de anastomose, observámos, por vezes, quer na trama dos hime-nóforos, quer em cultura, hifas apresentando simultâneamente septos simples (sem ansas).

Em preparações, por esfregaço, de micélio secundário, podem aparecer fragmentos de hifas com ansas em que, no lado cortado da hifa, se observam um ou dois septos sem ansas. Outras vezes, é uma porção de hifa compreendida entre duas ansas que se apresenta dividida por septos sem ansas. Noutros casos é uma ramificação que se apresenta totalmente sem ansas. Em hifas terciárias também às vezes se observa simultâneamente septos com e septos sem ansas. Pode ainda observar-se hifas com ansas, com alguns articulos em que se formam esporos acessórios, dum e outro lado dos quais se diferenciam septos sem ansas.

Vejamos separadamente cada um destes casos:

1. — Caso em que só a extremidade duma hifa cortada, do micélio secundário proveniente duma cultura, apresenta, na preparação, septos sem ansas (Est. X, fig. 1).

Alguns dos aspectos observados fazem pensar que a formação de septos simples, numa hifa que apresenta regularmente ansas, é consequência da quebra da hifa; o protoplasto de um articulo grande, quando a hifa é partida, poderia comportar-se como uma hifa de um Ficomícete, dando lugar à formação de septos (ver BULLER, 1933). É com toda a reserva que nos referimos a esta modalidade de formação de septos em hifas com ansas. Segundo o que é conhecido (BULLER, op. cit.), nos Ascomícetes e nos Basidiomícetes com ansas, quando se dá a ruptura de uma hifa, o protoplasto da célula danificada sai para o exterior numa extensão até à primeira ansa. São necessários mais ensaios orientados neste sentido para se confirmar a possibilidade de formação de septos,



Aspectos de formação de septos

1. — *Daedalea biennis*, em cultura: septos de cicatrização ao lado duma ansa; 2. — *Ungulina fomentaria*, em cultura: septos primários e septos com ansas; 3, 4. — *Ganoderma applanatum*, em cultura: septos primários e septos com ansas; 5. — *G. applanatum*, em cultura: ramificação com septos primários originada em hifas secundárias com ansas; 6, 7. — *Phaeolus rutilans*, em cultura: septos vacuolares em hifas com ansas; 8, 9. — *Xanthochrous vulpinus*, em cultura: septos vacuolares em hifas com septos sem ansas; 10 a, b, c, d. — Esquemas interpretativos da formação de septos vacuolares em hifas com ansas; 10 e. — Esquema de aspecto nunca observado onde houvesse simultaneamente vácuolos e septos espessados; 11. — *Ungulina betulina*, cutícula do himenóforo: septos terciários; 12, 13. — *Leptoporus imberbis*, em cultura: septos sem ansas em hifas com ansas e com clamidósporos; 14. — *Ungulina annosa*, em cultura: ansa numa hifa com septos geralmente sem ansas;

15. — *Xanthochrous tamaricis*, trama do himenóforo: septo vacuolar incompleto («anel»).

a, ansa; c, citoplasma; s, septo; sv, septo vacuolar; v, vacúolo.

por ruptura das hifas, nas Poliporáceas, e se conhecer o seu ulterior desenvolvimento. No entanto digamos desde já que em ensaios preliminares pudemos observar que hifas terciárias sem septos, quando cortadas, apresentaram pouco depois alguns *septos de cicatrização*.

2. — Caso em que os septos se apresentam entre duas ansas do micélio secundário (Est. X, figs. 2-4).

Para explicar o aparecimento de septos sem ansas, pode admitir-se que num artículo delimitado por duas ansas consecutivas, um dos núcleos ou ambos os núcleos do dicário se dividem independentemente um do outro, por mitose não conjugada; os septos seriam então formados no plano equatorial do fuso de divisão de cada núcleo do dicário primitivo, dentro da célula delimitada anteriormente por duas ansas consecutivas.

É igualmente aceitável a explicação dada por BENSUADE (1918, pág. 71): « le mycélium secondaire a des noyaux conjugués; une certaine action inhibitrice peut provoquer la dissociation de ceux-ci et le mycélium, par un reclouonnement de ces cellules, redevient uninucléé; aussitôt les caractères du mycélium primaire réapparaissent » (1). Também CHOW (1934) por exemplo, pode verificar, em *Coprinus lagopus*, a condição uninucleada das duas células compreendidas entre duas ansas, o que representa uma confirmação da ideia de BENSUADE (op. cit.). Os septos sem ansas seriam então *septos primários*.

3. — Caso em que os septos se observam numa ramificação formada a partir de uma hifa secundária com ansas (Est. X, fig. 5).

Estes casos devem ser interpretados como o resultado de apenas um dos núcleos do dicário dum artículo delimitado por duas ansas penetrar na ramificação; da sua divisão resulta a hifa apresentar septos sem ansas e artículos uninucleados, isto é, os caracteres do micélio primário. Ou são consequência da ramificação de artículos uninucleados formados pelo processo anteriormente descrito.

Quanto a nós, estes casos caem sob a denominação dada por BULLER (1941) de « de-diploidisation » ou, como já dissemos, de desdica-riotização; e os septos sem ansas seriam primários.

Já FALCK (1912) tinha observado em *Merulius lacrymans*, a formação de micélio sem ansas a partir do micélio com ansas (ver BENSUADE,

(1) A divisão não conjugada dos núcleos dum dicário já foi invocada também por BENSUADE (1918), para interpretar a observação de artículos de células secundárias com mais de dois núcleos.

op. cit., pág. 72: micélio «réduit et irréversible»; e CARTWRIGHT & FINDLAY, 1946 «irreversible oidial strain»). Segundo FALCK, a acção prolongada da temperatura elevada sobre as culturas de micélio secundário com ansas provocava uma perda definitiva das ansas. A explicação dada por BENSUADE (1918) para este facto consiste em admitir que o micélio dicariótico deu novamente origem, por acção da temperatura, a um micélio com células monocarióticas. Casos como estes foram também já relatados em Agaricáceas por CHOW (1934) em culturas de *Coprinus comatus* e *C. micaceus*, e por BRODIE (1935) em cultura de *Psilocybe coprophila*. Também KNIEP (1918), nas Agaricáceas *Pholiota spectabilis* e *Ph. squarrosa* e na Boletácea *Boletus luteus* observou, que, em cultura, o micélio aéreo apresenta ansas, enquanto que o micélio submerso forma septos sem ansas além de outros com ansas. Estas observações foram confirmadas por KÜHNER (1946 a, b) que verifica a influência da condição submersa sobre o desaparecimento das ansas, em *Flamula gummosa* (Agaricácea), mas observa que também aí se formam hifas com ansas.

4. — Caso da formação de septos quando se dá a diferenciação da hifa secundária com ansas em terciária.

Em muitos casos em que há simultaneamente ansas e septos sem ansas, pudemos verificar que a formação destes últimos é devida ao contacto entre dois vacúolos vizinhos quando se dá a diferenciação do micélio secundário em terciário pelo espessamento da membrana (Est. X, figs. 6-10).

Dois ou mais vacúolos presentes num artículo delimitado por duas ansas aumentam à medida que a membrana se vai espessando centripetamente; quando chegam a contactar-se, não coalescem, mas formam um septo com espessamento idêntico ao da membrana da hifa. As figs. 6 e 7 e os esquemas 10 a, b, c, d mostram a evolução dos vacúolos e a consecutiva formação dos septos no micélio com ansas. A comprovar isto está o facto de que nunca observámos o aspecto que representámos no esquema 10 e. As figs. 8 e 9 representam a formação destes septos vacuolares em micélio que normalmente nunca apresenta ansas. Quando os vacúolos coalescem apenas na parte central da zona de contacto, formam-se septos incompletos, já observados por OEHM (1933) em *Melanopus squamosus* e descritos sob o nome de «aneis».

5. — Caso em que todo um «pseudoparênquima» de um himenóforo apresenta grande número de septos não espessados.

Este caso só se observa em micélio diferenciado, como por exemplo no revestimento do himenóforo; trata-se portanto duma forma de micélio terciário, cujo processo de diferenciação ainda desconhecemos (Est. X, fig. 11) e que correspondem, talvez, aos «septos plasmáticos» de OEHM (op. cit.).

6. — Caso em que os septos se formam ao lado de esporos acessórios, numa hifa com ansas.

Nas hifas secundárias com ansas, que originam conídios, oídios ou clamidósporos formam-se, por vezes, septos sem ansas. Apoiando-nos nas observações citológicas doutros autores, podemos admitir que o micélio secundário se tornou primário; tratar-se-á de um caso de desdicarotização (Est. X, figs. 12, 13); ou tratar-se-á também de «septos plasmáticos».

Das observações feitas podem também tirar-se ensinamentos doutra ordem: No trabalho de renovação periódica das culturas, pode dar-se o acaso de se repicar um fragmento de micélio primário desenvolvido numa cultura de micélio secundário duma espécie heterotálica com ansas; este acidente pode ser a causa da obtenção duma sub-cultura onde não se formam ansas.

É preciso ter bem presente a possibilidade de formação de micélio primário a partir de micélio secundário quando se faz o estudo do heterotalismo, visto que, na grande maioria dos casos, as conclusões sobre a modalidade do ciclo biológico são tiradas da simples presença ou ausência de ansas. Ao elaborar o «quadro da sexualidade», pode cair-se em erro se, por acaso, se observar hifas de micélio primário, portanto sem ansas, que, por qualquer razão, se originaram a partir do micélio secundário. Já ROBAK (1942, pág. 81) escrevia que «When Brefeld has failed to demonstrate the presence of clamps in some species, contrary to what observed by subsequent authors, the reason may be, in part (in *Collybia velutipes*), that he has only examined «primary» (haploid) mycelia».

O estudo cariológico poderá trazer alguma luz para a compreensão da formação de septos primários nas hifas que normalmente têm ansas (ver também ROBAK, 1942) (1). No entanto os septos no micélio terciário devem considerar-se como sem ligação com as divisões nucleares (ver também KÜHNER, 1946, pág. 25).

(1) Nesta fase dos nossos trabalhos pouco mais fizemos do que um reconhecimento morfológico; deixamos para mais tarde as investigações citológicas que podem levar à explicação dos factos agora relatados.

c) Origem dos septos com ansas nas hifas sem ansas

Desdiferenciação do micélio terciário em secundário

Estudámos já a questão da origem dos septos sem ansas nas hifas secundárias que geralmente apresentam ansas; como dissemos, alguns casos podem interpretar-se como o resultado da desdiferenciação do micélio secundário em primário. Há, porém, duas outras questões semelhantes que até agora não pudemos investigar, mas que convem já assinalar: a origem dos septos com ansas nas hifas sem ansas, e a possibilidade de desdiferenciação do micélio terciário em secundário.

Em culturas de *Ungulina annosa*, espécie em cujos himenóforos as hifas não têm ansas, observámos em todos os isolamentos investigados (1) a presença de raras ansas no micélio. Já CARTWRIGHT & FINDLAY (1946, pág. 58), NOBLES (1948, pág. 319) e ROLL-HANSEN (1940, cit. NOBLES, loc. cit.) se referiram a este facto. Poder-se-ia adiantar mais sugestões para tentar explicar a presença de ansas no micélio desta espécie, desenvolvido em cultura; preferimos, porém, aguardar investigações detalhadas.

Quanto à desdiferenciação do micélio terciário, seria de interesse saber se este micélio regressa a secundário, apresentando novamente septos com ansas ou sem ansas, conforme as espécies, ou se o micélio terciário regressa a primário. O facto de se desconhecer a cariologia do micélio terciário impede desde logo que se façam conjecturas fundamentadas. Mas é evidente que o estudo da desdiferenciação, isto é, da regressão, do micélio terciário pode trazer elementos de importância para a compreensão do papel deste micélio no ciclo biológico.

3. *Estrutura da trama dos himenóforos*a) *Descrição das hifas nas diferentes espécies*

Conhecidos os diferentes tipos possíveis de micélio, assim como a sua origem e o seu desenvolvimento, e estabelecida uma terminologia conveniente, já podemos descrever uniformemente, e com certo pormenor, a micro-estrutura da trama dos himenóforos de cada uma das espécies.

(1) Estudámos seis isolamentos: três foram obtidos por nós, dois em França e o outro em Portugal; os outros três provieram de laboratórios estrangeiros (França e Inglaterra).

A prática ensinou-nos que não havia interesse em referir muito pormenorizadamente todas as variações apresentadas pelas hifas do micélio terciário nem os vários tipos de septos das hifas secundárias e terciárias, pois os caracteres mais importantes diluir-se-iam nos detalhes duma descrição minuciosa. De facto, uma das vantagens do estudo do desenvolvimento dos micélios foi a de permitir distinguir entre os processos gerais e as particularidades específicas.

Por esta razão, limitamo-nos a relatar, para cada espécie, os tipos do micélio secundário, e os aspectos mais comuns das hifas do micélio terciário (1).

CORIOLUS Quél.

Coriolus abietinus (Dicks.) Quél.

(Est. XI, figs. 1-9)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, estreitas ou pouco largas (até 6μ), sem septos: umas não espessadas, outras mais ou menos espessadas, até sólidas.

Coriolus hirsutus (Wulf.) Quél.

(Est. XI, figs. 10-14)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, estreitas ou pouco largas (até 6μ), sem septos: umas não espessadas, outras mais ou menos espessadas, até sólidas.

Coriolus pergamenus (Fr.) Pat.

(Est. XI, figs. 15-21)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, estreitas ou pouco largas (até 6μ): umas não espessadas com ansas; outras mais ou menos espessadas a sólidas e sub-sólidas, sem septos.

(1) As espécies são descritas por ordem alfabética.

Coriolus unicolor (Bull.) Pat.

(Est. XI, figs. 22-30)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas ou ligeiramente acastanhadas, estreitas (até 5μ), sub-sólidas e sólidas, sem septos; outras hialinas, não espessadas, com ansas.

Coriolus versicolor (L.) Quél.

(Est. XI, figs. 31-37)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, estreitas (até 6μ), sem septos: umas não espessadas, outras mais ou menos espessadas, até sólidas.

Coriolus zonatus (Fr.) Quél.

(Est. XII, figs. 1-6)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, estreitas ou pouco largas (até 6μ), sem septos: umas não espessadas, outras muito espessadas a sólidas.

DAEDALEA Pers.

Daedalea biennis Fr.

(Est. XII, figs. 7-20)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas: umas pouco largas (até 6μ), muito pouco espessadas, com ansas; outras estreitas ($3-5 \mu$), mais ou menos espessadas até sólidas, sem septos ou com ansas sólidas (mais raramente); parte inferior do himenóforo com hifas mais largas do que na parte superior, e mais frequentemente sólidas. Na parte superior da trama são mais frequentes as hifas de membrana pouco espessada com ansas.

FAVOLUS Fr.

Favolus europaeus Fr.

(Est. XII, figs. 21 - 32)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas: umas com membrana não espessada, com ansas, pouco largas (até 6μ); outras sólidas (as mais frequentes), ou sub-sólidas, estreitas ou pouco largas (até 6μ) e sem septos.

GANODERMA Karst.

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat.

(Est. XIII, figs. 1 - 10)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias: umas hialinas, com membrana fina, sem septos; outras castanho-claras a escuras, com membrana pouco espessada a sub-sólidas e sólidas, sem septos, todas estreitas (até 5μ).

Ganoderma lucidum (Leys.) Karst.

(Est. XIII, figs. 11 - 19)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias: umas hialinas, com membrana fina, sem septos; outras amarelas e castanhas, com membrana mais ou menos espessada a sub-sólidas e sólidas, sem septos, todas estreitas (até 5μ).

Ganoderma resinaceum Boud. [*G. lucidum* (Leys.) Karst. ssp. *resinaceum* Boud.]

(Est. XIII, figs. 20-26)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias: umas hialinas, com membrana mais ou menos espessada a muito espessada; outras castanhas, com membrana muito espessada a sub-sólidas e sólidas, estreitas e pouco largas (até 6μ).

HEXAGONA Fr.

Hexagona nitida Mont.

(Est. XIII, figs. 27-33)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias castanhas, estreitas (até $5\ \mu$), mais ou menos espessadas, na maioria muito espessadas a sólidas, sem septos.

IRPEX Fr.

Irpex pachyodon (Pers.) Quél.

(Est. XIII, figs. 34-44)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, estreitas (até $5\ \mu$) ou pouco frequentemente largas (até $7\ \mu$), mais ou menos espessadas a sub-sólidas e sólidas, sem septos ou, mais raras, com ansas.

LENZITES Fr.

Lenzites abietina (Bull.) Fr.

(Est. XIV, figs. 1-7)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias amarelas, estreitas (até $3\ \mu$), mais ou menos espessadas a sólidas, sem septos ou com septos sem ansas.

Lenzites betulina (L.) Fr.

(Est. XIV, figs. 8-15)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, estreitas (até $5\ \mu$), mais ou menos espessadas a sub-sólidas e sólidas, sem septos.

Lenzites flaccida (Bull.) Fr. [*L. betulina* (L.) Fr. ssp. *flaccida* (Bull.) Fr.]

(Est. XIV, figs. 16-23)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, estreitas (até $5\ \mu$), mais ou menos espessadas, a sub-sólidas e sólidas, sem septos.

Lenzites quercina (L.) Quél.

(Est. XIV, figs. 24-34)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias levemente acastanhadas, estreitas (até 5μ), mais ou menos espessadas a sub-sólidas e sólidas, sem septos ⁽¹⁾.

Lenzites saepiaria (Wulf.) Fr.

(Est. XIV, figs. 34-39)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias amarelas, estreitas (até $4,5 \mu$), mais ou menos espessadas a sólidas, sem septos ou, raras vezes, com septos com ansas.

Lenzites tricolor (Bull.) Fr.

(Est. XV, figs. 1-8)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, estreitas (até 4μ), no conjunto amareladas, mais ou menos espessadas a sub-sólidas e sólidas, sem septos.

Lenzites variegata Fr. [*L. betulina* (L.) Fr. ssp. *variegata* Fr.]

(Est. XV, figs. 9-16)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, largas (até 7μ), sub-sólidas ou sólidas, sem septos.

LEPTOPORUS Quél.**Leptoporus adustus** (Willd.) Quél.

(Est. XV, figs. 17-20)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, estreitas ou pouco largas ($3-6 \mu$), não muito espessadas, com septos com ansas; mais estreitas na parte inferior da trama.

⁽¹⁾ Observámos os mesmos caracteres em exemplares com poros e noutros com lâminas.

Leptoporus amorphus (Fr.) Quél.

(Est. XV, figs. 21 - 31)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas: umas com membrana pouco espessada, estreitas (até 5μ) e com ansas; outras, sub-sólidas e sólidas, de diferentes larguras (até 6μ), sem septos ou com ansas.

Leptoporus caesius (Schrad.) Quél.

(Est. XV, figs. 32 - 38)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas: umas com membrana pouco espessada, largas (até 7μ) e com ansas; outras com membranas espessadas a sub-sólidas, estreitas ou pouco largas ($4-6 \mu$), sem septos ou com ansas.

Leptoporus dichrous (Fr.) Quél.

(Est. XVI, figs. 1 - 9)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, estreitas (até 5μ): umas com membrana pouco espessada e com ansas; outras sólidas e sub-sólidas, com septos com ansas ou sem septos.

Leptoporus floriformis (Quél.) B. et G. [*L. albidus* ssp. *floriformis* (Quél.) B. et G.]

(Est. XVI, figs. 10-14)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, com septos com ansas, estreitas ou pouco largas (até 6μ) e com membranas mais ou menos espessadas até sub-sólidas e sólidas.

Leptoporus imberbis (Bull.) Quél.

(Est. XVI, figs. 15-18)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, estreitas ou pouco largas ($3-6 \mu$), não muito

espassadas, com septos com ansas; mais estreitas e com membrana ligeiramente córada, na linha negra.

LEUCOPORUS Quél.

Leucoporus arcularius (Batsch.) Quél.

(Est. XVI, figs. 19-38)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, umas finas ou pouco espessadas com ansas, pouco largas (7μ) ou largas (até 10μ), outras mais ou menos espessadas a sub-sólidas e sólidas, estreitas ou largas (até 9μ), sem septos. São mais frequentes as hifas mostrando transição entre porções largas com membranas pouco espessadas e porções sólidas estreitas.

Leucoporus brumalis (Pers.) Quél.

(Est. XVII, figs. 1-17)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, umas finas ou pouco espessadas com ansas, estreitas ou pouco largas (até 6μ), outras mais ou menos espessadas a sub-sólidas e sólidas, estreitas ou largas (até 7μ), sem septos. São muito frequentes as hifas mostrando transição de artículos com membranas não ou poucos espessadas para artículos espessados ou sólidos e estreitos.

MELANOPUS Pat.

Melanopus Forquignoni (Quél.) B. et G. [*M. squamosus* (Huds.) Pat. ssp. *Forquignoni* (Quél.) B. et G.]

(Est. XVII, figs. 18-29)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, umas finas ou pouco espessadas, com ansas largas ($6-7 \mu$), outras mais ou menos espessadas a sub-sólidas e sólidas, sem septos, estreitas (3μ) até largas (10μ). Na margem do chapéu, a trama apresenta hifas de membrana menos espessada do que na parte central do chapéu.

Melanopus nummularius (Bull.) B. et G. [*M. varius* (Fr.) B. et G.
ssp. *nummularius* (Bull.) B. et G.]

(Est. XVIII, figs. 1-12)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas (¹); hifas terciárias hialinas, estreitas (até 5 μ), mais ou menos espessadas a sub-sólidas e sólidas, sem septos.

Melanopus squamosus (Huds.) Pat.

(Est. XVIII, figs. 13-29)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas: umas com membrana fina ou pouco espessada, com ansas, largas (até 9 μ); outras mais ou menos espessadas a sub-sólidas e sólidas, sem septos, estreitas (2-3 μ) até largas (10 μ). Na trama da margem do chapéu as hifas têm a membrana menos espessada do que na da parte central.

Melanopus varius (Fr.) B. et G.

(Est. XVIII, figs. 30-38)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, estreitas ou pouco largas (até 6 μ), geralmente sub-sólidas, dilatadas ou, menos vulgarmente, sólidas, todas sem septos.

PHAEOLUS Pat.

Phaeolus albosordescens (Rom.) B. et G.

(Est. XIX, figs. 1-5)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, mais ou menos espessadas com ansas, estreitas ou pouco largas (até 6 μ), sem septos.

(¹) Numa anterior publicação (PINTO-LOPES & FARINHA, 1950) afirmámos que o micélio secundário desta espécie não possui ansas, erro que agora emendamos e que foi devido a termos observado as hifas de uma cultura proveniente de Baarn.

Phaeolus croceus (Pers.) Pat.

(Est. XIX, figs. 6-12)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas, algumas, raras, sem ansas; hifas terciárias hialinas: umas pouco espessadas, com ansas, estreitas ($4\ \mu$), e incrustadas de granulações amarelas; outras, mais raras, sólidas, estreitas (até $4\ \mu$), com ansas ou sem septos; ainda outras muito pouco espessadas, largas (até $9\ \mu$), com septos sem ansas.

Phaeolus fibrillosus (Karst.) B. et G.

(Est. XIX, figs. 13-16)

Hifas secundárias hialinas, com septos sem ansas; hifas terciárias: umas amarelas, largas (até $10\ \mu$), de membrana fina ou pouco espessada, com septos sem ansas; outras amarelo-escuras, cheias, e incrustadas de granulações amarelas, estreitas ou largas ($3-10\ \mu$), laticíferas, sem septos.

Phaeolus rutilans (Pers.) Pat.

(Est. XIX, figs. 17-20)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, estreitas ou pouco largas (até $6\ \mu$), sólidas ou sub-sólidas, com ansas, rodeadas por granulações amarelas.

Phaeolus Schweinitzii (Fr.) Pat.

(Est. XIX, figs. 21-27)

Hifas secundárias hialinas, com septos sem ansas; hifas terciárias amarelas, largas e muito largas ($7-17\ \mu$), muito pouco espessadas, com septos sem ansas; outras, castanhas muito escuras, largas ($8\ \mu$), laticíferas, sem septos.

PHELLINUS QuéL.

Phellinus dryadeus (Pers.) Pat.

(Est. XX, figs. 1-9)

Hifas secundárias hialinas, com septos sem ansas; hifas terciárias amarelas, largas (até $8\ \mu$), pouco espessadas, com

septos sem ansas; outras castanhas, largas (8-9 μ), muito espessadas a sub-sólidas, sem septos ou com septos espessos e sem ansas; outras, amarelas ou castanhas, mais estreitas (3-6 μ).

Phellinus fulvus (Scop.) Pat. [*Ph. igniarius* (L. ex Fr.) Pat. ssp. *fulvus* (Scop.) Pat.].

(Est. XX, figs. 10-13)

Hifas secundárias hialinas, com septos sem ansas; hifas terciárias amarelas ou acastanhadas, estreitas (até 5 μ), não muito espessadas, com septos sem ansas ou sem septos.

Phellinus gilvus (Schw.) Pat.

(Est. XX, figs. 14-18)

Hifas secundárias hialinas, com septos sem ansas; hifas terciárias amarelas, estreitas (até 3,5 μ), mais ou menos espessadas a sub-sólidas, sem septos.

Phellinus igniarius (L. ex Fr.) Quél.

(Est. XX, figs. 19-22)

Hifas secundárias hialinas, com septos sem ansas: hifas terciárias acastanhadas, estreitas (até 3 μ), muito espessadas a sub-sólidas, sem septos; outras amarelas, estreitas (2 μ), não espessadas.

Phellinus nigricans (Fr.) Pat.

(Est. XX, figs. 23-26)

Hifas secundárias hialinas, com septos sem ansas; hifas terciárias amareladas ou acastanhadas, estreitas (até 3 μ), mais ou menos espessadas a sub-sólidas, sem septos ou com septos terciários; outras amarelas, estreitas, não espessadas, com septos sem ansas.

Phellinus robustus (Karst.) B. et G.

(Est. XX, figs. 27-31)

Hifas secundárias hialinas, com septos sem ansas; hifas terciárias amarelas ou castanho-amareladas, estreitas (2-5 μ),

mais ou menos espessadas a sub-sólidas, sem septos ou com septos terciários; e hifas amareladas, estreitas, não espessadas, com septos sem ansas.

Phellinus salicinus (Fr.) Quél.

(Est. XX, figs. 32-35)

Hifas secundárias hialinas, com septos sem ansas; hifas terciárias amareladas ou castanho-claras, estreitas (2-4 μ), mais ou menos espessadas a sub-sólidas, sem septos.

Phellinus torulosus (Pers.) B. et G.

(Est. XX, figs. 36-41)

Hifas secundárias hialinas, com septos sem ansas; hifas terciárias amareladas ou acastanhadas, estreitas (até 3 μ), mais ou menos espessadas a sub-sólidas (na parte inferior da trama), sem septos ou com septos terciários.

POLYPORUS Fr.

Polyporus cristatus (Pers.) Fr.

(Est. XXI, figs. 1-6)

Hifas secundárias hialinas, com septos sem ansas; hifas terciárias com membrana hialina, com inclusões amarelas no citoplasma, largas (até 9 μ), com membrana fina ou espessada, com septos sem ansas, ou sem septos.

Polyporus frondosus Fr.

(Est. XXI, figs. 7-11)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, muito largas (até 14 μ), com membranas pouco espessadas, com septos com ansas ou, mais frequentemente, sem ansas.

Polyporus giganteus (Pers.) Fr.

(Est. XXI, figs. 12-18)

Hifas secundárias hialinas, com septos sem ansas; hifas terciárias hialinas, largas (6-9 μ), com membrana fina ou espes-



sada, com septos sem ansas ou sem septos; outras, com conteúdo castanho, estreitas (5μ), sem septos.

Polyporus intybaceus Fr.

(Est. XXII, figs. 1-5)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, muito largas (até 17μ), com membranas pouco espessadas com septos com ansas deformadas, ou sem ansas.

Polyporus leucomelas (Pers.) Fr.

(Est. XXII, figs. 6-9)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias com membrana hialina, com inclusões amarelas no citoplasma, muito largas (11μ), com membrana fina, com septos com ansas geralmente deformadas.

Polyporus ovinus (Schaeff.) Fr.

(Est. XXII, figs. 10-14)

Hifas secundárias hialinas, com septos sem ansas; hifas terciárias com membrana hialina, com inclusões amarelas no citoplasma, largas (até 11μ), com membrana pouco espessada, com septos sem ansas.

Polyporus pes-Caprae Pers.

(Est. XXII, figs. 15-18)

Hifas secundárias hialinas, com septos com ansas; hifas terciárias hialinas, muito largas (até 11μ), com membrana fina, com septos com ansas geralmente deformadas.

Polyporus sulphureus (Bull.) Fr.

(Est. XXIII, figs. 1-6)

Hifas secundárias hialinas, com septos sem ansas; hifas terciárias hialinas, muito largas (até 11μ), com membrana pouco espessada, e ramificação escalariforme, com septos sem ansas.